

Es ist ein Maß in allen Dingen

**200 Jahre Bayerische  
Vermessungsverwaltung**

**1801 – 2001**

<b>Grußworte</b>	5
------------------	---

### **Vermessung im Wandel**

1	<b>Verantwortung und Subsidiarität – der Bayerische Weg im Vermessungswesen</b>	10
2	<b>Das Bayerische Landesvermessungsamt – Gegenwart und Perspektiven</b>	16
3	<b>Wie alles begann</b> Die Entstehung des Topographischen Büros 1801 in München	26
4	<b>Streiflichter über technische Wechselwirkungen im Bereich des Vermessungswesens</b>	38
5	<b>Qualitätsmanagement an den bayerischen Vermessungsämtern</b>	50
6	<b>Vom Antragsteller zum Kunden</b> Kundenorientierung und Marketing in der Bayerischen Vermessungsverwaltung	56
7	<b>Die Datenautobahn in Bayern</b>	66
8	<b>Einkaufen rund um die Uhr</b> Neue Wege beim Vertrieb amtlicher Geodaten	74
9	<b>Geodäsie - Studium mit Zukunft</b>	84

### **Landesvermessung**

10	<b>Ein Blick über die weißblauen Grenzpfähle</b> Das Bayerische Landesvermessungsamt im internationalen Rahmen	96
11	<b>Die amtliche Kartographie in Bayern von 1473 bis 1801</b>	108
12	<b>Wo Bayern endet</b> Aufgaben und Arbeiten an den Landesgrenzen	120
13	<b>Bayern aus der Luft</b> Luftbildwesen, Photogrammetrie und Fernerkundung – aktueller Stand und Perspektiven	130
14	<b>Das ist die Höhe!</b>	148

#### **Herausgeber**

Bayerisches Staatsministerium der Finanzen  
Abteilung Vermessung, Informations- und Kommunikationstechnik  
Odeonsplatz 4  
80539 München  
<http://www.stmf.bayern.de>  
Copyright © 2001

#### **Schriftleitung**

Dr.-Ing. Klement Aringer  
Bayerisches Staatsministerium der Finanzen

#### **Redaktion und Lektorat**

Karlheinz Goller, Vermessungsamt München  
Josef Klaf, Vermessungsamt Freising

#### **Umschlagbild**

James Turrell, USA  
Pink Central Crater

#### **Grafik-Design**

Marlene Kern, München

#### **Druckvorstufe und Druck**

Bayerisches Landesvermessungsamt

#### **Bindung**

EOS-Verlag + Druck, Erzabtei, St. Ottilien

#### **Vertrieb**

Bayerisches Landesvermessungsamt  
Alexandrastraße 4  
80538 München  
<http://www.geodaten.bayern.de>

ISBN 3-935612-01-X

15	<b>Wie ist die Lage?</b> Vom trigonometrischen Signal zur Satellitentechnik – Lagefestpunktfeld im Wandel	160	29	<b>Der Vermessungsingenieur im Freien Beruf – Stand und Ausblick</b>	312
16	<b>ATKIS® – mit Bits und Bytes zur Karte</b>	170	30	<b>Fortschritt in der GIS-Entwicklung durch mehr interdisziplinäre Zusammenarbeit</b>	320
17	<b>Budgetierung und KLR am Bayerischen Landesvermessungsamt</b>	180	31	<b>Landesplanung und Umweltschutz mit amtlichen Geodaten</b>	334
18	<b>Das geodätische Observatorium in Wettzell</b> Der deutsche Beitrag zu den internationalen Raumbezugssystemen	188	32	<b>Einsatz von amtlichen Geodaten in der Landwirtschaftsverwaltung</b>	342
<b>Katastervermessung</b>					
19	<b>Das Liegenschaftskataster auf dem Weg zum Geoinformationssystem</b>	200	33	<b>Eine Kommune baut auf Geodaten</b> Geoinformationssysteme bei der Stadt Nürnberg	348
20	<b>Der Weg zum EDV-Grundbuch</b> Entwicklungen im Liegenschaftsrecht und Grundbuchwesen	212	34	<b>Outsourcingmodelle von Dienstleistungen für Kommunale Informationssysteme</b>	358
21	<b>Ohne EDV geht nichts mehr</b> Innendienst am Vermessungsamt – gestern, heute und morgen	224	35	<b>Wasserstraßen in Bayern</b> Die Aufgaben im Bezirk der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd aus geodätischer Sicht	368
22	<b>Die Flurkarte erobert den PC</b> Der Einsatz der interaktiven Grafik bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung	238	36	<b>Ausbildung im Fachbereich „Geoinformationswesen“ an der Fachhochschule München</b>	380
23	<b>Vom Messtisch zum fahrbaren Büro</b> Außendienst am Vermessungsamt – gestern, heute und morgen	246	37	<b>Die Ausbildung zum Vermessungsingenieur an der Universität der Bundeswehr München</b>	390
24	<b>Sichere Grenzen – gute Nachbarschaft</b> Die Abmarkung von Grundstücksgrenzen	254		<b>Zeittafel</b>	404
25	<b>Von der grünen Wiese zum baureifen Grundstück</b> Mitwirkung der Vermessungsämter bei der Bodenordnung und Wertermittlung	266		<b>Literaturverzeichnis</b>	428
26	<b>Feldgeschworene - Ehrenamt mit Tradition und Zukunft</b>	282		<b>Bildquellen</b>	432
<b>Partner der Vermessungsverwaltung</b>					
27	<b>Die Partnerschaft Bayern/Thüringen im Kataster- und Vermessungswesen</b>	296			
28	<b>Die Verwaltung für Ländliche Entwicklung</b> Partner der Vermessungsverwaltung	302			

**Grußwort  
des Bayerischen Ministerpräsidenten  
Dr. Edmund Stoiber**



Zwischen der Gründung des „Topographischen Bureaus“ und der Nutzung des Geodatenservers in Bayern liegen 200 Jahre Forschung und Entwicklung der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Bis heute ist das Vermessungswesen Ländersache: Während man sich unter Kurfürst Max IV. Joseph tatsächlich bei Messungen für eine topographische Karte an die Ländergrenzen hielt, macht das Erfassen und Bereitstellen der Geodaten heute vor nationalen Grenzen nicht mehr Halt. Im globalen Wettbewerb zählt die länderübergreifende Zusammenarbeit im Vermessungswesen ebenso zu den Standards wie die Nutzung der modernen IuK-Technologien.

Im 21. Jahrhundert ist die Bayerische Vermessungsverwaltung eine High-Tech-Einrichtung, die international höchsten Anforderungen an raumbezogene Daten genügt. Sie ist aber auch eine Dienstleistungsbehörde mit Tradition, die selbstbewusst auf ihre Entwicklung zurückblicken kann. Da die Geoinformatik zu den am stärksten wachsenden Wirtschaftszweigen zählt, sehe ich für die Bayerische Vermessungsverwaltung wichtige Aufgaben in der Zukunft. Für deren Bewältigung wünsche ich ihr vollen Erfolg.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Edmund Stoiber". The signature is fluid and cursive.

Dr. Edmund Stoiber  
Bayerischer Ministerpräsident

**Grußwort  
des Bayerischen Staatsministers der Finanzen  
Prof. Dr. Kurt Faltlhauser**



Die Vermessungsverwaltung liefert mit der flächendeckenden Bereitstellung von Geoinformationen in analoger und zunehmend auch digitaler Form einen unverzichtbaren Beitrag zur Infrastruktur Bayerns. Die Grundstücksvermessungen und der Nachweis der Grenzen im Liegenschaftskataster sichern in Verbindung mit dem Grundbuch das Grundeigentum.

Seit den Anfängen der systematischen Landesvermessung in Bayern war es das Ziel der Vermessungsverwaltung, die Bedürfnisse von Politik, Wirtschaft und Verwaltung zu erfüllen und ihren gesetzlichen Auftrag an neuen gesellschaftspolitischen und technischen Entwicklungen auszurichten. Derzeit steht die gesamte Staatsverwaltung in einem großen Reformprozess. Wesentliches Kennzeichen dieser Reform ist der Umbau der Verwaltungen zu Dienstleistern mit verstärkter Bürgerorientierung. Gleichzeitig erhalten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mehr Verantwortung und Gestaltungsspielraum bei der Erledigung ihrer Aufgaben. Für die Bürgerinnen und Bürger sowie die Verwaltung liegen enorme Chancen und Möglichkeiten in diesem Paradigmenwechsel. Die Vermessungsverwaltung steht mit an der Spitze des Reformprozesses. Gerade die moderne Informations- und Kommunikationstechnik bietet ihr beste Voraussetzungen für neue Dienstleistungen – beispielsweise über das Internet mit dem Service „GeodatenOnline“.

In ihrer 200-jährigen Geschichte hat es die Bayerische Vermessungsverwaltung hervorragend verstanden, aus einer langen Tradition die Zukunft erfolgreich zu gestalten. Das Maß, das nach dem Motto dieser Festschrift in allen Dingen ist, könnte für die Vermessungsverwaltung lauten: „Modern aus Tradition“.

Mein herzlicher Dank gilt allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Vermessungsverwaltung, die durch ihre gute Arbeit und mit hohem Einsatz das positive Erscheinungsbild dieser Verwaltung prägen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Kurt Faltlhauser', with a long horizontal stroke extending to the right.

Prof. Dr. Kurt Faltlhauser  
Bayerischer Staatsminister der Finanzen

**Grußwort  
des Vorsitzenden der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik  
Deutschland (AdV) Heinrich Tilly**



1801 schlug die Geburtsstunde einer der ältesten Vermessungsverwaltungen Deutschlands, der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Sie kann heute mit Stolz auf ihr 200-jähriges Bestehen zurückblicken – dazu im Namen der AdV – herzlichen Glückwunsch!

In der Zusammenarbeit mit den Ländern versteht sich die AdV als ein Forum, auf dem grundlegende, alle Länder betreffende Fragen von den Mitgliedsverwaltungen erörtert werden mit dem Ziel, unbedingt notwendige länderübergreifende Regelungen gemeinsam zu erarbeiten und Empfehlungen zu geben, die den einzelnen Ländern gleichzeitig aber auch viel Raum für eigene Wege und fruchtbaren Wettbewerb untereinander lassen. Dies alles geschieht unter dem Aspekt Informationsgesellschaft und Geodäsie im gemeinsamen Europa. Insbesondere auf dem Gebiet der Geoinformationssysteme profitieren die Vermessungsverwaltungen vom Kooperationswillen aller AdV-Mitglieder und von einem funktionierenden Netzwerk aus Arbeitskreisen und Expertengruppen. Die Bayerische Vermessungsverwaltung ist ein aktives und kreatives Mitglied der AdV und intensiv in diese eingebunden.

Es ist mit Sicherheit interessant und lohnend, sich mit der Geschichte des bayerischen Vermessungswesens der vergangenen 200 Jahre intensiver zu befassen. Der Blick für Ursprung und Rolle von Veränderungen wird geschärft. Er dokumentiert die Entwicklung zum heutigen föderativen System mit seiner fruchtbaren Zusammenarbeit in der AdV.

Ich wünsche der Bayerischen Vermessungsverwaltung, dass sie ihren bisherigen Weg auch künftig erfolgreich fortsetzen kann.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H. Tilly'.

Heinrich Tilly  
Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft  
der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

# Vermessung im Wandel

**Der Bayerische Weg hat sich bewährt. Er schafft klare Zuständigkeiten, bündelt die Kompetenzen und legt dadurch zusätzliche Effizienzpotenziale frei, die zu hoher Kostendeckung bei trotzdem vergleichsweise sehr günstigen Gebührensätzen führen. Der Bayerische Weg hält die Vermessungsverwaltung schlank, oder – besser gesagt – macht sie noch schlanker und effektiver.**

**Die Bayerische Vermessungsverwaltung sieht auch künftig ihre größte Herausforderung darin, die amtlichen Geo-Basisdaten aktuell und flächendeckend mit Hilfe modernster IuK-Technik ihren Nutzern zugänglich zu machen. Dabei werden auch die Möglichkeiten von Public-Private-Partnership geprüft und eingesetzt.**



# Verantwortung und Subsidiarität – der Bayerische Weg im Vermessungswesen

Von Josef Frankenger, München

Die Bayerische Vermessungsverwaltung feiert ihr 200-jähriges Bestehen. Das ist sicher Grund zur Freude, gleichzeitig aber auch Anlass zur Bestandsaufnahme und zum Ausblick. Denn beim hohen Alter der Jubilarin stellen selbst freundliche Gratulanten zu Recht die Frage: Wie rüstig ist die Bayerische Vermessungsverwaltung noch? Ist sie ihren Aufgaben auch künftig gewachsen?

## **Zeiten des Umbruchs – damals wie heute**

Viele von uns halten die derzeitigen Entwicklungen in der Technik und der Wirtschaft, ja in der gesamten Gesellschaft nicht nur für atemberaubend, sondern teilweise auch für Angst einflößend. Dabei sind wir seit Jahrzehnten an hohes Tempo gewöhnt.

Um wie viel stärker muss der Wandel zu Beginn des 19. Jahrhunderts auf die Menschen gewirkt haben? Die Französische Revolution war noch keine fünf Jahre zu Ende und die Napoleonischen Kriege wütheten über ganz Europa. Da ist es wohl zunächst gar nicht so sehr aufgefallen, dass Europa an der Schwelle des technischen Zeitalters stand.

Die Technik als Instrument zur Lösung politischer und administrativer Aufgaben lässt sich beispielhaft an der Landesvermessung in Bayern zeigen: Genaue Karten für das Militär, genaue Bodenflächen für die Besteuerung auf ein und derselben Basis, exaktes Messen mit ganzheitlichem Ansatz.



Was heute in jedem Grundseminar der Betriebswirtschaft gelehrt wird – das vernetzte Planen und synergetische Handeln – war damals völlig neu. Die Väter der bayerischen Landes- und Katastervermessung haben damals den Prototyp geschaffen für die Vermessungs- und Katasterwerke in Österreich, Baden, Württemberg, Sachsen-Meiningen und Sachsen-Coburg. Die Erfindungen eines *Fraunhofer*, *Reichenbach* und *Senefelder*, die wissenschaftlichen Konzepte eines *Schiegg*, *Soldner* und *Utzschneider* sind bis auf den heutigen Tag beispielhaft für die Symbiose von Wissenschaft, Technik und Wirtschaft.

Der technologische Sprung von der Messkette zu den Reichenbach'schen Distanzfäden vor 200 Jahren war kaum kleiner als der Übergang vom elektronischen Tachymeter zur Satellitenpositionierung heute. Entscheidendes Ergebnis war damals wie heute die Effizienzsteigerung durch Änderung der Technik. Ähnliche Parallelen über 200 Jahre lassen sich im Informationsmanagement aufzeigen: Nach Aufstellung der Grundsteuerkataster in den Gemeinden erhielt jeder Grundeigentümer *seinen* Katasterauszug. Heute sind lediglich an die Stelle des Papiers der elektronische Datenträger und das Internet getreten.

Das Vermessungswesen in Bayern befindet sich heute – 200 Jahre nach seiner Institutionalisierung als Verwaltung – vor ähnlichen Aufgaben und Herausforderungen wie damals.

## **Vom Industriezeitalter zum Informationszeitalter**

Der Übergang vom Industriezeitalter zum Informationszeitalter kündigte sich eigentlich schon an, als die ersten Prototypen von Transistor-Rechnern in den Fünfzigern in die Serienproduktion gingen. Geodäten waren an dieser Entwicklung nicht nur recht maßgeblich beteiligt; sie zählten auch mit zu den Ersten, die damit arbeiteten. Und auch in der Prognose lagen sie recht gut, wenn *Hans Aschauer* 1976 in der Festschrift zum 175-jährigen Bestehen feststellte: „... Soviel aber scheint aufgrund steigender Personal- und fallender Gerätekosten festzustehen: Die elektronische Tachymetrie wird die anderen Aufnahmeverfahren immer mehr verdrängen. Die Tischcomputer dürften zu Subsystemen weiter entwickelt werden, die über Fernübertragungsleitungen mit den großen ADV-Zentralen zusammenarbeiten. Letztlich wird auch die Fortführung der Karten von elektronischen Verfahren beherrscht werden.“

Im Rückblick können wir sagen: Alles ist so eingetreten. Teilweise stehen wir sogar schon ein gutes Stück weiter bei der Satellitenpositionierung und dem World Wide Web. Ort und Zeit verlieren an Bedeutung. Entscheidend wird die Verfügbarkeit aktueller Daten und leistungsfähiger Datenportale. Zu den drei Dimensionen des Raums und zur Zeit kommt heute als die fünfte das Wissen hinzu, geordnet und gespeichert in objektorientierten untereinander vernetzten Informationssystemen.

### Von der Vermessung zur Geoinformatik

Die Erfassung der raumbezogenen Daten mit Tachymeter, GPS oder Luftbild wird auch in Zukunft notwendig sein. Allerdings steht nicht mehr die Messkunst im Vordergrund; vieles werden sogar Roboter erledigen können. Gefragt sind aktuelle Daten in der gewünschten Genauigkeit und mit exakter Zuordnung in europa-, ja sogar weltweit einheitlichen Raum-Zeit-Systemen.

Je geringer der Messaufwand wird, desto mehr fällt der Wert der bloßen Koordinate. Der Kunde möchte die zuverlässige Geoinformation, abgeleitet aus genau charakterisierten, raumbezogenen Objekten. Nur noch im Beipack ist die Koordinate mit Zeitstempel interessant. Darin verkörpert sich der Wert moderner Geo-Informationssysteme. Allerdings ist hier eine Differenzierung sinnvoll in Geo-Basisdaten und Fachdaten unter Beachtung der Grundsätze „zuständige Verantwortung und Subsidiarität“.

### Der Bayerische Weg im Vermessungswesen

In Industrie und Wirtschaft ist es mittlerweile – nach einer Zeit sehr weit gehender Diversifizierung – üblich, sich auf die Kernkompetenzen zu konzentrieren. Alles andere wird zugekauft. Damit sollen ein Optimum an Effizienz und Ressourceneinsatz sowie bestmögliche Kundenorientierung erzielt werden. In der Verwaltung nennt man diese auf Kernkompe-

# URKUNDE

DIE HOCHSCHULE FÜR VERWALTUNGSWISSENSCHAFTEN  
SPEYER

würdigt anlässlich des 3. Speyerer Qualitätswettbewerbs 1996  
die herausragenden Leistungen der  
**Bayerischen Vermessungsverwaltung**  
bei der Modernisierung ihrer Verwaltung



mit dem  
**Speyer - Preis 1996.**

Speyer, den 12. Dezember 1996  
Für den Beirat

  
Univ.-Prof. Dr. Hermann Hill



  
Univ.-Prof. Dr. Helmut Klages

  
Univ.-Prof. Dr. Klaus Lüder  
Der Rektor

**Die Bayerische Vermessungsverwaltung gehörte 1996 zu den Preisträgern des 3. Speyerer Qualitätswettbewerbs. In der Laudatio wurden die „herausragenden Leistungen der höchst effizienten Organisation“ gewürdigt.**

tenz fokussierte Handlungsweise Subsidiarität, also die Aufgabenerfüllung auf der bürgernächsten Verwaltungsebene bzw. die Übertragung auf private Dienstleister, wenn keine gewichtigen Gründe für hoheitliche Leistung sprechen. Das Landesvermessungswerk und das Liegenschaftskataster als amtliches Verzeichnis des Grundbuchs sind solche hoheitlichen Bereiche. Der Gesetzgeber hat im Vermessungs- und Katastergesetz sowie im Abmarkungsgesetz die Aufgaben der Landesvermessung, die Führung des Liegenschaftskatasters nebst den zugehörigen Katastervermessungen und Grundstücksabmarkungen grundsätzlich dem Landesvermessungsamt und den Vermessungsämtern zugewiesen. Die Bayerische Vermessungsverwaltung sieht in der Erfassung, Dokumentation und laufenden Fortführung dieser amtlichen Geo-Basisdaten ihre Kernaufgabe. Sie sieht es als ihre Aufgabe, dass diese Daten in der gewünschten Qualität (d. h. genau, vollständig, aktuell und wirtschaftlich) für die Nutzer zur Verfügung stehen. Dafür übernimmt sie die Verantwortung und lässt sich diesbezüglich an den Kundenwünschen und -anforderungen an moderne Geoinformations-Systeme messen.

Der rasant wachsende Bedarf an georeferenzierten Fachdaten, z. B. der Energieversorger, der Kommunen, der Fachverwaltungen und der Zweckverbände, muss von diesen Stellen selbst – soweit erforderlich mit Unterstützung freischaffender Ingenieure – gedeckt werden. Diese als „*Bayerischer Weg im Ver-*

*messungswesen*“ bezeichnete eindeutige Aufgabenverteilung zwischen Verwaltung, Kommunen und freiem Beruf wurde 1994 in dem Positionspapier „Vermessung 2000“ mit den Betroffenen vereinbart.

Der Bayerische Weg hat sich bewährt. Er schafft klare Zuständigkeiten, bündelt die Kompetenzen und legt dadurch zusätzliche Effizienzpotenziale frei, die zu hoher Kostendeckung bei trotzdem vergleichsweise sehr günstigen Gebührensätzen führen. Der Bayerische Weg hält die Vermessungsverwaltung schlank, oder – besser gesagt – macht sie noch schlanker und effektiver. Der Gang in die Scheinprivatisierung kann damit vermieden werden. Der Kostendruck auf freischaffende Ingenieure wird nicht durch den Staat angeheizt, der Wettbewerb nicht verzerrt. Er nutzt darüber hinaus die Synergieeffekte moderner Informations- und Kommunikationstechnik mit offenem Datentransfer und standardisierten Datenschnittstellen.

Die Bayerische Vermessungsverwaltung sieht auch künftig ihre größte Herausforderung darin, die amtlichen Geo-Basisdaten aktuell und flächendeckend mit Hilfe modernster IuK-Technik ihren Nutzern zugänglich zu machen. Dabei werden auch die Möglichkeiten von Public-Private-Partnership geprüft und eingesetzt.

## **Kunde und Mitarbeiter als Team**

Landesvermessungsamt und Vermessungsämter sind als Anbieter der amtlichen Geobasisdaten nicht nur der Allgemeinheit, sondern jedem einzelnen Bürger in seiner Eigenschaft als Grundeigentümer und Bauherr, als Kartenliebhaber und Wanderer verpflichtet.

Die Leistungsbilanz der Bayerischen Vermessungsverwaltung ist deshalb ein gewogenes Mittel aus Effizienz und Kundenzufriedenheit. Die betriebswirtschaftlichen Fakten der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) finden zusammen mit subjektiven Empfindungen Eingang in das so genannte Qualitätsmanagement, das in den Geschäftsordnungen für das Landesvermessungsamt und die Vermessungsämter vorgegeben ist.

Die Vorschläge der Kunden sind zu kombinieren mit den Ideen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Selbst eine Beschwerde bietet die Chance, Arbeitsprozesse zu optimieren und die Dienstleistung zu verbessern.

## **Motivation durch Anerkennung**

Die von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Landesvermessungsamts, der Vermessungsabteilungen bei den Bezirksfinanzdirektionen und von den Vermessungsämtern Jahr für Jahr erbrachten Leistungen können sich sehen lassen. Sie sind in den Leistungs-Kennzahlen dokumentiert, die sowohl als Steuerungsinstrument für Personal- und Sachentscheidungen dienen als auch für die Anerkennung der Leistungen in Form von Incentive-Schecks für ganze Ämter oder als Leistungsprämien für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Das Engagement der Angehörigen der Bayerischen Vermessungsverwaltung verdient es, dass alle Möglichkeiten der Förderung ausgeschöpft werden.

## **Schwerpunkt Aus- und Fortbildung**

Rasante Fortentwicklung der Technologien, gestiegene Nutzerwünsche und Arbeitsverdichtung auf Grund Stellenabbaus können nur gemeistert werden mit gut ausgebildeten und vor allem laufend fortgebildeten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Hier hat sich in den vergangenen Jahren viel bewegt; das Optimum ist sicher noch nicht erreicht. Entscheidend ist die Zusammenarbeit aller. Unverzichtbare Partner der Verwaltung bei der Erarbeitung neuer Verfahren und Projekte sind die Personalvertretungen und die Vermessungsfachverbände. Sie tragen auch in erheblichem Umfang zur Aus- und Fortbildung bei.

## **Synergie durch Kooperation**

80 % aller Daten und Informationen sind raumbezogen. Kein Wunder also, dass der Geoinformations-Markt jährlich zweistellig expandiert und einen zunehmend beachteten Wachstumsmarkt darstellt. Hier eröffnen sich dem Vermessungswesen und der

Geoinformatik große Chancen – für die privaten Dienstleister ebenso wie für die Verwaltung. Der Kuchen, der jetzt gebacken wird, ist so groß, dass jeder ein ordentliches Stück erhält. Wir müssen aber bereit sein, uns an den gemeinsamen Tisch zu setzen.

Seit Jahren kooperiert die Bayerische Vermessungsverwaltung mit den Hochschulen und ist Mitglied des „Runden Tisches GIS e.V.“, in dem mittlerweile alle namhaften Hersteller von GIS-Software und die wichtigsten GIS-Nutzer Mitglied sind. Das Projekt „GeodatenOnline“ mit seinem Datenangebot über Internet wird im Rahmen der High-tech-Offensive der Bayerischen Staatsregierung gefördert. Ein Beispiel von Private-Public-Partnership ist das Projekt „Terra Bavaria“.

Dies alles kann aber erst der Anfang sein. Die Bayerische Vermessungsverwaltung wird sich im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) besonders dafür einsetzen, möglichst rasch zu einheitlichen, auf der ISO-Normung basierenden Standards bei ALKIS® und ATKIS® zu kommen und deutschlandweit einheitliche Gebührensätze für die Grundprodukte festzulegen. Der Mitarbeit auch in den internationalen Gremien – von Euro mapping, FIG und OGC – kommt zunehmende Bedeutung zu.

Innerhalb Bayerns wird die Vermessungsverwaltung den Datentransfer und die gemeinsame Datennutzung mit den wichtigsten im Bodenmanagement tätigen Institutionen, staatlichen wie kommunalen Verwaltungen und Verbänden sowie Notaren, Architekten und Ingenieuren verstärken mit dem Ziel einer weiteren Leistungsoptimierung und Kostensenkung für Nutzer und Verwaltung.

Vorzeigbare Erfolge können dann dazu beitragen, das Bewusstsein bei Politikern und Bürgern um die Bedeutung und den Nutzen raumbezogener Daten und Informationen zu schärfen.

## **Ausblick**

Fast gleichzeitig mit dem Beginn des dritten Jahrhunderts für die Bayerische Vermessungsverwaltung hat das Zeitalter der grenzenlosen Information eingesetzt. Ihre Vorteile zu nutzen, aber auch ihre Gefahren frühzeitig zu erkennen und zu entschärfen, dazu können privates und öffentliches Vermessungswesen gemeinsam wichtige Beiträge liefern – verantwortungsbewusst und mit dem rechten Augenmaß für das Machbare.

**Tue das Notwendige und  
schaffe das Mögliche ...  
Und plötzlich gelingt auch  
das scheinbar Unmögliche.**



# Das Bayerische Landesvermessungsamt – Gegenwart und Perspektiven

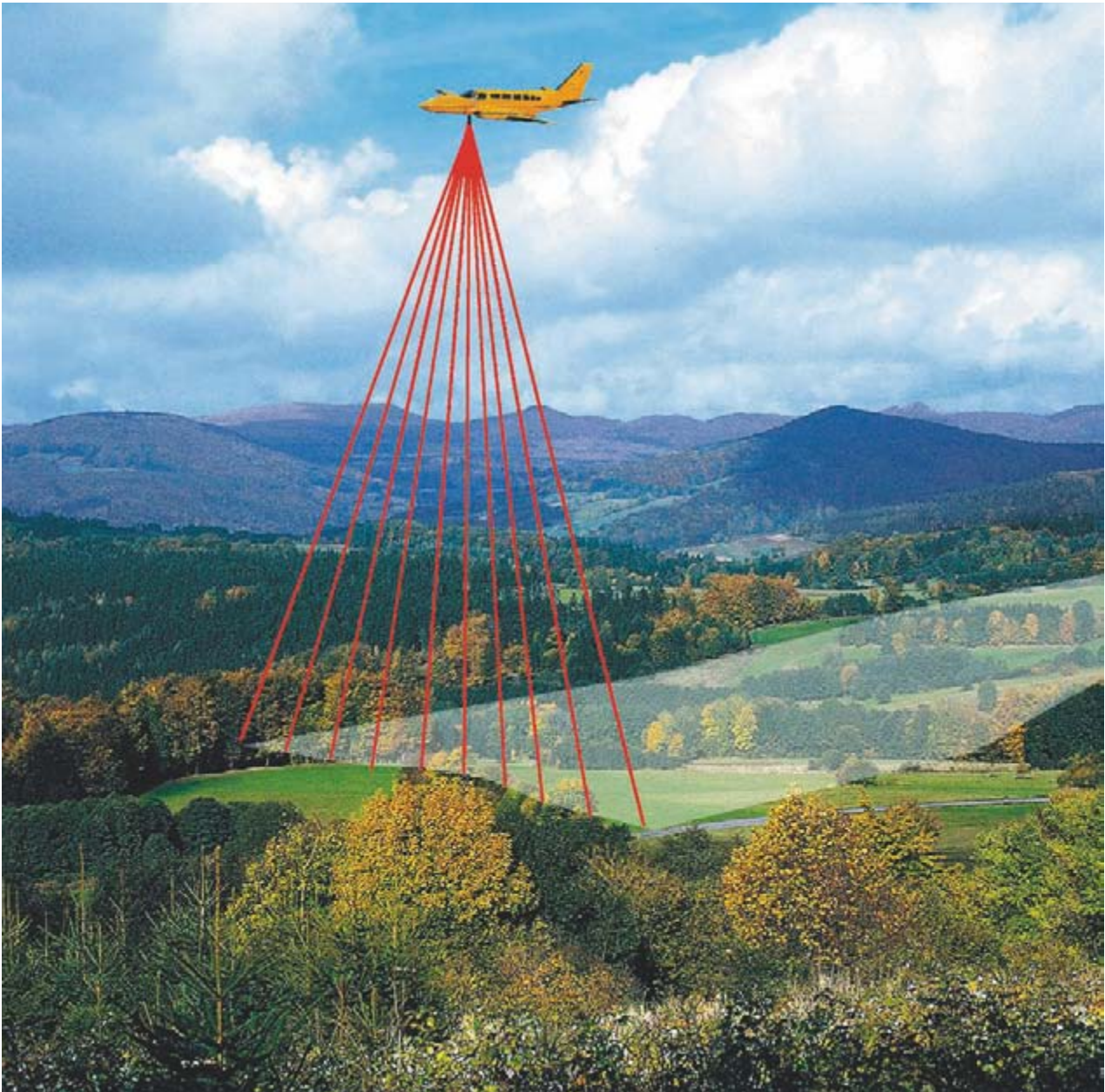
Von Günter Nagel und Anton Pfannenstein, München

## 200 Jahre Vermessung in Bayern

Das Bayerische Landesvermessungsamt ist die älteste und zugleich eine der modernsten Behörden Bayerns. Unter der Federführung von *Maximilian Graf Montgelas* hat der bayerische Kurfürst *Maximilian IV. Joseph*, der spätere König *Max I.*, am 19. Juni 1801 mit dem Topographischen Bureau den Grundstein für die bayerische Landesvermessung gelegt. Er erkannte mit Weitblick die Bedeutung genauer Karten für die Verwaltung des entstehenden Königreiches, das aus einem bunten Mosaik von Einzelterritorien zusammenwuchs.

Die Grundlagenfunktion der Landesvermessung für Verwaltung, Wirtschaft und Forschung gilt heute unverändert. Ein modernes Staatswesen ist auf eine geometrisch genaue Bestandsaufnahme und eine lückenlose Dokumentation des gesamten Staatsgebiets angewiesen, um den begrenzten Lebensraum gestalten und die Umwelt vor schädlichen Einflüssen schützen zu können. Hierzu sind zuverlässige und detaillierte Informationen über alle räumlichen Objekte, so genannte Geoinformationen, erforderlich, die einen gemeinsamen, klar definierten Raumbezug besitzen. Diese Geoinformationen sind auf die jeweils aktuellen Anforderungen der Verwaltung und der Wirtschaft auszurichten.

Die Landkarten und ihre modernen Geschwister, die Geoinformationssysteme, sind hoch angereicherte Informationsspeicher, die mit den heutigen Mitteln der Informations- und Kommunikationstechnik immer vielseitiger genutzt werden können. Das Bayerische Landesvermessungsamt versteht sich als Dienstleister für die Informationsgesellschaft und kommt gleichzeitig seinem gesetzlichen Auftrag nach, die Basisdaten über die Landesfläche lückenlos zu erfassen, zu dokumentieren und den Nutzern in der gewünschten Form aktuell und kostengünstig zur Verfügung zu stellen.



**Mit flugzeuggetragenen Laserscanner-Systemen, die das GPS nutzen, können Geländestrukturen erfasst und sehr genaue Höhen gewonnen werden.**

## Herausforderungen der heutigen Zeit

Der bevorstehende Schritt in das dritte Jahrhundert unseres Bestehens, verbunden mit dem Beginn des dritten Jahrtausends unserer abendländischen Geschichte, soll Anlass sein, über die heutige Situation des Bayerischen

Landesvermessungsamtes nachzudenken, dabei Rückschau zu halten und in die Zukunft zu blicken. Ein solches Überdenken macht bewusst, wie sehr sich die Welt im letzten Jahrhundert verändert hat und auf welchen tief greifenden Wandel wir uns im neuen Jahrhundert wohl einzustellen haben. Globalisierung, Informationstechnologie und Strukturwandel führen zu gesellschaftspolitischen Umbrüchen, die wir allseits spüren. Der Prozess des Zusammenwachsens auf allen Gebieten beschleunigt den wirtschaftlichen, den technischen und den organisatorischen Wandel in hohem Maße. Die Menschen sind kritischer geworden und können Vergleiche ziehen. Die Produkt- und Innovationszyklen werden immer kürzer. Innovation und technologischer Fortschritt sind die wesentlichen Voraussetzungen für unsere Arbeitsplätze in der Gegenwart und in der Zukunft.

## Das Bayerische Landesvermessungsamt, eine zukunftsorientierte und moderne Behörde

Einsatz moderner Technik am Bayerischen Landesvermessungsamt

Von jeher war das Bayerische Landesvermessungsamt bestrebt, neue technische Entwicklungen rasch in die Praxis zu integrieren. Beim Einsatz innovativer Technologie steht das Bayerische Landesvermessungsamt mit an der Spitze des technischen Fortschritts. Im Vordergrund stehen die Produktivitätssteigerung und die Qualitätsverbesserung. Eine strategische Komponente ergibt sich aus der deutlicher werdenden Transparenz des Handelns und der erzeugten Produkte. Das Bayerische Landesvermessungsamt gehört zu den ersten bayerischen Großbehörden, die über fast alle Arbeitsplätze Zugang zum weltweiten digitalen Nervensystem haben.

Von der Messung auf dem Felde mit elektronischen Tachymetern über die Luftbildmessung bis hin zur fertigen Karte werden die Daten automa-



**Das Amtsgebäude des Bayerischen Landesvermessungsamtes**



tisch weiterverarbeitet. Bis vor wenigen Jahren war im Lagefestpunktfeld die Sichtverbindung zwischen zwei Punkten unerlässlich. Heute kann man mit Hilfe von GPS-Empfängern auf jedem Punkt der Erde seine genaue Position bestimmen und exakt die Strecke zwischen zwei Punkten ermitteln, sogar wenn sie beiderseits eines Bergkammes liegen.

Rund 80% aller Daten haben direkten oder indirekten räumlichen Bezug, deshalb werden Geobasisdaten verstärkt nachgefragt. Wir bieten sie zunehmend über das Internet an. Für den Bürger bedeutet dies Information und Service rund um die Uhr – online vom heimischen Computer aus.

#### Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Bayerischen Landesvermessungsamtes

Die bevorstehenden Aufgaben lassen sich nur mit gut ausgebildeten und motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bewältigen. Das Bayerische Landesvermessungsamt ist deshalb bestrebt, sein Personal bedarfsorientiert aus- und fortzubilden. Externer Kursbesuch ist allein aber nicht ausreichend, ja er kann sogar Frust erzeugen, wenn sich im Alltag nichts tut. Personalentwicklung muss vielmehr als wichtige Daueraufgabe verstanden werden.

Unsere Führungskräfte haben im Rahmen eines breit angelegten Leitbildprozesses konkrete Führungsgrundsätze für ihr Handeln und Verhalten formuliert. Damit ist ein Maßstab festgelegt, an dem sich jeder messen kann. Ebenso wie die Führungskräfte müssen auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die Verantwortung einbezogen werden. Dies geschieht durch Mitarbeiterbefragungen und klare Zielvereinbarungen. Am Bayerischen Landesvermessungsamt werden seit zwei Jahren mit allen Beschäftigten regelmäßig Mitarbeitergespräche geführt. Daraus lassen sich Gestaltungsspielräume entwickeln und die Verantwortungsbereitschaft wecken.

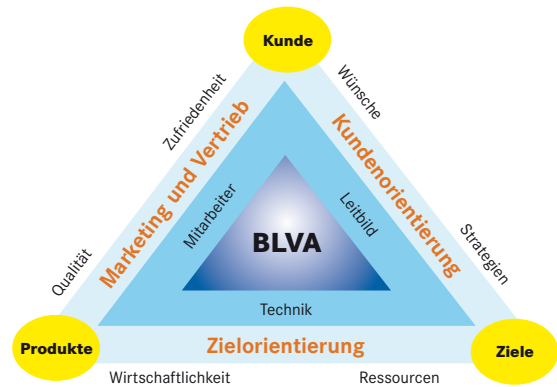
#### Das Amtsgebäude

Das Dienstgebäude des Bayerischen Landesvermessungsamtes kann im Jubiläumsjahr 2001 auf eine 100-jährige Geschichte zurückblicken. Durch Bomben schwer beschädigt, wurde der repräsentative Bau aus der Gründerzeit nach dem Zweiten Weltkrieg mit bescheidenen Mitteln wieder aufgebaut. In den Jahren 1986 bis 1999 wurde der gesamte Gebäudekomplex einschließlich der hinzugekommenen Gebäudeteile komplett saniert. Die Bediensteten verfügen nun über beste Arbeitsbedingungen. Hervorzuheben ist die Ausstattung mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik.

Ein Gebäude hat aber nicht nur funktionale Aufgaben. Es prägt durch seine Atmosphäre auch die Menschen, die sich in ihm aufhalten. Arbeitsfreude und Kreativität, Innovation und Kommunikation – diese Komponenten einer gesunden Unternehmenskultur werden durch die architektonische Gestaltung stark beeinflusst. Die Architekten und Künstler haben hierzu einen sehr positiven Beitrag geleistet.

Die vor einigen Jahren auf private Initiative hin eingerichtete Galerie im Bayerischen Landesvermessungsamt bietet seitdem Künstlerinnen und Künstlern eine gern genutzte Plattform zur Ausstellung ihrer Kunstwerke. Regelmäßig werden Vernissagen und auch Finissagen veranstaltet, die in der Öffentlichkeit zunehmende Beachtung finden. Damit kommen wir mit einer Bevölkerungsgruppe in Berührung, die vorher kaum eine Vorstellung vom Bayerischen Landesvermessungsamt hatte. Die Ausstellungen wirken aber auch nach innen. Kunst trägt dazu bei, Mut zu unkonventionellem Vorgehen zu wecken, Ideen freizusetzen und Organisationsentwicklungen zu erleichtern.

**Unternehmenskonzept  
des Bayerischen Landes-  
vermessungsamtes**



**Entwicklung einer Unternehmensphilosophie  
am Bayerischen Landesvermessungsamt**

Verwaltungsreform in Bayern

An der Schwelle zum 21. Jahrhundert befinden wir uns inmitten eines rasanten Veränderungsprozesses, der unsere Wirtschaft und Gesellschaft erfasst. Die öffentliche Verwaltung muss sich im Zeitalter der Dienstleistung und der Information daran messen lassen, inwieweit sie selbst die Verhältnisse in den eigenen Reihen kritisch hinterfragt und sich dem rasch wechselnden Strukturwandel anpasst. Dies bedeutet: weg vom reinen Ausführen, hin zum aktiven Gestalten.

Die Bayerische Staatsregierung hat als Antwort auf den allgemein erhobenen Ruf nach dem „schlanken Staat“ ein umfassendes Programm zur Reform der bayerischen Verwaltung verabschiedet. Es umfasst u. a. Aufgabenüberprüfung, Personalreduzierung, Maßnahmen zur Stärkung der Wirtschaftlichkeit und Eigenverantwortung, Motivation und Qualifikation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

**Das Leitbild des  
Bayerischen Landes-  
vermessungsamtes**

Bayerisches  
Landesvermessungsamt



LEITBILD

## Leitbild

Wir sind eine moderne, zukunftsorientierte und traditionsreiche technische Zentralbehörde des Freistaates Bayern.

Als Dienstleistungsunternehmen erstellen und vertreiben wir Geobasisdaten für das gesamte Staatsgebiet.

Wir denken, handeln und produzieren wirtschaftlich.

Unsere motivierten, qualifizierten und kreativen Mitarbeiter garantieren die Qualität und Aktualität unserer Produkte.

Unsere teamfähigen Führungskräfte sorgen durch ihr Vorbild für ein gutes Arbeitsklima.

Positives Denken, Zusammengehörigkeitsgefühl und lebendige Kommunikation fördern die Leistungsbereitschaft aller Mitarbeiter.

Die Zufriedenheit der Kunden ist unser Anliegen.

## Der Prozess der Verwaltungsreform am Bayerischen Landesvermessungsamt

Auf der Basis dieser Überlegungen beauftragte das Bayerische Landesvermessungsamt im Jahre 1997 eine externe Beratungsfirma, den Prozess der Leitbildentwicklung und Unternehmensoptimierung als Impulsgeber und Trainer zu begleiten. Der unbefangene Blick des Externen trug wesentlich dazu bei, Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen.

In einer ersten Klausurtagung der Führungskräfte im September 1997 wurden die Grundsätze, Inhalte und die Strategie der Leitbildentwicklung und Unternehmensoptimierung erarbeitet. Es ging darum, Betroffene zu Beteiligten zu machen. Ausgangspunkt war eine Mitarbeiterbefragung, die bereits Anfang 1996 durchgeführt worden war. Sie trug viel dazu bei, überkommene hierarchische Strukturen aufzubrechen und die Basis für ein flexibles eigenverantwortliches Handeln aller zu schaffen.

In nachfolgenden, nach Organisationseinheiten gegliederten Impulstagungen wurde allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Gelegenheit gegeben, ihre Ideen für die Unternehmensoptimierung und das gemeinsame Leitbild einzubringen. Ausgehend von der Vision eines idealen Landesvermessungsamtes wurden Werte, Führungsgrundsätze, Organisationsregeln und Erfolgsfaktoren bis hin zur Unternehmensphilosophie des Bayerischen Landesvermessungsamtes entwickelt. Das Besondere an den Impulstagungen war die Zusammensetzung ganzer Funktionseinheiten. Es zeigte sich, dass aufgrund der hierarchischen Strukturen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bislang kaum zusammen mit ihren Vorgesetzten gemeinsame Themen bearbeitet hatten.

Inzwischen liegt das Leitbild vor mit den Stichwörtern Dienstleistungsunternehmen, wirtschaftliches Denken und Handeln, Motivation und Kundenzufriedenheit. Damit ist aber nicht gleichsam ein Projekt mit Erfolg abgeschlossen worden; das Bayerische

## Grundsätze der Verwaltungsreform am Bayerischen Landesvermessungsamt

Die Bayerische Vermessungsverwaltung hat den Reformbedarf frühzeitig erkannt. 1996 erhielt sie den international begehrten Preis der Deutschen Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer. Diese hohe Auszeichnung motivierte das Bayerische Landesvermessungsamt zu einem Leitbildprozess, an dem das gesamte Personal mitwirken sollte.

In erster Linie wurde nicht das geschriebene Leitbild als Endprodukt angestrebt, sondern der begleitende Entwicklungs- und Diskussionsprozess. Allen Beteiligten wurde klar, dass nur durch die Partizipation aller Bediensteten eine möglichst große Akzeptanz und Identifikation der Mitarbeiter mit „ihrem“ Leitbild erreicht werden kann. Gemäß dem Motto des Bayerischen Landesvermessungsamtes „Aus der Tradition kreativ in die Zukunft“ sollten mit dem Leitbild neue Wege beschritten werden. Die Inhalte sollten durch die Einbeziehung aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erarbeitet, der Optimierungsprozess von allen Führungskräften mitgetragen werden. Ein „Abkupfern“ anderer Leitbilder, um beim Modetrend Leitbildentwicklung „dabei zu sein“, schied aus. Weiter sollte das Leitbild nicht isoliert entwickelt werden, sondern in das Gesamtkonzept einer ganzheitlichen, wertorientierten Unternehmensoptimierung integriert sein.

Landesvermessungsamt hat vielmehr den Weg der permanenten Modernisierung eingeschlagen. Vernetzte Bürokommunikation, dezentrale Ressourcenverantwortung, Controlling und Kundenorientierung dürfen keine modischen Begriffe bleiben, sondern müssen tagtäglich gelebt werden.

Allgemein lässt sich bereits jetzt ein Bewusstseinswandel hin zu einer offenen Kommunikation, Veränderungsbereitschaft und Teilhabe aller an der gemeinsamen Sache feststellen. Neue Erfahrungen und Arbeitsweisen befähigen uns, auch schwierige Aufgaben und Konflikte aktiv anzugehen und in Qualitätszirkeln gemeinsam Lösungen zu erarbeiten. Durch die Einführung bzw. Weiterentwicklung von Managementinstrumenten verankern wir die Unternehmensphilosophie in der täglichen Arbeit und sichern so ihren nachhaltigen Erfolg.

In der jetzigen Phase kann freilich keine abschließende Beurteilung darüber getroffen werden, ob sich der gesamte Aufwand gelohnt hat und sich in einem entsprechenden „Ertrag“ niederschlägt. Das Leitbild muss als Impuls für den Modernisierungsprozess begriffen werden. Es gilt: Wenn wir aufhören, besser sein zu wollen, hören wir auf, gut zu sein. Für die Umsetzung in messbare Erfolge wird ein längerer Zeitraum und viel Geduld aufzuwenden sein.

#### Instrumente des Neuen Steuerungsmodells

Die Kosten staatlicher Leistung müssen für den Bürger transparent werden. Nur so kann er erkennen, was seine Forderungen und Wünsche kosten. Die Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) dient als notwendiges Controlling-Instrument für die in Bayern seit 1998 flächendeckend eingeführte „Dezentrale Budgetverantwortung“. Die Bayerische Vermessungsverwaltung hat sich dabei als erfolgreicher Pilotanwender erwiesen. Die Jahresbilanz des Bayerischen Landesvermessungsamtes zeigt, dass es für den Bürger Leistungen auf hohem Niveau erbringt, und dies bei wirtschaftlichem Ressourceneinsatz. Die KLR zeigt nicht nur, welche Ressourcen der Dienststelle zur Verfügung stehen, sondern auch welche Leistungen sie erbringt. Auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wird der Ressourcenverbrauch besser bewusst und mit der Output-Orientierung deutlich, worin ihre Leistungen für den Kunden bestehen.

Die Rahmenbedingungen für Arbeit und Management haben sich in den vergangenen Jahren erheblich verändert. Den gesetzlichen Rahmen bildet die Reform des Beamtenrechts. Seit 1998 sind für die Beamten Leistungsstufen eingeführt; seit 1999 können besonders herausragende Leistungen durch die Vergabe von Leistungszulagen und Leistungsprämien belohnt werden. Auch flexible Arbeitszeitmodelle und die Altersteilzeit sind Bestandteile eines modernen öffentlichen Dienstrechts, die Eingang in die Arbeitswelt am Bayerischen Landesvermessungsamt gefunden haben. Das Bayerische Landesvermessungsamt beteiligt sich auch an Pilotversuchen zum Thema Telearbeitsplätze.

## Strategien und Ziele

### Kundenorientierung

Fragt man den Bürger, so wünscht er sich bei seinen Behördengängen vor allem kurze Wege, kompetente Beratung, zügige Bearbeitung seiner Anliegen und Transparenz bei behördlichen Entscheidungen. Doch der einzelne Kunde kann nicht um jeden Preis König sein. Auch in der Wirtschaft hat die Kundenorientierung dort ihre Grenzen, wo sie mit den Interessen des Dienstleisters nicht in Einklang zu bringen ist. Der Weg der Kundenorientierung am Bayerischen Landesvermessungsamt ist, zwischen Gemeinwohl und individuellen Wünschen zu vermitteln, auf der fachlichen Ebene kompetent, auf der Begegnungsebene dienstleistungsorientiert zu sein.

### Zielorientierung

Die Führungskräfte werden in Zukunft verstärkt in ihrer Eigenschaft als Orientierungsgeber gefordert sein. Das alte Idealbild, etwas Langfristiges oder zumindest mittelfristig Konstantes zu schaffen, ist durch eine ungewöhnliche und bisher nicht erlebte Dynamik der Realität ständig zu korrigieren. Wechsel und Veränderungen in schneller werdender Folge begleiten unseren Alltag wie selten zuvor. Herkömmliche Organisationsstrukturen überleben ihre eigene Planungsphase nicht mehr. Nostalgische Visionen sind eher kontraproduktiv. Das Beständige wird die Bewegung sein.

Die Schere zwischen Aufgaben und verfügbaren Ressourcen wird immer größer. Die systematische Zielplanung gewinnt deshalb an Bedeutung. Aufgabe der Zielorientierung ist es, das Wünschbare auf das Machbare zu reduzieren. Als Ziele gelten beschreibbare und erreichbare Zustände, die mit vereinbarten Maßstäben gemessen werden können. Das gilt nicht nur für Arbeitsziele, sondern auch für Verhaltensziele.

Zentrale Elemente der Strategie des Bayerischen Landesvermessungsamtes sind die Konzentration auf seine Kernaufgaben und der Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnik, d. h. Bereitstellung der amtlichen Geobasisdaten von Bayern flächendeckend, aktuell und in amtlich garantierter Qualität. Hierzu zählen u. a. der Aufbau und die Fortführung des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems ATKIS®, der Aufbau des Satellitenpositionierungsdienstes SAPOS®, die Abbildung der Landesfläche in topographischen Karten und in Luftbildkarten, sowohl analog auf Papier als auch digital, wodurch die Verbreitung über das Internet ermöglicht wird. Diese Aufgaben müssen weiter auf konkrete Ziele und gegebenenfalls Unterziele heruntergebrochen werden. Nur damit lassen sich konkrete Zielvereinbarungen treffen.

## Erfolgsfaktoren

### Verpflichtung zur Qualität

Qualität ist in der zweihundertjährigen Tradition des Bayerischen Landesvermessungsamtes stets groß geschrieben worden. Flächendeckende Herstellung von Produkten hoher Aktualität und hoher Qualität prägen unser Selbstverständnis. Um unseren Nutzen für die Gesellschaft auch bei geänderten Kundenanforderungen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen zu erbringen, setzen wir in Zukunft auf verstärkte Kundenorientierung. Die Flexibilität in der Organisation und Produktion sowie das wirtschaftliche Handeln sind als Erfolgsfaktoren auszubauen. Das heißt, die Aktualität und Attraktivität unserer Produkte sind ständig zu verbessern. Dazu sind im Rahmen eines Qualitätsmanagements alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gleichermaßen aufgefordert.

### Wirtschaftlichkeit

Die interne Kontrolle beschränkte sich bisher weitgehend auf die Input-Seite der Leistungserstellung, die Kostenkontrolle. Im Sinne der Kunden muss es aber um ein leistungsorientiertes Qualitätsmanagement gehen. Die Frage, ob unter dem Strich effizient gewirtschaftet und Steuergelder sinnvoll eingesetzt werden, lässt sich erst dann beantworten, wenn man den Kosten einer Leistung ihren Nutzen für die Bürger gegenüberstellt. Erst dann schafft man den Schritt von einer kontrollbezogenen, an der Vergangenheit orientierten Verwaltung hin zu einem ziel- und zukunftsgerichteten Dienstleistungsunternehmen nach dem Prinzip: das richtige Produkt zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Die Kosten einer Leistung, die niemandem etwas nützt, braucht man nicht zu minimieren; sie sind in jedem Falle zu hoch.

### Marketing und Vertrieb

Im globalen Wettbewerb um Investitionen und Arbeitsplätze spielt eine gut funktionierende, effiziente

Verwaltung eine wichtige Rolle als Standortfaktor. Effizienzsteigerung, Kostensenkung und Akzeptanz sind ebenso von Bedeutung für das Bayerische Landesvermessungsamt wie für private Unternehmen, denn der Bürger bewertet heute die Verwaltung nicht viel anders als einen privaten Dienstleister: Er sieht sich als Auftraggeber und erwartet Freundlichkeit, Termintreue und gute Leistung für sein Geld. So wurde bereits 1996 am Bayerischen Landesvermessungsamt ein Dienstleistungszentrum eingerichtet. Damit konnten erstmals die Vertriebsaktivitäten zentral koordiniert und gesteuert werden. Erklärtes Ziel war und ist die Verbesserung der Kundenorientierung sowie die Entlastung der einzelnen Fachgruppen, die sich nun stärker auf die Produktion konzentrieren können.

## Produkte und Dienstleistungen

### Produkte heute

Das Bayerische Landesvermessungsamt mit Sitz in München und einer Außenstelle in Coburg beschäftigt knapp 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sie haben den gesetzlichen Auftrag, für die rd. 70 000 km<sup>2</sup> Landesfläche die raumbezogenen Basisdaten herzustellen, sie aktuell zu halten und in amtlich garantierter Qualität zu vertreiben. Dazu zählen:

- das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem ATKIS®
- im Digitalen Geländemodell 30 Millionen digitale Geländehöhen zur Beschreibung des Geländereiefs
- der Satellitenpositionierungsdienst SAPOS®
- 100 000 Vermessungspunkte mit genauer Lage-, Höhen- und Schwereinformation
- über 800 topographische Karten verschiedener Maßstäbe
- über 660 000 Luftbilder und Zehntausende von Luftbildkarten mit einheitlichem Maßstab



#### Bayern im PC mit der TOP50

Daneben bearbeitet das Bayerische Landesvermessungsamt Großprojekte zur Erneuerung des Liegenschaftskatasters und zur Herstellung der Digitalen Flurkarte in Zusammenarbeit mit den staatlichen Vermessungsämtern. Jährlich vertreibt das Bayerische Landesvermessungsamt allein zwei Millionen topographische Karten, dazu immer mehr digitale Geobasisdaten über CD-ROM und Internet.

#### Produkte von morgen

Die Produkte von morgen sind

- die Produkte von heute, doch aktueller als heute und „internetter“ als heute. Das Beispiel sind topographische Karten, die zu Hause online aus aktuellen Vektordaten erzeugt werden.
- die Produkte von heute in universell nutzbaren Datenstrukturen, also ohne jeglichen Konvertierungsverlust. Das Beispiel sind die Schnittstellen, die im Open GIS Consortium entwickelt werden, damit die Geodaten „interoperabel“ werden.

- die Produkte von heute in höheren Auflösungen, sei es bei Luftbildkarten, beim Digitalen Geländemodell oder bei der Zusammenführung von ATKIS® und ALKIS® in der Zusammenarbeit mit den örtlichen Vermessungsämtern.
- die Produkte von morgen, die wir heute noch nicht kennen, die sich jedoch unsere Kunden wünschen.

#### Ausblick

Das Bayerische Landesvermessungsamt wird künftig bei all seinen Aktivitäten verstärkt Wert auf Bürgerfreundlichkeit und Kundenorientierung legen. Die Geobasisdaten, die auf einem einheitlichen Bezugssystem beruhen, werden unser eigentliches Kapital sein. Der Geodatenmarkt verzeichnet weltweit jährlich zweistellige Zuwachsraten. In diesem boomenden Markt muss das Bayerische Landesvermessungsamt seinen Platz finden. Mit umfassenden Veränderungen des Aufgabenspektrums ist nicht nur zu rechnen, sie sind bereits voll im Gange. Allein die an der Schwelle stehende UMTS-Technologie hat im Bereich der Geoinformationen eine sehr dynamische Komponente.

Das Bayerische Landesvermessungsamt hat mit seinen Produkten und Dienstleistungen den Weg in die Zukunft geöffnet. Auf diesem Weg sind Optimismus, Kreativität und das Vertrauen aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gefordert. Der Aufbruch muss zuerst im Kopf und im Herzen der Beschäftigten gelingen. Mit der Entwicklung einer Unternehmensphilosophie – unter Beteiligung aller Beschäftigten – glauben wir gut gerüstet zu sein, um den Spitzenplatz innerhalb einer modernen Verwaltung auch in Zukunft halten zu können.

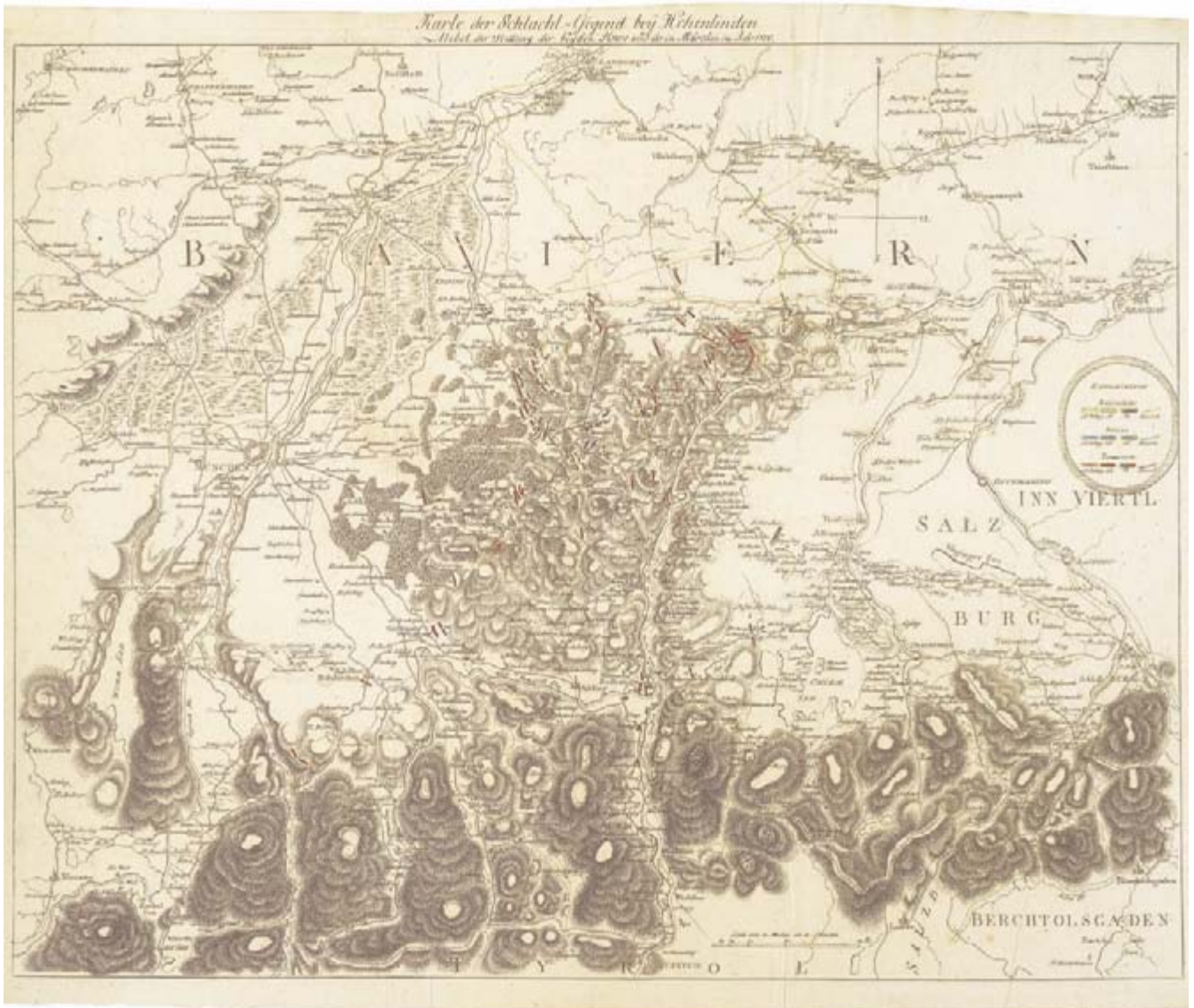
### Kartographie und Militär

„Das Militair hat wohl das nächste und wichtigste Interesse an den Produkten der Topographie, sie war längst ein Gegenstand der Militair-Intelligenz, im Auslande von den wissenschaftlichen Militair-Branchen mit aller Thätigkeit gepflegt“, schrieb im Jahre 1829 *Johann Nepomuk Aulitscheck* in einem Rückblick auf die letzten drei Jahrzehnte bayerischen Vermessungswesens, Jahrzehnte, die er nicht unwesentlich mitgeprägt hatte. Seine Leser wussten, dass er hier auf Frankreich und insbesondere auf *Napoleon* anspielte. Frankreich war auf dem Gebiet der Kartographie im 18. Jahrhundert den deutschen Staaten weit voraus. Seit 1750 arbeitete *César Cassiny de Thury* an einer französischen Karte, die auf einer Dreiecks-kette beruhte. Bis 1789 war sie zum größten Teil vollendet und – was alles andere als selbstverständlich war – zunächst auch käuflich zu erwerben.

Die Bedeutung der Landkarten für Feldherrn und Generäle des 18. Jahrhunderts liegt auf der Hand. Es ging nicht nur um die Kenntnis der Lage von Festungen oder Städten. Bei keiner anderen Gelegenheit waren so viele Menschen, Tiere und Geräte auf so engem Raum unterwegs wie bei Truppenbewegungen. Man war gezwungen, sie auf den wenigen Straßen zu verschieben, man musste Pässe und Flussübergänge einkalkulieren und nicht zuletzt berücksichtigen, in welchem Bereich man Verpflegung requirieren konnte.

Die Schnelligkeit der Truppen konnte kriegsentscheidend sein. Daher war es ebenso sinnvoll sich Kartenmaterial von fremden Territorien zu verschaffen wie die Kenntnis vom eigenen Land nicht über die Grenzen hinausdringen zu lassen. Napoleon zum Beispiel setzte 1797 durch, dass die Cassini-Karten in das 1744 gegründete *Dépot de la guerre* übergingen, womit sie für die Öffentlichkeit nicht mehr zugänglich waren. Und intensiv hat er sich um Kartenunterlagen aus allen Gebieten bemüht, die in seinem politischen und militärischen Interessengebiet lagen: „Une carte est une arme de guerre.“<sup>1</sup> Während sein Marschall vor Beginn der Schlacht die Armee anfeuerte, studierte er noch einmal „eine Spezialkarte dieser Gegend“, berichtet ein Teilnehmer der Schlacht bei Abensberg.





**Die Karte zeigt die Schlacht von Hohenlinden, in der österreichische und bayerische Truppen den Armeen Frankreichs unterlagen.**

<sup>1</sup> Übersetzt: Eine Karte ist eine Kriegswaffe

Napoleon erbat sich Karten von den europäischen Fürsten, tauschte, ließ aufkaufen und setzte auch bedenkenlos Vasallenstaaten unter Druck, um sich deren Karten aushändigen zu lassen. Aber er ließ auch durch seine eigenen Militärgeographen die von ihm kontrollierten Gebiete nach modernsten Methoden aufnehmen. Ägypten hat er bei seiner Expedition 1798/99 regelrecht vermessen lassen (der Atlas erschien 1807), in Savoyen, Italien, der Schweiz richtete er Topographische Büros ein.

Im untergehenden Deutschen Reich entstanden solche „Bureaux topographiques“ in München (1800) und Hannover (1803). Das bedeutendste Kartenwerk, das Napoleon schaffen ließ, war eine „Carte de l'Allemagne“ oder „Carte de l'Empereur“ genannte, handgezeichnete Karte im Maßstab 1:100 000, die das Gebiet vom Rhein bis zur Düna umfasste. Im Februar 1808 angeordnet, zählte sie bei ihrer Fertigstellung im Juli 1809 insgesamt 420 Blätter.

An einer Vervielfältigung hatte der Kaiser kein Interesse; diese Karte war nur auf seine Bedürfnisse zugeschnitten. Mit anderen Kartenwerken verhielt es sich anders. Je länger seine Herrschaft währte, desto besser versuchte er seine Generäle mit Karten auszustatten, die militärischen Bedürfnissen gerecht werden sollten: Als er seine Ingenieur-Geographen wegen der geringen Fortschritte an der „Carte de Souabe“ rüffelte, verlangte er gleichzeitig: „Die Beschaffenheit der Wege soll scharf zum Ausdruck kommen, damit ich die für die Artillerie brauchbaren von den übrigen unterscheiden kann. Wenn man alle Schwarzwaldpässe sorgfältig einzeichnet, so wird diese Karte für uns eine der allerwichtigsten werden.“

Bei den Anforderungen, die Napoleon an seine Karten und an seine Topographen stellte, war es kein Wunder, dass er mit dem Kartenmaterial nicht zufrieden sein konnte, das ihm bei seinen militärischen Operationen im heutigen Bayern zur Verfügung stand. 1799 waren im so genannten 2. Koalitionskrieg französische Armeen zum zweiten Mal nach 1796 in Süddeutschland eingedrungen. Württemberg und Baden hatten bald Friedensverhandlungen angeboten, der bayerische Kurfürst, mit Österreich gegen Frankreich verbündet, war nach Amberg geflohen. In München blieb als provisorische Regierung ein Hofkommissariat zurück. Die Niederlage der österreichischen und bayerischen Truppen am 3. Dezember 1800 bei Hohenlinden machte den Weg für einen Bündniswechsel Bayerns frei. Das Land blieb von da an bis zum Sturz Napoleons ein Vasallenstaat Frankreichs.



**Um 1764 wurde der französische Ingenieur-Geograph de St. Michel mit einer geometrischen und topographischen Landesaufnahme beauftragt. Eine seiner beiden Karten im Maßstab 1:86 400 zeigt die Umgebung von München.**

## **Landesaufnahmen in Bayern vor 1800**

Im letzten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts gab es keine einzige großmaßstäbliche, vervielfältigte, militärischen und Verwaltungsansprüchen genügende Karte des Kurfürstentums Bayern und der anderen auf dem Gebiet des heutigen Bayern liegenden Reichsstände. Die zahlreich verbreiteten barocken Karten, stellvertretend seien die der Seutterschen und der Homannschen Offizinen in Augsburg und

Nürnberg genannt, waren ungenau. Dieser Mangel war bekannt. Er machte sich in der Staatsverwaltung immer fühlbarer. Und es arbeiteten teils in staatlichem Auftrag, teils als private Unternehmer eine ganze Reihe von Kartographen an seiner Beseitigung, auch in den erst später bayerisch gewordenen Gebieten.

In der – mittlerweile preußischen – Markgrafschaft Bayreuth legte 1799 *Johann Christoph Stierlein* eine „Militärische Karte des Fürstentums Bayreuth oberhalb Gebirgs“ in 60 Einzelblättern vor, die sein Schwiegervater und er in jahrzehntelanger Arbeit geschaffen hatten. Aber der Atlas umfasste, wie sein Name sagt, nur einen Teil des Landes, und er blieb eine Manuskriptkarte, die niemals zum Druck kam.

Ein Jahr zuvor war von *J. G. F. Bohnenberger* und *Ignaz Ambrosius Amann* das erste Blatt einer „Charte von Schwaben“ im Handel erschienen. (Mit „Schwaben“ war der Schwäbische Reichskreis gemeint, also auch das heutige bayerische Schwaben. Der Atlas reicht vom Rhein bis ins Bairische.)

Obwohl nur den Südrand Bayerns erfassend, ist schließlich noch der so genannte Atlas Tyroliensis zu nennen, ein seit 1760 von *Anich, Hueber* und anderen privat durchgeführtes Werk, das deshalb auch im Handel erschien.

Das einzige neuere Kartenwerk, das am Ende des 18. Jahrhunderts den gesamten Raum des heutigen Bayern aufgenommen hatte, war die so genannte „Schmittsche Karte von Südwestdeutschland“. Sie wurde 1796/98 als Militärkarte im dienstlichen Auftrag durch österreichische Militärgeographen gezeichnet und umfasste in 198 Blättern das Aufmarschgebiet gegen Frankreich, also das heutige Süddeutschland. Aber auch sie war als farbige Handzeichnung ein Einzelstück.

Im Kurfürstentum Bayern selbst gab es im ausgehenden 18. Jahrhundert verschiedene Strömungen, die sich im Ziel einer Landesaufnahme vereinigten.

Bis in die Mitte des Jahrhunderts reichten die Bestrebungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zurück, aus natur- und staatswissenschaftlichen Gründen ein modernes Kartenwerk zu schaffen.

Gleichzeitig wollte auch der Landesherr eine neue Karte: 1752 erteilte *Max III. Joseph* dem Straßen-, Brücken- und Wasserbaurat *Castulus Riedl* den Auftrag zur Landesvermessung. Sie konnte nicht durchgeführt werden. Als 1799 *Max IV. Joseph* die Herrschaft in Pfalzbaiern antrat, griff er das Projekt wieder auf. Er plante allerdings eine dezentrale Vorgehensweise. Die so genannten Provinzen, also die früheren Fürstentümer, aus denen sich der Staat zusammensetzte, sollten ihm „detaillierte geographische Karten und topographische Beschreibungen“ liefern. Doch Kriege, sich dauernd verändernde Staatsgrenzen und instabile Behördenorganisationen ließen das Projekt zunächst nicht über Anfänge hinaus gedeihen.

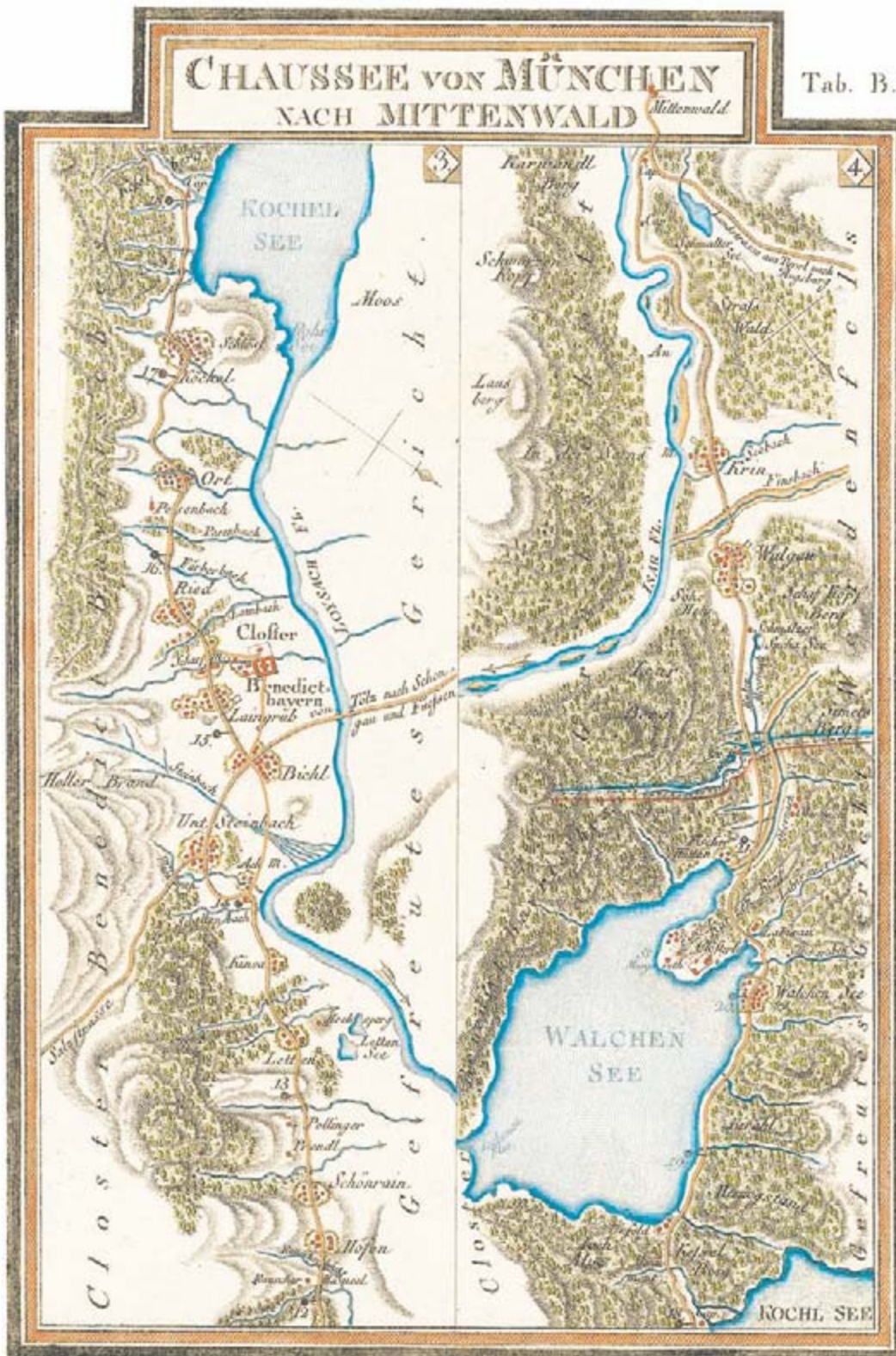
Eine dritte Strömung finden wir durch *Adrian von Riedl*, den Sohn des genannten Castulus Riedl, verkörpert: das Privatunternehmertum. Er hatte 1785 ein Privileg erhalten, auf eigene Rechnung eine „Mappierung“ des Landes durchzuführen. Dazu durfte er die landesfürstliche Kartensammlung im Plankonservatorium benutzen, er durfte die Daten verwenden, die er bei seiner Mitwirkung an der „Schmittschen Karte“ mit Billigung des Kurfürsten gesammelt hatte, und, nicht zuletzt, er bezog ein Gehalt als Generalstraßen- und Wasserbaudirektor bzw. später als Oberst in der bayerischen Armee.

Dennoch kam die Karte nicht zustande. Ähnlich war einige Jahre zuvor der französische Ingenieur-Geograph *St. Michel* mit einer bayerischen Karte gescheitert und konnte nur einige Einzelblätter liefern. Immerhin aber erschien seit 1796 v. Riedls Reiseatlas von Bayern im Druck. Aber es zeigte sich, dass ohne massive staatliche Unterstützung ein modernes Kartenwerk weder herzustellen noch zu finanzieren war.



# CHAUSSEE VON MÜNCHEN NACH MITTENWALD

Tab. B.



Der Riedlsche Reiseatlas erschien seit 1796 im Druck. Adrian von Riedl hatte das Privileg erhalten, auf eigene Rechnung eine „Mappierung“ Bayerns durchzuführen.



**Dieses Siegel wurde vom französischen Bureau Topographique verwendet.  
(Bayerisches Hauptstaatsarchiv, A VI 2 Bd. 1 Akt 3)**

Da v. Riedl das Land wie kein Zweiter kannte, außerdem auch als Verwaltungsbeamter Erfahrung gesammelt hatte, schien er 1796 der geeignete Mann zu sein, als Obermarschkommissär die Durchzüge russischer, österreichischer und französischer Truppen für Bayern und seine Bevölkerung möglichst reibungslos und schonend zu organisieren. Zu diesem Zweck wechselte er von der Verwaltung als Oberst in den bayerischen Generalstab.

### **Das französische Bureau Topographique**

Damit sind wir bei der vierten, und in diesen Jahrzehnten um 1800 entscheidenden Strömung: den Bedürfnissen des Militärs. Wir können das anhand des französischen Verhaltens in Bayern nachvollziehen. Am 28. Juni 1800 hatte *Moreaus* Rheinarmee München besetzt. Schon eine Stunde nach dem Einmarsch drangen die Franzosen „mit Ungestüm auf Vorlegung der Karten und Pläne, dergestalt, daß ihnen das Plans-Laboratorium geöffnet und alles vorgelegt werden mußte.“

Die Registraturbeamten wandten vergeblich ein, dass außer der „Finkischen und Apianischen Landcharten eigentlich keine topographische General-Charten von Bayern vorhanden sey“, allenfalls noch der Riedlsche Reiseatlas. Die französischen Offiziere beschlagnahmten eine ganze Reihe Karten, gaben aber am nächsten Tag Flusskarten von Donau, Ammer, Lech und Isar zurück, weil, wie der bayerische Geheime Referendär *Joseph von Stichaner* notierte, „solche zu ihrem Zweck wenig brauchbar, dem Lande aber von großem Werth wären.“

Am 23. Messidor (12. August) trat dann zum ersten Mal das französische Bureau Topographique der Rhein-Armee mit der bayerischen Verwaltung in Verbindung. Ihr Leiter, der Général-Adjutant *Abancourt*, forderte schriftlich ein Dutzend Exemplare der St. Michel-Karten sowie sechs Kartensätze der Finckh-Karte. Man solle die Karten, deren Kupfer vorhanden sei, schnellstens ausdrucken.

Man muss sich hier noch einmal klar machen, auf welchem Stand die bayerische Kartographie ist: Im Jahre 1800 ist die beste Karte des Landes eine Arbeit von ca. 1660, die wiederum nur eine Bearbeitung einer Karte (der Apianschen Landtafeln) von ca. 1568 darstellt. Und von dieser Karte stehen der Staatsverwaltung keine sechs Exemplare zur Verfügung, sondern man muss sie erst nachdrucken. Mit Hilfe dieser Karte, auf der noch nicht einmal Straßen eingetragen sind, sollen Feldzüge geplant, Armeen bewegt, Nachschub besorgt, vielleicht auch Grenzen geändert werden.

Man kann das Fehlen der Finckh'schen Karten nicht als dummen Zufall betrachten. Denn mit den anderen Karten steht es nicht besser: Die Platten für die St. Michelschen Karten findet man schließlich beim Landesarchivar, mit dem sich die Akademie der Wissenschaften erst einmal um die Eigentumsrechte zankt. Und den Atlas Tyroliensis, den die französischen Militärgeographen verlangen, kann Stichaner in München weder bei einer Behörde noch im Privatbesitz auftreiben.

Die bayerischen Repräsentanten erwarteten nicht, dass sich die französischen Generäle mit schlechten Karten und allgemeinen statistischen Auskünften über das Land zufrieden gäben. Ende Juli 1800 nahmen deren Pläne denn auch konkrete Formen an. Zunächst wurden mehrere hohe bayerische Beamte, nämlich der Geheime Finanzreferendär *Joseph Utzschneider*, der Landesdirektionsrat *Joseph Hazzi*, beide als Staatswirtschaftler hervorgetreten, sowie die Landesdirektionsräte *Georg Grünberger* und *Joseph Miller* zu einer nicht näher bezeichneten „Commission de route“ – in der deutschen Übersetzung: Marschcommissariat – befohlen.

Auf den inhaltlichen Widerstand des bayerischen Hofkommissariats hin erhöhte die Armee ihren Druck. Am 3. Fructidor (21. August) wurde die Commission de Route unter der Leitung Abancourts förmlich errichtet, am 23. August teilte Abancourt der provisorischen Regierung die Namen der zwanzig Geometer und Zeichner mit, die sich auf der Stelle zur Commission zu begeben hätten, um ihre Instruktionen zu empfangen. Noch am gleichen Tag wurde der Befehl erteilt, aus allen Sammlungen in der Stadt München die Pläne, Karten, Aufzeichnungen, astronomischen und geodätischen Instrumente ins Bureau Topographique zu bringen, die man für Wert erachtete, kopiert und analysiert zu werden oder die sonst wie nützlich schienen. Während die Verwaltung die nötigen Anordnungen traf, hielt Utzschneider in einer Art Aktenvermerk fest, „daß es nicht so fast auf eine Commission de Routes als auf die Errichtung eines förmlichen Bureau Topographique zur Mappirung von Franken, Schwaben und Bajern angesehen sey“, und: „Es geht auf eine Messung hinaus“.

Zunächst einmal aber versuchte Abancourt, aus dem vorhandenen Kartenmaterial eine neue Karte zeichnen zu lassen. Es sollte, wie die Mitglieder der Commission schon Ende August berichteten, „eine geograph- und topographische Karte von Baiern der Art [sein], wie selbe durch Professor Bohnerberger für Schwaben hergestellt worden“. Es sollten aber auch, „wenigstens an den Hauptorten“, Längen und Breiten astronomisch bestimmt werden. Auch hier wurde also ausgesprochen, dass es mit einer bloßen Zusammenfassung älterer Karten nicht sein Bewenden hätte. Man musste Vermessungen durchführen. Allerdings waren diese aus der Not heraus erfolgt, um überhaupt aus den fehlerhaften und stark voneinander abweichenden Karten eine neue Karte zeichnen zu können. An eine vollständig neue Landesaufnahme war noch nicht gedacht.

Die Haupttätigkeit des Bureaus beschränkte sich aber auf München: Kopieren der brauchbaren Pläne für die französische Armee und Zusammentragen weiterer Karten. Mehrere hundert ließ man sich aus

dem kurfürstlichen Plankopierungs-Büro aushändigen, andere fand man in einem Arbeitszimmer Riedls im Bauhof, das die bayerischen Beamten vergeblich geheim zu halten versuchten. (Riedl selbst war mit dem Kurfürsten nach Amberg bzw. Bayreuth gegangen.) Außerdem stand allmählich der Winter vor der Tür.

Die weitere Entwicklung der bayerischen Vermessung wurde erst einmal wieder von äußeren Umständen bestimmt: Die Schlacht von Hohenlinden und der ihr folgende Friede von Lunéville am 9. Februar 1801 bewirkten nicht nur den Bündniswechsel Bayerns. Vielmehr kündigte sich damit auch der Rückzug der französischen Truppen aus Süddeutschland an.

Zwischen beiden Daten lag der Tod des plötzlich erkrankten Abancourt in der Nacht zum 17. Januar. Er kam nicht überraschend, daher hatten bayerische Beamte schon die ganze Zeit Wache gehalten. Und noch in den Nachtstunden sorgte der Landesdirektionsrat Miller dafür, dass alle erreichbaren bayerischen Karten, die Abancourt bzw. das Bureau in Verwahrung hatten, in einem versiegelten Raum zusammengetragen wurden. Die Furcht, die Karten würden sonst auf Dauer in französischen Besitz übergehen, war nicht unbegründet. Noch Jahre später versuchte Bayern erfolglos, wieder in den Besitz einzelner entfernter Stücke zu gelangen.

Abancourt wurde am 25. Januar durch den Oberst *Bonne* ersetzt. Mit ihm war sehr viel besser zusammenzuarbeiten, was Miller schon nach zehn Tagen zu der Feststellung bewog, „daß der neue Directeur ein Mann von wahrer Leutseligkeit ist, und von ihm jene Leidenschaft für Brutalität ganz entfernt zu sein scheint, welche den Adj. Cmdt. Abancourt so bestimmt caracterisirt hat“.

Wenn der Wechsel in der Leitung auch den Fortgang der Arbeiten beschleunigt haben mag, so gab es doch auch noch andere Ursachen. Die wichtigste war, wie Utzschneider es dem Oberst Bonne schon bald darlegte, dass mit dem Rückzug der französischen Truppen auch das Bureau Topographique aufgelöst werden müsste. Dies zeichnete sich im Frühjahr 1801 ab.



**Der hier gezeigte und von Abancourt verwendete Briefkopf wurde zunächst auch von Bonne weiterverwendet. (Bayerisches Hauptstaatsarchiv, A VI 2 Bd. 2 Akt 5)**

**Französisch – bayerische Verhandlungen**

Am 6. April machte Moreaus Generalstabschef *Lahorie* der provisorischen Regierung in München – der Kurfürst war noch nicht zurückgekehrt – ein Angebot: Die Arbeiten für die Herstellung einer militärischen Karte des Bayerischen Kreises seien so gut wie abgeschlossen. Nunmehr wäre die Gelegenheit, das zweite Projekt anzugehen, nämlich eine astronomisch richtige und topographisch genaue Karte Bayerns herzustellen. Dafür seien schon so viele Vorarbeiten vorhanden, dass man damit bald zu Ende kommen könne.

Lahorie bot an, den Oberst Bonne und eine Reihe französischer Geographen in München zu lassen, unter deren Leitung die Arbeiten zu Ende gebracht werden könnten. Würde das Angebot nicht angenommen, sähe er sich jedoch gezwungen, nicht nur die bisher vom Bureau Topographique geleisteten Arbeiten mitzunehmen, sondern auch alle bisher noch nicht kopierten bayerischen Pläne.

Zwei wesentliche Zielsetzungen für die Schaffung einer bayerischen Karte, die vorübergehend zur Deckung gebracht waren, begannen also wieder auseinander zu streben. Verfolgen wir erst den militärischen Aspekt. Die geplante französische Karte wird jetzt ausdrücklich als „militärische Karte“ definiert. Man muss sie in Zusammenhang mit der „Carte de Souabe“ sehen, die ebenfalls durch die Rhein-Armee geschaffen wurde. Beide Kartenwerke gehören zusammen, auch Utzschneider spricht von einer projektierten militärischen Karte von Oberdeutschland. Sie decken in etwa das gleiche Gebiet ab wie die „Schmittsche Karte“. Beide Projekte hatten die gleiche Funktion, die eine von österreichischer, die andere von französischer Seite aus. Sie sollten die Kartenunterlagen für das Gebiet sein, in dem sich bei einem französisch-österreichischen Krieg voraussichtlich die Operationen abspielen würden.

Beim Rückzug Moreaus 1801 waren die Voraussetzungen für die Herstellung einer Militärkarte für den Feldherrn geschaffen. Für eine weitere Verbreitung war nach dem Russlandfeldzug Napoleons kein Bedarf mehr, weshalb sich die Fertigstellung der Blätter noch einige Jahre hinschleppte und dann, was Bayern betrifft, 1818 ganz fallen gelassen wurde. Bemerkenswert noch, dass die Bezeichnung der Quadranten im Übersichtsblatt der „Carte de Bavière“ auf ein Kartenwerk schließen lässt, das im Westen bei Paris, im Süden in der Po-Ebene seinen Ausgang nahm und in dem Bayern nur einen Teil bildete.

Zurück zu den Apriltagen 1801. Es begann jetzt ein lebhafter Schriftwechsel zwischen dem französischen Generalstab, dem Hofkommissariat, dem in Bayreuth weilenden Kurfürsten, dem Oberst Bonne und Adrian von Riedl. Man hat den Eindruck, als stehe Bonne als treibende Kraft hinter Lahorie und als sei ihm viel an einem Verbleiben in München gelegen. Umgekehrt hielt Riedl, wohl aus Eifersucht, gar nichts von französischer Mitarbeit und pochte auf seine Verdienste und auf angeblich weit fortgeschrittene Vorarbeiten.

Den Ausschlag gab ein Memorandum des Generalhofkommissariats, das Stichaner formuliert hatte. Er fasste alle für und gegen den französischen Vorschlag sprechenden Gründe zusammen und befürwortete abschließend die angebotene Mitwirkung der französischen Ingenieure. Allerdings seien einige Punkte vertraglich zu klären. Insbesondere solle die fertige Karte alleiniges Eigentum der Regierung sein. Die Direktion müsse der kurfürstlichen Behörde vorbehalten sein, aber die „zweckmäßigen Anleitungen“, die Bonne geben würde, sollten befolgt werden. Ein Punkt, der dann bei der Basismessung eine Rolle spielte, als Riedl versuchte, Bonne auszuschalten.

Stichaner wies aber auch darauf hin, dass die Karte wegen des kleinen Maßstabs und der kaum begonnenen Detailvermessung „noch nicht zu einer Steuer-Peraequation“ gebraucht werden könne (was uns später noch einmal beschäftigen wird).

Die Antwort des Kurfürsten, von *Montgelas* mit abgezeichnet, erging am 21. April. Der Kurfürst nahm Bonnes Angebot an. Er ernannte sofort drei Kommissäre: Riedl, Miller und den Legationsrat *Rheinwald*, der an die Stelle Utzschneiders trat. Sie sollten sich unverzüglich mit Bonne wegen einiger strittiger Punkte in Verbindung setzen, aber auch schon das geeignete Personal auswählen und einen Kostenüberschlag machen. In der Begründung folgte das kurfürstliche Reskript bis in den Wortlaut dem Gutachten Stichaners.

In den nächsten Wochen wurden, trotz einer Dienstreise Bonnes nach Straßburg, die Vorbereitungen zur Weiterarbeit an der Karte zügig vorangetrieben. Mit Bonne bzw. seinem Oberkommandierenden Moreau wurde man sich schnell einig. Als „vorzüglicher Sachkenner“ wurde neben dem schon genannten Grünberger der kursächsische Legationsrat *Georg W. S. Beigel* gewonnen. Am 12. Mai berichtete das Finanzministerium (Utzschneider), dass man schon eine Basislinie für die Vermessung in Aussicht genommen habe, nämlich „auf der 3 bis 4 Stunden langen schönen Ebene auf dem Mooße zwischen Ober-Vöhring und Aufkirchen jenseits der Isar, wo man an beyden

**Das Aquarell des Dessinateurs v. Daumiller hält die von Oberst Bonne durchgeführte Basislinienmessung zwischen München und Aufkirchen im Jahre 1801 fest. Die verwendeten Messstangen bestanden aus trockenem Tannenholz und waren auf einem transportablen Messsteg auszurichten.**





Ende dieser Linie München, Dachau, Groß-Schleißheim, Heimhausen etc. als Anhaltungspunkte gebrauchen könne.“

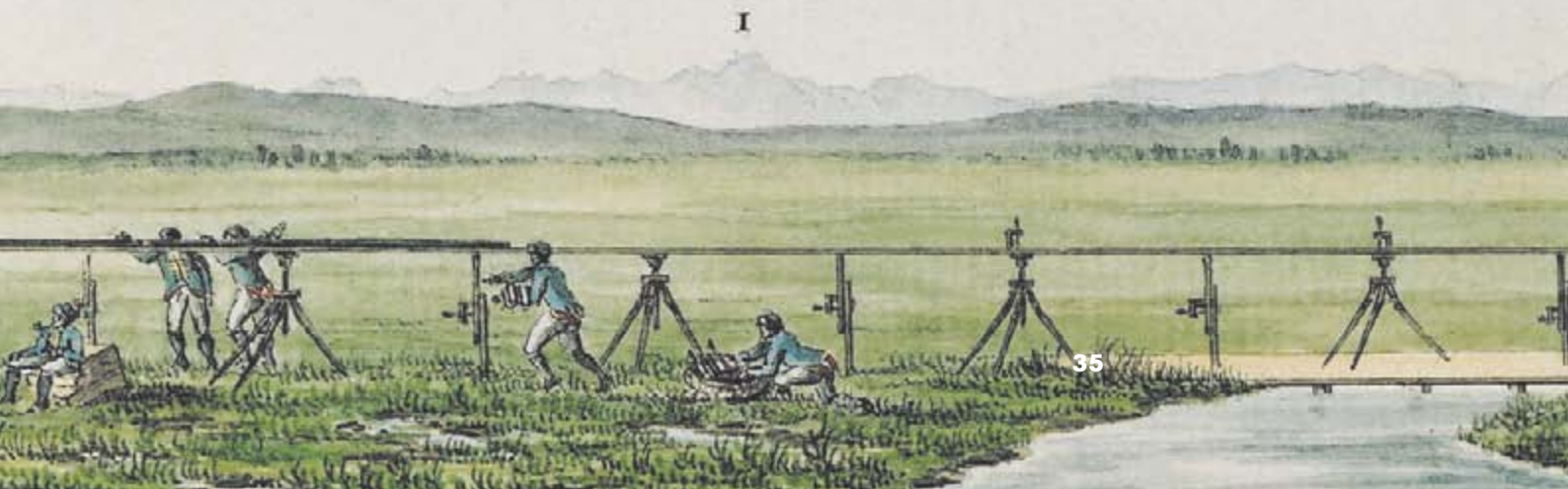
Am 18. Mai ordnete der Kurfürst die Erstellung „eines ausführlichen Organisations-Planes, wie das ganze Geschäft dirigirt und betrieben werden solle“, an, wobei auf die Errichtung des Katasterbüros Rücksicht zu nehmen sei.

## Die Steuervermessung

Dies führt uns zu einem weiteren Aspekt. Denn neben dem militärischen Zweck und neben dem allgemeinen Wert für die Staatsverwaltung gab es noch ein ganz konkretes drittes Element, das in diesen Jahren die Durchführung einer Vermessung vorantrieb, nämlich die dringend erforderliche Reform der Grundsteuer, der bedeutendsten damaligen Steuer.

Dazu war aber Voraussetzung, dass die einzelnen Grundstücke erfasst wurden: Lage und Größe, Ertragsfähigkeit, Belastung. Dies war damals nur ausnahmsweise bekannt. Es gab zum Beispiel Klöster, die aus eigenem Bestreben ihren Besitz vermessen und in einer Art Atlas verzeichnet hatten. Bei den um 1800 häufigen Gemeindegrundverteilungen wurden manchmal sogar von Amts wegen Vermessungen durchgeführt.

Doch in aller Regel hatten Staat und Obrigkeit keine Kenntnisse über einzelne Grundstücke, sondern konnten aus ihren amtlichen Unterlagen nur ungefähr die Größe eines Hofes und die Verteilung des Grundes innerhalb der Gewanne erschließen. Diese fehlende Genauigkeit machte sich doppelt negativ bemerkbar. Einerseits war man nicht in der Lage, eine steuerliche Gleichbehandlung – die oben zitierte Peraequation – anzugehen, andererseits war es fast unmöglich, ein einzelnes Grundstück aus einem Hof heraus zu verkaufen.



Utzschneider, der Finanzfachmann, regte daher am 30. April 1801 an, dass die bereits begonnene Vermessung des Herzogtums Pfalz-Neuburg „an ein zu errichtendes Bureau, welches das Kataster oder Grundbuch herzustellen hat, übergeben und unter dessen Aufsicht in ein Ganzes zusammengetragen werde.“ Natürlich stellte sich sofort die Frage, ob dieses Katasterbüro zusammen mit dem Topographischen Büro oder unabhängig von diesem arbeiten sollte und könnte. Utzschneider plädierte für eine Zusammenarbeit, auch wenn er sah, dass beide Behörden letztlich zwei verschiedene Zwecke verfolgten. Es war ihm klar, dass es insbesondere für militärische Karten weit geringerer Genauigkeit bedurfte als für kameralistische Zwecke.

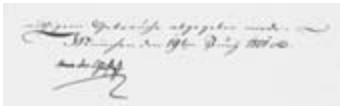
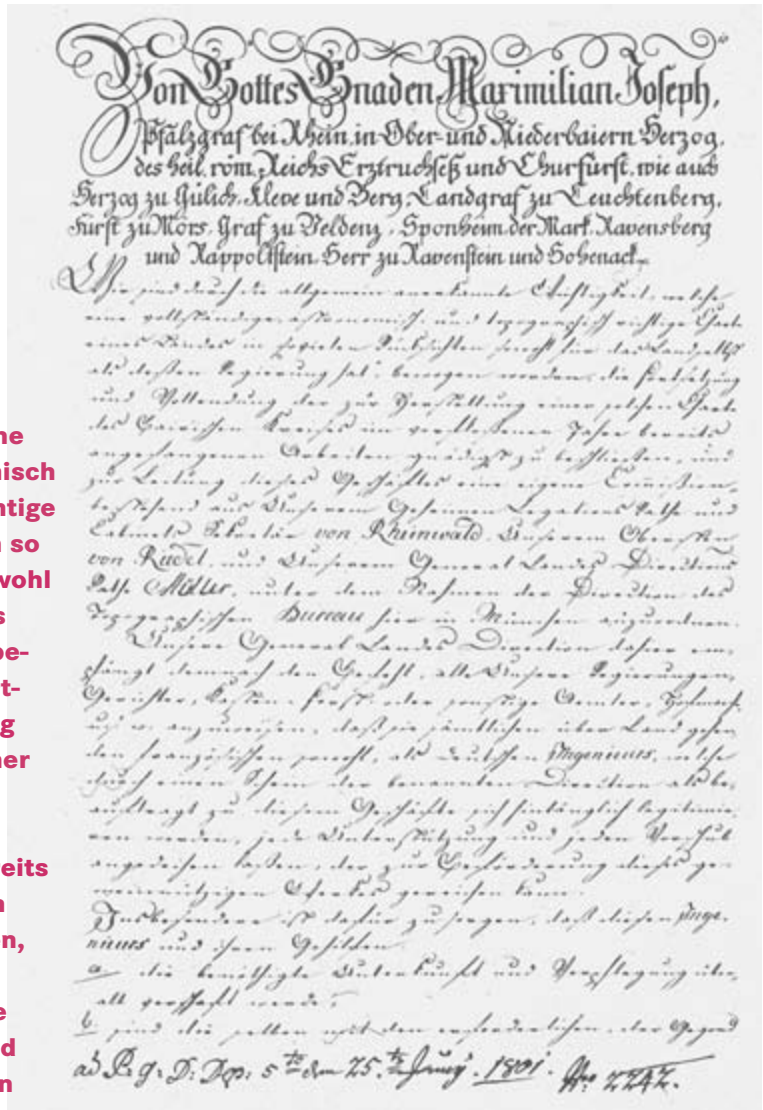
Sein Kostenvoranschlag, den er auf Verlangen vorlegte, ging davon aus, dass das Katasterbüro zunächst nur die Arbeiten des Topographischen Büros sammeln sollte, um sie zu Finanz- und Kameralzwecken anzuwenden. Doch das im Mai noch fest vorgesehene Katasterbüro kam nicht zustande. Denn Utzschneider, als Jakobiner verdächtigt, wurde im Juni in den Ruhestand geschickt. Mag sein, dass er Opfer einer Intrige wurde. Erst 1807, als die Steuerreform wirklich unausweichlich geworden war, hat man ihn wieder reaktiviert. Die „Steuerrectifications-Commission“, die damals eingerichtet wurde, bildete die Keimzelle der späteren Vermessungsämter und wurde eine der Wurzeln des heutigen staatlichen Vermessungswesens.

### **Das bayerische topographische Büro**

Mit dem Scheitern des Katasterbüros war das letzte Hindernis für die Errichtung des Topographischen Büros beseitigt. Rheinwald, Riedl und Miller legten am 9. Juni die verlangten Entwürfe vor. Der Organisations-Plan sah als erste Tätigkeit die Messung der Basis vor. Doch regelte er auch die Aufgabenverteilung und sah für jeden Samstag eine Sitzung der führenden Personen vor. Ein weiterer eingereichter Entwurf enthielt die Anweisungen („Instructionen“) für die Arbeit der Ingenieure. Weiterhin wurde festgelegt, welche Angelegenheiten von den vorgesetzten Behörden zu genehmigen waren, und auch eine Berechnung über die vermutlichen Personalkosten fehlte nicht. Im Wesentlichen war die Regierung mit den eingereichten Entwürfen einverstanden.

Am 19. Juni 1801 erließ dann der Kurfürst an die Generallandesdirektion, zu dieser Zeit die höchste Verwaltungsbehörde des Staates, ein Reskript, das folgendermaßen begann:

„Wir sind durch die allgemein anerkannte Wichtigkeit, welche eine vollständige, astronomisch und topographisch richtige Chartre eines Landes in so vielen Rücksichten sowohl für das Land selbst, als deßen Regierung hat, bewogen worden, die Fortsetzung und Vollendung der zur Herstellung einer solchen Chartre des Bairischen Kreises im verflossenen Jahre bereits angefangenen Arbeiten gnädigst zu beschließen, und zur Leitung dieses Geschäftes eine eigene Commission, bestehend aus Unserem Geheimen Legations-Rathe und Cabinets-Sekretär von Rheinwald, Unserem Obersten von Riedel, und Unserem General-Landes-Directions-Rathe Miller, unter dem Nahmen der Direction des Topographischen Bureau hier in München anzuordnen...“



Die Behörde war ins Leben getreten.

Die Gründung des Topographischen Büros gemäß Erlass vom 19. Juni 1801, von dem hier die erste und letzte Seite (trägt die Unterschrift von Montgelas) in verkleinerter Form wiedergegeben sind. (Bayerisches Hauptstaatsarchiv, GLD 430)



# Streiflichter über technische Wechselwirkungen im Bereich des Vermessungswesens

Von Franz Past und Max Seeberger, München

Der Geodät steht meist im Hintergrund. Weshalb seine Arbeit so wenig bekannt ist, hängt sicherlich auch damit zusammen, dass seine Arbeitsergebnisse nicht so sichtbar sind wie zum Beispiel die Hoch- und Tiefbauten des Bauingenieurs oder die Maschinen, die von Maschinenbauingenieuren konstruiert wurden. An drei ausgewählten Beispielen soll gezeigt werden, in welchem Umfang die Geodäsie zur Entwicklung der Technik beigetragen und welche Impulse sie im Gegenzug erhalten hat.

Max Seeberger

## Die bayerische Landesvermessung als Geburtshelferin für die feinmechanisch- optische Industrie in München

Das Entstehen der feinmechanisch-optischen Industrie in München ist in hohem Maße auf den Beginn der bayerischen Landesvermessung zurückzuführen, denn es herrschte ein eklatanter Mangel an präzisen, winkelmessenden Instrumenten.

Es war ein Glücksfall, dass der geniale *Georg von Reichenbach* just zur gleichen Zeit im Begriff war, in München eine mathematisch-astronomische Werkstätte zu gründen.

Er hatte erkannt, wie schlecht es um den Instrumentenbau in Bayern stand: „Als ich im Jahre 1796 nach München kam, fand ich dort keine einzige Anstalt zur Verfertigung mathematischer, viel weniger astrono-

**Diese Kreisteilmaschine war das Herzstück der Reichenbachschen Werkstätte. Auf ihr hat Reichenbach oder, wenn er verhindert war, seine Frau die Teilkreise seiner Instrumente persönlich hergestellt. Sie befindet sich heute im Deutschen Museum in München.**

mischer Instrumente, alles in diesem Betreffe wurde aus England, geringere Gegenstände aus der Werkstätte des Hrn. *Brander* von Hrn. *Höschel* zu Augsburg bezogen.“<sup>1</sup> Die unter G. F. Brander (1713–1783) über Bayern hinaus berühmte Werkstätte war zu dieser Zeit im Niedergang begriffen.

Die politischen Wirren und die 1806 von Napoleon verhängte Kontinentalsperre verhinderten den Bezug von Instrumenten und optischem Glas aus dem hier führenden England. Die bayerische Landesvermessung hat davon profitiert, denn die von Reichenbach in enger Zusammenarbeit mit führenden Leuten der Landesvermessung entwickelten neuen Messinstrumente übertrafen an Handlichkeit und Präzision alle bisher dagewesenen. Alle Bemühungen früherer Instrumentenbauer, kleinere hochpräzise winkelmessende Instrumente herzustellen, scheiterten an dem Problem der Kreisteilung. Mit zunehmender Genauigkeit wuchs der Durchmesser der Teilkreise, an denen die zu messenden Winkel abgelesen werden. Bei den stationären astronomischen Instrumenten war das kein so großes Problem, wohl aber bei den Vermessungsinstrumenten, die für den ständigen Wechsel der Messorte bestimmt waren. Reichenbach gelang der Bau einer Kreisteilmaschine, deren Mutterkreis nach einer von ihm erfundenen Methode<sup>2</sup> so genau geteilt war, dass sein damit hergestellter Theodolit, mit einem Teilkreisdurchmesser von 12 Zoll (325 Millimeter), nur noch ein Drittel so groß war wie der genaueste Theodolit des damals berühmtesten Instrumentenbauers *Jesse Ramsden* in London.



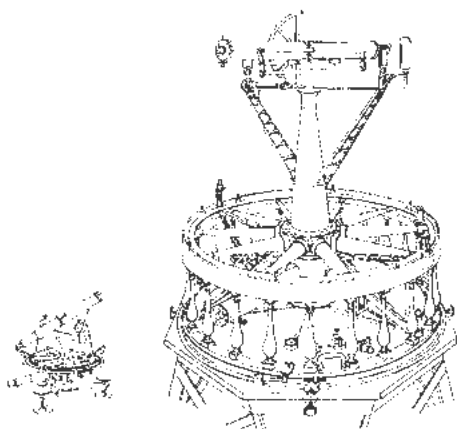
**Georg von Reichenbach**  
\* 24.8.1771 † 21.5.1826

**Gründete 1802 in München eine Werkstatt, deren erste Aufgabe es war, Instrumente für die Bayerische Landesvermessung herzustellen. Dank seiner genialen Erfindung einer neuen Kreisteilmethode konnte er für die Bedürfnisse der Landesvermessung kleine und trotzdem hochpräzise Theodolite bauen. Das von ihm erfundene distanzmessende Fernrohr beschleunigte die Katastervermessung ganz erheblich.**

Das war für die Landesvermessung natürlich ein gewaltiger Vorteil. *Franz von Zach*, Astronom in Gotha, kommt in einem Vergleich englischer mit Reichenbachschen Instrumenten zu dem Urteil: „Die Repetitionstheodoliten (von Reichenbach, Anm. d. Verf.) von 8 Zoll sind für die allergeauuesten geodätischen Vermessungen hinlänglich und schon deswegen zu empfehlen, weil sie wegen ihres sehr geringen Gewichtes so transportabel sind und so wenig Raum einnehmen, dass man sie leicht auf alle Berge, auf alle Türme bringen und in allen Schallöchern, Mauerscharten und Dachfenstern aufstellen kann.“<sup>3</sup>

Auch der berühmte *Gauss* kam ins Schwärmen, als er 1813 dem Astronomen *Schumacher* berichtete: „Wir haben jetzt zwei herrliche Instrumente von Reichenbach, einen 12 zolligen Bordaischen Kreis und einen 8 zolligen Theodoliten. Die bisher mit dem Theodoliten auf der Sternwarte gemessenen terrestrischen Winkel beweisen, daß es ein unübertreffliches Instrument ist. Bei gut sichtbaren Objekten gibt eine 10 malige Repetition den Winkel fast auf eine Sekunde genau.“<sup>4</sup>

Die Genauigkeit der Winkelmessung betrug den für damalige Verhältnisse unglaublichen Wert von zwei Sekunden. Das ist der 648 000ste Teil eines Kreises. Bei einer Zielweite von 50 Kilometern, die bei den Triangularungsarbeiten zum Hauptdreiecksnetz durchaus vorkam, bedeutet diese Genauigkeit eine Abweichung von lediglich 480 Millimetern.



**Der große Theodolit von Ramsden mit einem Horizontalkreis von 36 Zoll Durchmesser wäre für den Einsatz bei der Landesvermessung viel zu unhandlich gewesen. Im Größenvergleich gegenüber dem Reichenbachschen 12-zölligen Theodoliten, dessen Genauigkeit ebenfalls zwei Sekunden betrug, wird der gewaltige Fortschritt besonders deutlich.**

<sup>1</sup> Gilbert, *Annalen der Physik*, Bd. 68, S. 33-59, 1821

<sup>2</sup> Walther von Dyck, *Georg von Reichenbach, München, 1912, Erfindung der Teilmaschine*, S. 13-18

<sup>3</sup> Zach's *Monatliche Correspondenz*, Bd. 25, 1812

<sup>4</sup> Walther v. Dyck, *Georg von Reichenbach*, S. 30, München, 1912



**Ulrich Schiegg**

\* 3.5.1752 † 4.5.1810

**Schiegg, Benediktinerpater im Kloster Ottobeuren, kam nach der Säkularisation 1802 als Astronom nach München und wurde mit Aufgaben der Landesvermessung betraut.**

**Er beriet Reichenbach bei der Konstruktion seiner Instrumente und wirkte auch bei der Einstellung Fraunhofers mit.**



**Joseph von Utzschneider**

\* 2.3.1763 † 31.1.1840

**In seiner Eigenschaft als Vorstand der Steuervermessungskommission und Teilhaber am Reichenbachschen Institut hatte er großen Einfluss auf dessen Entwicklung. Mit der Errichtung einer Glashütte und der Gewinnung Fraunhofers als Optiker legte Utzschneider den Grundstein für die feinmechanisch-optische Industrie in München.**

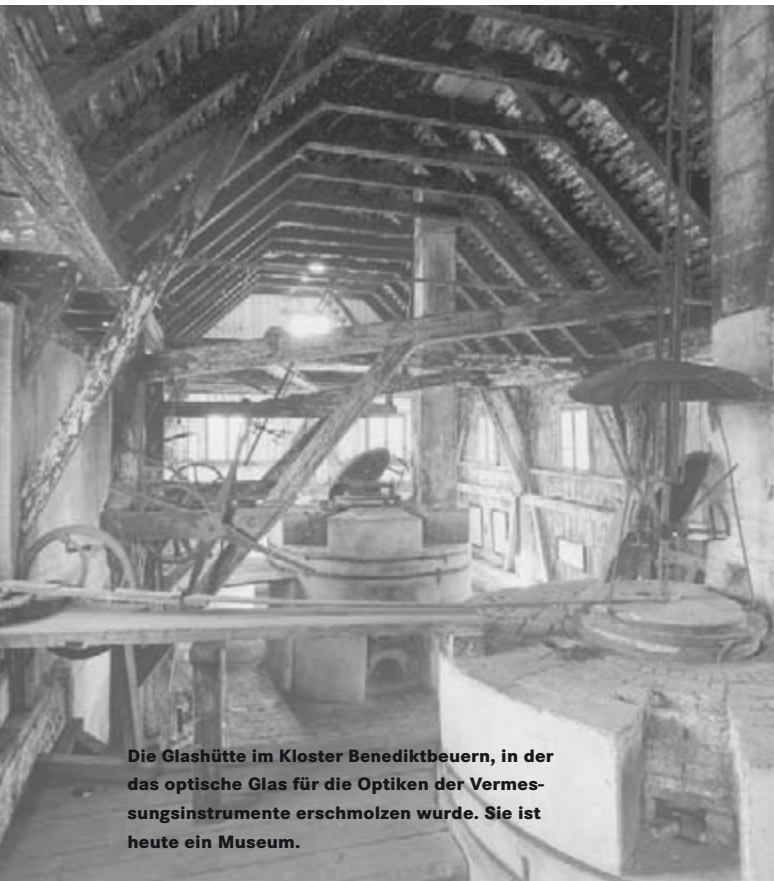
Wie eng und für beide Seiten fruchtbar die Zusammenarbeit zwischen Reichenbach und den Geodäten der ersten Stunde war, geht aus einem Zitat Reichenbachs hervor: „In den Nebenstunden (neben dem Bau der Kreisteilmachine, Anm. d. Verf.) beschäftigte ich mich, in Benehmung mit dem verdienstvollen sel. Prof. *Schiegg*, den ich kurz zuvor kennen zu lernen die Ehre hatte, mit der Verbesserung der Construction der Instrumente und so wurden bald nach Vollendung meiner großen Theilmachine, ebenfalls von mir eigenhändig, die beiden ersten Instrumente verfertigt.“<sup>5</sup>

Schiegg wiederum freute sich, einen Beitrag zur Entwicklung dieser bedeutenden Werkstätte geleistet zu haben. Er schreibt: „Mein Vergnügen bei der ganzen Sache ist, daß ich ein solches Etablissement veranlaßte und den ersten Impuls dazu gab.“<sup>6</sup>

Nachdem das Problem der Kreisteilung gelöst war und die ersten Instrumente in ihrem mechanischen Aufbau fertiggestellt waren, ergaben sich neue Schwierigkeiten. Es war auf dem europäischen Festland kein zur Herstellung der optischen Bauelemente geeignetes Glas erhältlich. Wie bereits oben erwähnt verhinderte die Kontinentalsperre den Bezug von optischem Glas aus England.

Die Lösung brachte *Joseph von Utzschneider*. Er trat 1804 als Finanzier und „Manager“ in das Unternehmen ein. Im Kloster Benediktbeuern, das er nach der Säkularisation erworben hatte, errichtete Utzschneider eine Glashütte und ein optisches Institut.

Mit der Einstellung des damals noch völlig unbekanntem Optikers *Joseph von Fraunhofer* war auch dieser Teil des Unternehmens mit einer genialen Persönlichkeit besetzt. Fraunhofer kümmerte sich nicht nur um die Berechnung und Fertigung der optischen Bauteile, sondern leitete auch den Betrieb der Glashütte. Die Qualität des erzeugten Glases war so hervorragend, dass damit nicht nur die Optiken für die Vermessungsinstrumente hergestellt werden konnten, sondern auch astronomische Fernrohre



**Die Glashütte im Kloster Benediktbeuern, in der das optische Glas für die Optiken der Vermessungsinstrumente erschmolzen wurde. Sie ist heute ein Museum.**



**Joseph von Fraunhofer**  
6.3.1787 † 7.6.1826

**Reichenbach, der geniale Ingenieur, und Fraunhofer, der große Optiker des 19. Jh., schufen geodätische und astronomische Instrumente, die allen zeitgenössischen weit überlegen waren.**

**Die Abbildung, nach einem Gemälde von 1836, zeigt den Bezirksgeometer Josef Obermaier nebst Frau und Kind vor seinem Messtisch, auf dem eine distanzmessende Kippregel steht. Das Bild täuscht eine Idylle vor, die es so nicht gab. Der Arbeitsaufwand der freiberuflich tätigen Geometer war groß und die Bezahlung schlecht.**

mit bis dahin unerreichten Objektivdurchmessern. In der Folgezeit waren die astronomischen Instrumente aus München der Traum jedes Astronomen an allen Sternwarten der Welt.

Eine weitere Innovation, die ihren Ursprung in der Zusammenarbeit mit den Geodäten der Landesvermessung hatte, war Reichenbachs Erfindung der distanzmessenden Kippregel.

Die 1808 gegründete Steuervermessungskommission, deren Vorstand Utzschneider war, stand vor der gewaltigen Aufgabe, 21 Millionen Grundstücksparzellen vermessen zu müssen. Die Katasterpläne wurden an Ort und Stelle mit dem Messtisch erstellt. Die Entfernungen musste man umständlich mit der Messkette ermitteln. Die optische Distanzmessung mit der neuen Kippregel erleichterte und beschleunigte die Arbeit mit dem Mess-

tisch ganz erheblich und war somit auch ein großer Gewinn für das von Geldnöten geplagte Königreich. 1814 wurde auf Antrag Utzschneiders von der Katasterkommission verfügt, „daß in Zukunft kein Geodät (der seine Messungen auf eigene Rechnung durchführte, Anm. d. Verf.) mehr zugelassen werden solle, der nicht mit einem Distanzmesser versehen ist.“<sup>7</sup>

Die aufgeführten Beispiele zeigen, wie das große Unternehmen der bayerischen Landesvermessung das Entstehen einer feinmechanisch-optischen Industrie in München gefördert hat und welchen Nutzen die Geodäten aus der engen Zusammenarbeit mit Reichenbach ziehen konnten.

<sup>5</sup> Gilbert, *Annalen der Physik*, Bd. 68, S. 42, 1821

<sup>6</sup> Walther v. Dyck, *Georg von Reichenbach*, S. 19, München, 1912

<sup>7</sup> Walther v. Dyck, *Georg von Reichenbach*, S. 33, München, 1912

Franz Past

## Wie die Geodäsie in das Weltall vordrang

Es war der 4. Oktober 1957. Ein unvergesslicher Tag. Als der 83 kg schwere russische Satellit SPUTNIK 1 mit seinen Piep-Signalen die Welt in Atem hielt, begann für die meisten Menschen das Weltraumzeitalter. Überall auf der Erde konnten die auf 20 und 40 MHz abgestrahlten Signale im Radio empfangen werden. Die Trägerrakete dieses Satelliten war wie ein schnell wandernder Stern am Nachthimmel mit bloßem Auge zu sehen.

Dies war ein historischer Tag. Aber wann begann das Zeitalter der Raumfahrt wirklich? Jede Entwicklung hat eine mehr oder minder lange Vorgeschichte.

Die Arbeiten von *Kopernikus*, *Kepler*, *Galilei* und *Newton* öffneten das Tor zum Weltraum. In seinem Hauptwerk „*Philosophia naturalis principia mathematica*“ zeigte Newton in einer Illustration, wie ein immer weiterer Wurf eines Körpers schließlich in eine geschlossene Erdumlaufbahn übergeht. *Albert Einstein* erweiterte die Newton'schen Gesetze mit seiner speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie. In den 20er Jahren führten technologische Entwicklungen zu der Annahme, dass die Realisierung der Raumfahrt im Bereich des Möglichen liege. Der Physiker und Astronom *Hermann Oberth* schuf 1923 mit seinem Buch „*Die Rakete zu den Planetenräumen*“ die Grundlagen für die Entwicklung der Raumfahrt.

Nach dem 1. Weltkrieg beschränkte der Vertrag von Versailles den Umfang der deutschen Rüstung. Raketen als Waffen waren vom Vertrag unberührt (oder sind vergessen worden). Das Deutsche Heereswaffenamt interessierte sich daher für Arbeiten und Versuche der Gruppe „Raketenflugplatz Berlin“. Es bot Hermann Oberth und *Wernher von Braun* an, die Versuche auf dem Artillerie-Testgelände in Kummers-

dorf durchzuführen. Dort begann in Deutschland die bedeutungsvolle Raketenentwicklung, die dann ab 1936 in der Heeresversuchsanstalt Peenemünde fortgesetzt wurde. Hier zeigte sich auch alsbald, welche enorme Bedeutung der Geodäsie für die Weltraumfahrt zukam.

Um die beste Methode der Flugbahnvermessung zu ermitteln, vertraute man auf zwei Messverfahren: die Dopplermessung und die photographische Messung.

Unter dem Dopplereffekt, benannt nach dem österreichischen Physiker *Christian Doppler*, versteht man die Frequenzänderung einer Schwingung in Abhängigkeit von der relativen Bewegung zwischen Sender und Empfänger. Bei Tonhöhenänderungen eines vorbeifahrenden signalgebenden Fahrzeugs ist dieser Effekt allgemein bekannt. Offensichtlich besteht ein Zusammenhang zwischen der Frequenzänderung und der Geschwindigkeit. Auch die Radarfalle der Polizei beruht auf diesem Phänomen. Das Dopplerverfahren war in Peenemünde noch im Entwicklungszustand und die Auswertung war äußerst arbeitsintensiv. Die Dopplerfrequenzen wurden von Spiegeloszillographen zusammen mit Zeitregistrationsmarken aufgeschrieben und mussten von Hand ausgezählt werden.

Das Dopplerverfahren ist eine Flugbahnvermessungsmethode, die bis heute das Rückgrat der Satellitenbahnvermessung bildet und zum wichtigsten Messsystem der Satellitengeodäsie geworden ist. Dieses Messverfahren war selbst amerikanischen Fachleuten unbekannt, wie die nach 1945 in die USA gekommenen deutschen Ingenieure feststellen konnten.

Neben der Ableitung von Bahnelementen aus Dopplermessungen wurden in Peenemünde photogrammetrische Methoden zur Bestimmung der Raketenbahnen eingesetzt. Um die mit pyrotechnischen Leuchtzeichen ausgestatteten Raketen aufnehmen zu können, wurden anfangs Askania Kinotheodolite eingesetzt. Dieser dynamische Phototheodolit lieferte 20 Bilder pro Sekunde, womit die zeitabhängigen



Positionen der Rakete gemessen werden konnten. Die Mittelpunkte der Einzelbelichtungen wurden mit einer Genauigkeit von  $\pm 1/1000$ -Sekunde registriert.

Um den Geschwindigkeitsverlauf der Rakete genau zu erfassen, entwickelte Askania Präzisionstheodolite, die eigens zur Vermessung von Flugbahnen bestimmt waren. Die aus Komparatormessungen abgeleiteten Raumrichtungen und die dazugehörigen Zeitbestimmungen waren eine Größenordnung genauer als die aus den Kinotheodolitbeobachtungen erhaltenen Ergebnisse. Die Geodäten haben bei der Vermessung von Flugbahnen Pionierarbeit geleistet und die große Bedeutung geodätischer Messverfahren – auch für andere Disziplinen – unter Beweis gestellt.

Sowohl der 2. Weltkrieg als auch der bald darauf folgende „Kalte Krieg“ beeinflussten maßgeblich die Raketenentwicklung. Spionagesatelliten weckten das Interesse der Politiker und des Militärs. Die Raketenentwicklung wurde zu einem Prestigefaktor.

Am 29. Juli 1955 verkündete Präsident *Eisenhower* den Bau eines „Small unmanned earthy-cycling satellite as part of the U.S.-participation in the International Geophysical Year“. Nur einen Tag später zog die Sowjetunion nach. Nachdem die Vordenker die Idee geliefert und die militärischen Programme die Technologien ermöglicht hatten, waren auch die letzten und wesentlichsten Faktoren vorhanden: Geld und Personal.

Einerseits trifft das vom griechischen Philosophen *Heraklit* geprägte Wort vom „Krieg als dem Vater aller Dinge“ vor allem auf die Raketenentwicklung zu. Andererseits muss aber auch festgehalten werden, dass Spionagesatelliten die Welt nach 1945 vor Überraschungsangriffen sicherer gemacht haben. Die Abrüstungsabkommen blieben eine Illusion, wenn es die Aufklärung aus dem Weltraum nicht gäbe.

Als am 4. Oktober 1957 der SPUTNIK 1 startete, war dies ein Schock für die USA. Doch bereits 84 Tage später startete EXPLORER I, ein Projekt der US-Army. Die Trägerrakete JUNO I war eine Modifikation der von

Wernher von Braun in Huntsville/Alabama gebauten „Redstone“-Rakete. Der von SPUTNIK 1 ausgelöste Schock war zweifellos der Auslöser für die Gründung der NASA<sup>8</sup> im Jahre 1958. Das folgende Apollo-Programm war die US-Reaktion auf den ersten sowjetischen Erfolg in der bemannten Raumfahrt. Von Anfang an waren die Leistungen der Raumfahrt ein sichtbares Zeichen für den technischen Fortschritt und daher von hohem Prestigewert sowie ein politisches Symbol für die Zukunftssicherung. Ein besonderer Meilenstein in der Raumfahrt war die Landung des ersten Menschen auf dem Mond am 20. Juli 1969.

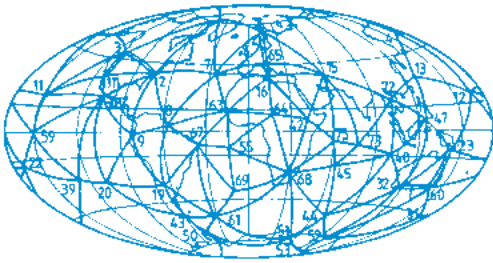
Die Satellitentechnik eröffnete der Geodäsie, die schon lange nach künstlichen Hochzielen gesucht hatte und sich zunächst mit dem Mond als natürlichem Satelliten abfinden musste, neue Wege. Die geodätisch-orientierten Messtechniken bei der Raumfahrt wurden ergänzt durch die Laserdistanzmessung, die als originäre Entwicklung des Satellitenzeitalters betrachtet werden kann. Hinzu kam das sich rasch entfaltende Potential der elektronischen Rechenautomaten.

Bei der Dopplermethode gelang mit der automatischen Registrierung der Frequenz ein bedeutender Fortschritt. Mit dem Einsatz der elektronischen Filtertechnik war das Dopplersignal auch bei minimaler Sendeenergie zu eliminieren.

Frühzeitig erkannte man, dass das Verfahren der Bahnbestimmung aus Messungen des Dopplereffekts bei bekannten Beobachtungsstationen auch umkehrbar sein müsse: also die Bestimmung der Bodenstation bei bekannter Satellitenposition. Aus dieser Erkenntnis heraus war 1958 das globale satellitengestützte Navigationssystem NNSS<sup>9</sup> entwickelt worden, das erst in den 80er Jahren vor allem wegen der größeren Genauigkeit und der Möglichkeit, Punkte in Echtzeit zu bestimmen, durch das Global Positioning System (GPS) verdrängt wurde.

<sup>8</sup> National Aeronautical and Space Administration

<sup>9</sup> Navy Navigation Satellite Systems



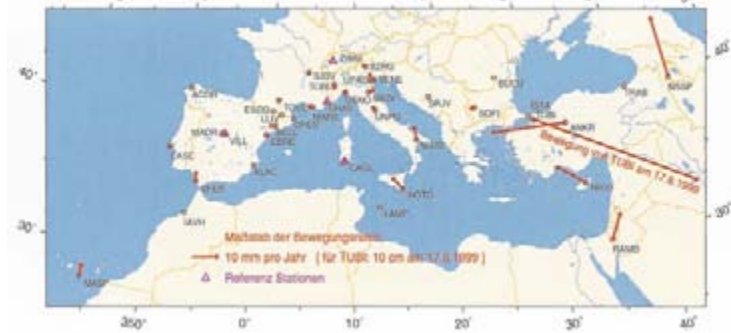
**Satellitenweltnetz mit BC 4-Kameras gemessen**

Für die photographischen Richtungsmessungen fertigte die Firma WILD einen Präzisionstheodoliten, der später die Bezeichnung „Ballistische Kammer BC 4“ bekam und für die Zwecke der Flugbahnvermessung eingesetzt wurde.

Die Satellitentechnik hat der Geodäsie ermöglicht, ihre Aufgabe in der Helmert'schen Formulierung, nach der die Geodäsie die Wissenschaft von der Ausmessung und Abbildung der Erdoberfläche ist, wesentlich genauer zu lösen.

An der Technischen Universität München wurde der Sonderforschungsbereich Satellitengeodäsie eingerichtet. Bald darauf wurde im Bayerischen Wald die Satellitenbeobachtungsstation Wettzell mit Laserentfernungs- und Doppler-Messsystemen, mit Satellitenkameras und mit einem 20-m-Radioteleskop für interferometrische Beobachtungen in Betrieb genommen. Mit photographischen simultanen Beobachtungen zu den eigens hierfür vorgesehenen Satelliten wurde das US-Weltnetz (auch BC 4-Weltnetz genannt) und gleichzeitig das westeuropäische Satellitentriangulationsnetz WEST aufgebaut.

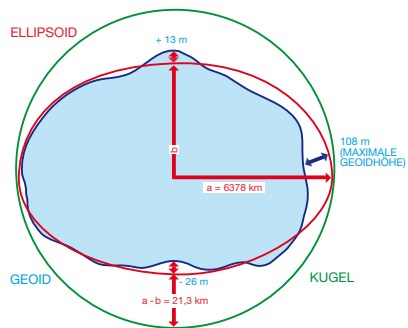
Eines der ersten Ergebnisse der geodätischen Nutzung künstlicher Erdsatelliten war, dass sich das Geoid am Nordpol um ca. 19 m aufwölbt und am Südpol eine Abflachung von ca. 26 m aufweist. Außerdem beträgt die Abplattung der Erde nicht  $\frac{1}{297}$  sondern  $\frac{1}{298,254}$ . Der Sonderforschungsbereich Satellitengeodäsie errechnete 1981 die kom-



**Relative Bewegungsvektoren aus GPS-Beobachtungen**

plizierte Fläche des Geoids, wobei mehr als 300 000 Satellitenbeobachtungen berücksichtigt wurden. Der von der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik festgesetzte Wert für die große Halbachse des Erdellipsoids beträgt 6 378 147 m und ist nunmehr auf ca. +/- 1 m genau bekannt; er ist damit 300-mal genauer als der Hayford'sche Wert (6 378 388 m) aus dem Jahre 1909. Während die Festlegung der Parameter für das Erdellipsoid heute weitgehend als abgeschlossen gelten kann, müssen noch große Anstrengungen unternommen werden, um das Schwerfeld und das Geoid genauer zu bestimmen.

Die geodätische Nutzung künstlicher Erdsatelliten bietet neue Möglichkeiten zur Bestimmung des Schwerfeldes der Erde und erlaubt Untersuchungen der Geodynamik, worunter man das Verhalten der Erdrotation, der Gezeiten und der tektonischen Plattenbewegungen versteht. Bekanntlich entstehen gerade an den Plattenrändern Erdbeben. So hat die Bayerische Kommission für die Internationale Erdmessung bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, die die permanenten GPS-Messungen von 38 Stationen im Mittelmeerraum auswertet, festgestellt, dass die Anatolische Scholle vom Eurasischen Block und der Arabischen Platte in die Zange genommen wird und mit einer Geschwindigkeit von 26,3 mm/Jahr in Richtung Ägäis abdriftet. Das schwere Erdbeben in der Türkei vom 17. August 1999 führte dazu, dass die Station TUBI, die 44 km westlich des Epizentrums und diesem am nächsten liegt, um 64 cm nach Südosten verschoben wurde.



**Erdellipsoid und Geoid**



**GPS-Satelliten umkreisen die Erde**



**Laserreflektoren auf dem Mond**

Dadurch liegt TUBI wieder in der Nähe des früher eingenommenen Ortes.

Offensichtlich verhakete sich vor dem Erdbeben die Eurasische und die Anatolische Platte. Die dabei entstandene beträchtliche Spannung wurde im Beben aufgelöst. TUBI, obwohl bereits auf der Eurasischen Platte gelegen, wurde mit der Anatolischen Platte nach Westen verschoben. Die geodätischen Messungen vor und nach dem Erdbeben bestätigten eindrucksvoll die Theorie der Geophysiker. Die Geodäsie ist durch die gesteigerte Genauigkeit satellitengestützter Messverfahren heute in der Lage, in geeigneten Zeitabständen zuverlässige Aussagen über die Bewegung tektonischer Platten zu treffen. Eine Erdbebenvorhersage ist aber wegen der sehr unsicheren Aussage über den Zeitpunkt derzeit noch nicht möglich.

Für die Ozeanographen kann aus Satelliten-Altimetermessungen (ein Messverfahren, bei dem aus reflektierten Mikrowellenimpulsen die Flughöhe über dem Meer bestimmt wird) ein globales einheitliches Höhensystem entwickelt werden. Dieses ist erforderlich, um die Pegelstationen der einzelnen Länder zu verbinden und damit das Ansteigen des Meeresspiegels infolge des Treibhauseffektes nachweisen zu können.

Die Geodäten sind Spezialisten für Messtechniken und für das Gravitationsfeld der Erde, was sie zu gesuchten Mitarbeitern in der Raumfahrt macht. Auch die Mondlandungen waren für die Geodäsie von großer Bedeutung: Der Astronaut *N. Armstrong* stellte

nämlich 1969 bei der Apollomission 11 auf dem Mond erstmals Reflektoren für die Laserentfernungsmessungen auf, woraus sich wertvolle Einsichten in die Dynamik der Erde und des Erde-Mond-Systems gewinnen ließen. Unter anderem wurde festgestellt, dass der Abstand Erde-Mond um jährlich ca. 4 cm zunimmt.

Satelliten können Aufgaben übernehmen, die von terrestrischen Einrichtungen entweder überhaupt nicht oder nur mit grossem Aufwand oder eingeschränkter Qualität zu bewältigen wären. So gelang im Februar 2000 die globale dreidimensionale Vermessung der Erde durch die US-Raumfähre ENDEAVOUR in nur neun Tagen. Die Auswertung der Daten liefert eine plastische Ansicht der Erde mit einer Auflösung von ca. 20 m, ein Ergebnis, das vor allem in den schlecht kartierten Kontinenten Afrika, Asien und Südamerika bedeutsam ist.

Der geodätische Beitrag zur Raumfahrt wurde in reichem Maße vergolten. Zum einen konnte die Höhere Geodäsie mit wesentlich genaueren Ergebnissen aufwarten und zum anderen ist GPS in viele Bereiche des Vermessungswesens vorgedrungen, was noch vor nicht allzu langer Zeit schwer vorstellbar war. Heute verfügt der Geodät „vor Ort“ über Satellitenempfänger und bestimmt – auch bei schlechtem Wetter, Regen oder Schneefall – in Echtzeit Festpunkte mit Zentimetergenauigkeit. Dabei bedient er sich Satelliten, die in 20 000 km Höhe in zwölf Stunden um die Erde kreisen.

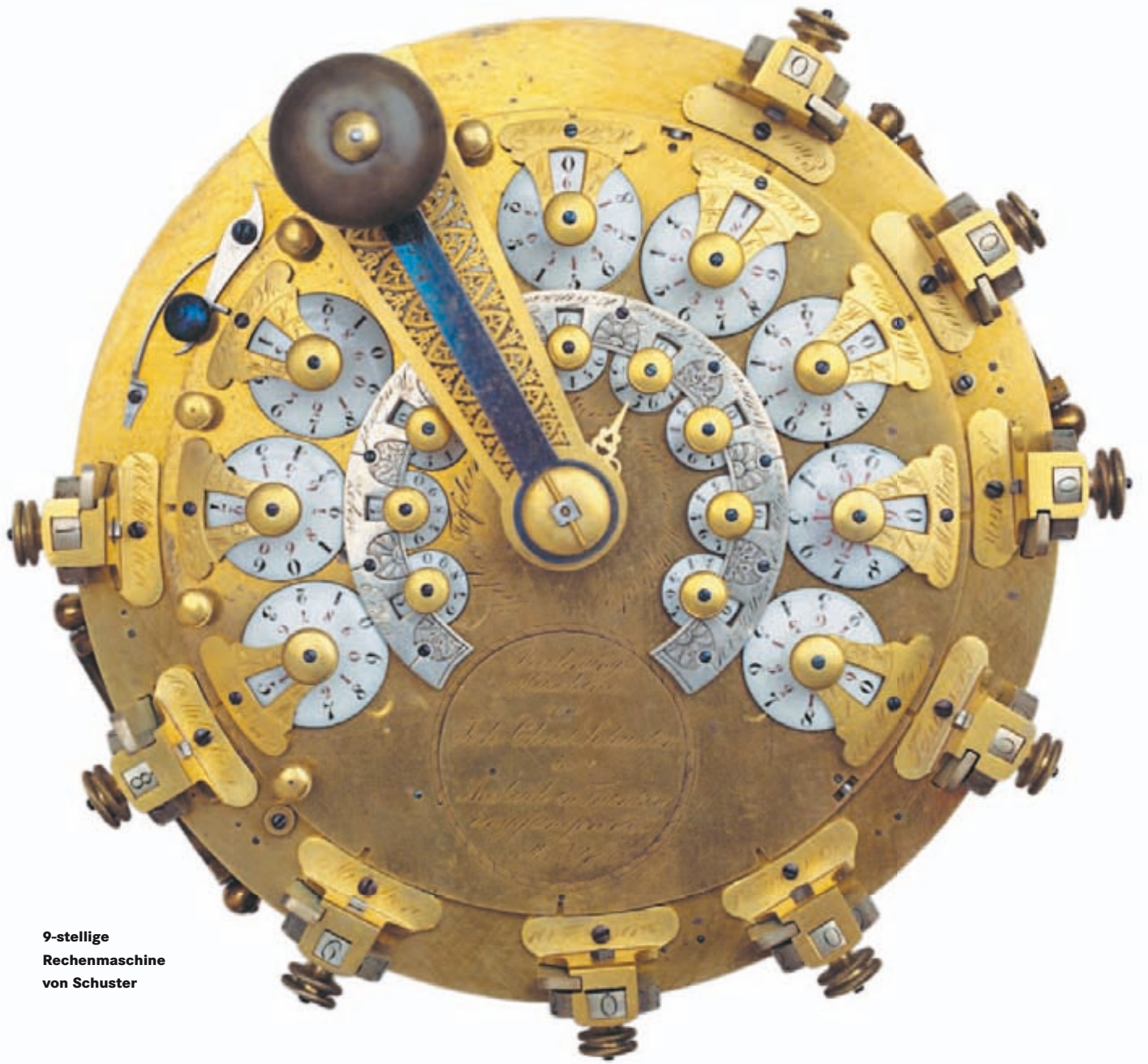
## Nichts geht mehr ohne Computer

Alle Flurstücksflächen des Landes zu ermitteln war eines der Hauptziele, als König *Max I. Joseph* am 27. Januar 1808 die „Unmittelbare Steuervermessungskommission“ ins Leben rief. Ausgehend von ca. 21 Millionen Flurstücken waren schätzungsweise mehr als 100 Millionen Teilflächen graphisch zu berechnen, da jedes einzelne Flurstück in mehrere einfache Rechenfiguren (Dreiecke, Trapeze) zerlegt werden musste. Der König forderte in seinem Erlass, dass „dieses Geschäft nicht allein mit der Ordnung und Genauigkeit, die dazu erfordert wird, sondern auch mit dem möglichst geringsten Zeit- und Kostenaufwande zur Vollendung kommen könne.“ Die so verordnete Sparsamkeit bei der Landesaufnahme mag der Hauptgrund gewesen sein, weshalb die fehleranfälligen Multiplikationen bei der Flächenberechnung von „Hand“ durchgeführt werden mussten, obwohl zur damaligen Zeit andere Rechenhilfsmittel bereits vorhanden waren oder wegen der Landesaufnahme entwickelt wurden. Um wenigstens das Dividieren beim Berechnen der Tagwerksflächen zu vermeiden, wurden die Maße aus dem 5 000-teiligen Berechnungsblatt nicht in diesem Maßstab, sondern im Maßstab 1:2 500 abgenommen.

Bereits in der Antike gab es mathematische Instrumente, meist analoger Art. Nach ihrer Verwendung waren es geometrische, geodätische, navigatorische und astronomische Instrumente. Ab dem 16. Jahrhundert benützte man einen vierspitzigen Doppelzirkel, den so genannten Reduktionszirkel, mit dem Strecken um einen festen Faktor vergrößert oder verkleinert werden konnten. Das wichtigste Universalinstrument in dieser Zeit war jedoch der Proportionalzirkel, ein „Analogrechner“, der dem Benutzer durch einfaches Abgreifen und Einstellen mühevoll und zeitraubende Rechenoperationen ersparte.

Mit dem Aufschwung der Naturwissenschaften im 17. Jahrhundert setzte auch die Mechanisierung des Rechnens ein. Die Zurückführung der Multiplikation auf wiederholte Additionen gelang dem Philosophen und Mathematiker *Gottfried Wilhelm Leibniz* mit der Staffelwalze (1670) und dem italienischen Mathematiker und Astronomen *Giovanni Poleni* mit dem Sprossenrad (1709), die beide lange Zeit das Feld beherrschten. Die in vielen deutschen und europäischen Ländern einsetzenden Landesaufnahmen eröffneten auch auf dem Gebiet der Rechentechnik neue Möglichkeiten. Die Königliche Steuerkatasterkommission erwarb 1815 eine von *Zobel* und *Müller* in Ebersbach gebaute Flächenberechnungs- und Teilungsmaschine, bei der die Verschiebung um die bekannte Streifenbreite und das Abgreifen und Addieren der Streifenlängen mechanisch ausgeführt wurden. 1821 wurde für 1 000 Gulden eine Rechenmaschine mit Staffelwalzen gekauft, die *Johann Christoph Schuster* in Ansbach baute und die über jeweils neun Stellen im Einstell-, Umdrehungszahl- und Resultatwerk verfügte.

Der Schweizer Mathematiker und Fabrikant *Jakob Amsler* entwickelte 1854 für die Flächenberechnungen im Kataster das Polarplanimeter, wie es im Prinzip heute noch benutzt wird.



9-stellige  
Rechenmaschine  
von Schuster

Proportionszirkel



Der Mentor der bayerischen Landesvermessung *Johann Georg von Soldner* verwendete zur Berechnung des Hauptdreiecksnetzes siebenstellige Logarithmen (zur Basis 10), die der englische Astronom und Mathematiker *Henry Briggs* im Jahre 1615 als die folgenreichste Leistung des 17. Jahrhunderts auf dem Gebiet der praktischen Mathematik eingeführt hatte. Für geringere Genauigkeit bediente man sich ab 1850 eines mit einem verschiebbaren Läufer versehenen Rechenschiebers, der schließlich vom elektronischen Taschenrechner abgelöst wurde. Bevor elektronische Rechenautomaten für geodätische Berechnungen eingesetzt wurden, brachten zunächst mechanische Rechenmaschinen enorme Fortschritte.

Bald nach dem 2. Weltkrieg begann das Zeitalter der Elektronischen Datenverarbeitung (EDV). Dabei muss ein Mann besonders genannt werden, der sowohl für die Hardware- als auch für die Software-Entwicklung herausragende Pionierarbeit für geodätische Berechnungen leistete: Dr. *Heinrich Seifers* (1908-1983). In München geboren, studierte er an der dortigen Technischen Hochschule Geodäsie und war nach der Großen Staatsprüfung Beamter des Flurbereinigungsdienstes. Er war Autodidakt auf dem Gebiet der Elektro- und Radiotechnik und entwickelte in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Geodätischen Forschungsinstitut den Spezialrechenautomaten SM 1 für Vermessung und Flurbereinigung, der aus über 2100 handelsüblichen Einzelteilen (u. a. Fernsprechrelais und Selen-Gleichrichter) zusammengesetzt war. Die SM 1 arbeitete mit 14 festverdrahteten Rechenprogrammen und kann im Deutschen Museum als bedeutender Wendepunkt in der Entwicklung der modernen Technik besichtigt werden.

*Konrad Zuse*, Ingenieur, Erfinder und Unternehmer, der bereits 1935 eine durch Lochstreifen programmgesteuerte vollautomatische Rechenanlage entworfen und 1942 den ersten Prozessrechner gebaut hatte, holte Seifers 1956 als freien Mitarbeiter zur Entwicklung der Relaisrechenanlage Z 11 in seinen Betrieb. Schließlich veranlasste Professor *Max Kneißl*,

**Heinrich Seifers an „seiner“ vollautomatischen Relais-Rechenanlage Zuse Z 11 erklärt Prof. Kneißl und dessen Assistenten und Studenten, wie der Rechner funktioniert.**

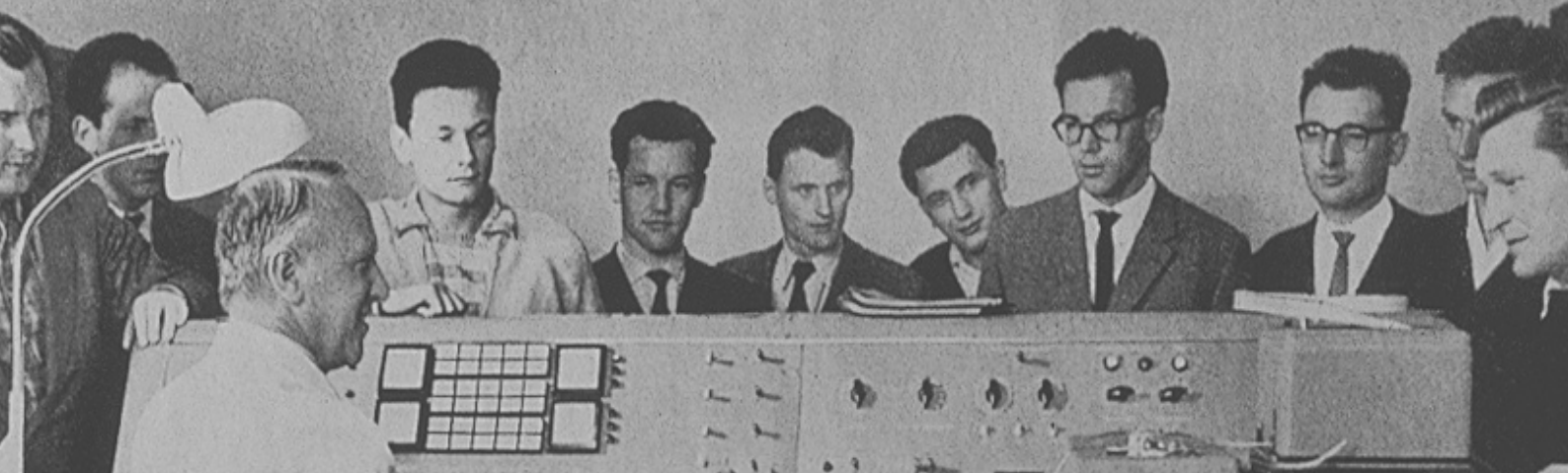


dass Seifers 1958 an sein Geodätisches Institut kam, wo er als Wissenschaftlicher Rat bis zu seiner Pensionierung 1973 die Geodätische Rechenstelle leitete. Seifers war ein passionierter Konstrukteur und Erfinder und gilt als hervorragender Pionier der Elektronischen Datenverarbeitung im Vermessungs- und Flurbereinigungswesen. In der Ausstellung „Informatik und Automatik“ des Deutschen Museums hat Heinrich Seifers auch namentlich seinen Platz gefunden.

Die Bayerische Vermessungsverwaltung läutete im Jahre 1957 das Zeitalter der Elektronischen Datenverarbeitung ein und erwarb den Rechenautomaten Zuse Z 11 (Anschaffungspreis: 85 000 DM). Bereits im ersten Jahr erbrachte die Z 11 eine Einsparung von 10 000 Rechenarbeitsstunden, das entsprach ca. einem Drittel des Anschaffungspreises. Der Z 11 folgten 1962 die programmgesteuerte Rechenanlage Zuse Z 23 (Transistortechnik) und der Graphomat Z 64. In den folgenden Jahren wurden Jahresleistungen erzielt, die bis zu 60 v. H. über denen des Vorjahres lagen.

Ein großes Verdienst für diese Leistungssteigerungen gebührt *Michael Pleyer*, der im Jahre 1962 das Katasterprogramm erstellte, mit dem unzählige Katastervermessungen sehr effizient ausgewertet, Punktaufträge für die Kartierungen erstellt und Netzausgleichungen ausgeführt wurden.

Mit dem ersten Mikroprozessor bot sich 1971 die Möglichkeit, miniaturisierte Universalrechner zu



konstruieren. Bereits ein Jahr später erschien der erste technisch-wissenschaftliche Taschenrechner der Welt: der von Hewlett-Packard auf den Markt gebrachte HP-35.

Ein Meilenstein in der weiteren Entwicklung ist der Einstieg in die Graphische Datenverarbeitung im Jahre 1972. Mit dem Digitalisierungsgerät ARISTO-GRID wurde erstmalig der Flurkartengrundriss durch Digitalisierung hergestellt. Die Karte 1:500 000 war die Grundlage für die erste vollautomatisch hergestellte amtliche digitale Karte von Bayern im Jahre 1994. Gerade noch vor der Jahrtausendwende wurde die erste Stufe des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS®) mit 64 Objektarten fertig.

Im Bereich des Liegenschaftskatasters entwickelt sich das Amtliche Grundstücks- und Bodeninformationssystem mit den Teilen „Automatisiertes Grundbuch- und Liegenschaftsbuchverfahren (AGLB®)“ und „Digitale Flurkarte (DFK®)“ zum objektorientierten Geoinformationssystem.

Seifers und Pleyer als Pioniere der Elektronischen Datenverarbeitung im Vermessungswesen stehen vertretend für viele andere engagierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, deren Namen zu nennen die Sorge verbietet, jemanden zu vergessen.

Geodätische Pionierleistungen bei der Entwicklung der Hardware werden heute nicht mehr erwartet. Die Leistungskapazität der Rechner scheint nahezu

unbegrenzt zu sein, eine Billiarde Rechenoperationen pro Sekunde sind bereits möglich. Vielmehr ist es die Software- und Datenbank-Entwicklung, bei der die Geodäten im Team mit Experten anderer Fachrichtungen hervorragende Arbeit leisten und ihre Kenntnisse und Erfahrungen einbringen.

Momentan ist die Bereitstellung der Basisdaten der Kartenwerke das Gebot der Stunde. Die Vermessungsverwaltungen arbeiten mit Hochdruck an dieser Aufgabe und tragen damit zum großen volkswirtschaftlichen Nutzen bei, der von Geographischen Fachinformationssystemen ausgeht.

Die Bayerische Staatsregierung hat – finanziert aus Privatisierungserlösen – das Investitionsprogramm „Offensive Zukunft Bayern“ zur Förderung von Maßnahmen der Informations- und Kommunikationstechnologie auf den Weg gebracht und mit dem Bayernnetz die hierzu erforderliche Infrastruktur geschaffen. Die Vermessungsverwaltung nutzt diese neu geschaffenen Strukturen für bürgerbezogene Anwendungen – was ihre traditionellen Stärken beim Einsatz neuer Technologien deutlich unterstreicht.

Die Geodäsie hat seit jeher Spitzentechnologie für ihre Arbeiten eingesetzt und ist damit zu einer Triebfeder der technischen Entwicklung geworden.



# Qualitätsmanagement an den bayerischen Vermessungsämtern

Von Karl Heinz Springinklee, Augsburg

## Einleitung

Qualitätsfragen wie Genauigkeit und rationelle Arbeitserledigung beschäftigen die Bayerische Vermessungsverwaltung seit der ersten landesweiten Grundstücksvermessung. Vor 100 Jahren wurden z. B. Vorschriften so abgefasst, dass die geforderte Qualität der Arbeit klar definiert war: „In geometrisch-technischer Hinsicht ist es Aufgabe des Vollzugs, den Standpunkt der Grenzzeichen durch Messung zweifelsfrei festzulegen, so daß dieselben im Verlustfall ... mit voller Zuverlässigkeit und auf möglichst einfachem Weg wieder hergestellt ... werden können“<sup>1</sup>. Auch das Interesse der Kunden sollte berücksichtigt werden: „Bei der Ausführung der Abmarkung ist stets darauf zu sehen, daß dieselbe sich auf das wirkliche Bedürfnis beschränkt und den Beteiligten keine überflüssigen Kosten erwachsen“<sup>2</sup>.

Heute ist der Blick auf den Kunden wichtiger als jemals zuvor. In den Behörden ist die Erkenntnis gewachsen, dass sie für den Bürger da sind und nicht umgekehrt. Verwaltungsreform ist ein gern benutztes Schlagwort. In der Praxis führt sie allerdings oft zu unbefriedigenden Ergebnissen. Unbefriedigend deshalb, weil die Fachleute vor Ort bei Reformen zu wenig gefragt werden und scheinbare Erleichterungen deshalb meist mit Verwaltungsmehraufwand verbunden sind.

<sup>1</sup> §26 der Bekanntmachung zum technischen Vollzug der Abmarkung vom 26.2.1901

<sup>2</sup> §6 der Bekanntmachung zum Vollzug des Abmarkungsgesetzes vom 30.6.1900

<sup>3</sup> Qualität ist „das Vermögen einer Gesamtheit inhärenter Merkmale eines Produkts, Systems oder Prozesses zur Erfüllung von Forderungen von Kunden und anderen interessierten Parteien“



## Warum Qualitätsmanagement?

Wirkliche Verbesserungen können in der Verwaltung nur erreicht werden, wenn Kunden und Mitarbeiter in den Reformprozess einbezogen werden. Dies ist auch ein Grundgedanke des Qualitätsmanagements, festgelegt in der internationalen Norm ISO 9000 ff. Qualitätsmanagement sind danach die „aufeinander abgestimmten Tätigkeiten zur Leitung und Lenkung einer Organisation bezüglich Qualität“<sup>3</sup>. Damit soll Folgendes erreicht werden:

- Sicherung der Kundenzufriedenheit
- Systematische Strukturierung und ständige Verbesserung der Arbeitsabläufe (Kostensenkung)
- Steigerung des Vertrauens in die Verwaltung (Imageverbesserung)
- Sicherung der Beteiligung der Mitarbeiter (mehr Verantwortung, Motivationssteigerung)
- Verbesserung der Entwicklungsmöglichkeiten der Mitarbeiter
- Erhöhung des Informationsflusses im Amt durch offene Kommunikation

In der Industrie ist die Zertifizierung nach den geltenden Normen (ISO 9000 ff.) fast schon eine Notwendigkeit, um gegen die Konkurrenz bestehen zu können. Im Dienstleistungsbereich gibt es noch großen Nachholbedarf, nicht zuletzt weil die Normen ihre Herkunft aus den produzierenden Bereichen nicht leugnen konnten. Dies war auch ein Grund für die völlige Überarbeitung der Normen (ISO 9000:2000).

## Neue Geschäftsordnung als Basis

Für die Bayerische Vermessungsverwaltung war der Leitfaden für Dienstleister ISO 9004 – 2 der Ausgangspunkt für den Einstieg in das Qualitätsmanagement. Hier fand sich alles, was in der Verwaltung seit Jahren propagiert wurde: Kundenorientierung, Mitarbeiterorientierung, Zielvorgaben, Qualität beim Produkt. Nach einigen vereinzelt Versuchen und Anläufen bot die aus vielen Gründen fällige Änderung der Geschäftsordnung für die Vermessungsämter (VA-GO) die Möglichkeit, das Qualitätsmanagement in der „Verfassung“ der Vermessungsämter zu verankern.

Von Anfang an war klar, dass in die VA-GO keine umfangreiche Beschreibung der Grundsätze des Qualitätsmanagements aufgenommen werden konnte. Letztlich beschränkte man sich auf einen Satz: „Die Grundsätze des Qualitätsmanagements ... bestimmen Arbeitsabläufe, Zeitvorgaben und einzusetzende Mittel“. Alle Beteiligten wussten, dass dies keine umfassende und allem genügende Regelung war. Aber auch weitere Sätze würden keine entscheidende Verbesserung bringen. Qualitätsmanagement ist nur möglich, wenn alle Mitarbeiter entsprechend ausgebildet werden, die Grundsätze verstehen und mittragen.

## Leitbilddiskussion war gute Vorbereitung

Bei der Einführung des Qualitätsmanagements konnte auf den Ergebnissen des Leitbildprozesses aufgebaut werden. Die Leitbilder sind allgemeine und überfachliche Richtlinien, die für die einzelnen Vermessungsämter und für die gesamte Verwaltung als Orientierungsrahmen beim Verwaltungshandeln gelten. Sie beinhalten die Ziele der Mitarbeiter und der Verwaltung und ermöglichen damit Dezentralisierung und mehr selbstständiges Handeln der Verwaltungsangehörigen bei

- weniger Hierarchie,
- weniger Vorschriften und
- mehr Entscheidungsspielraum.

Die Leitbilder wurden 1997 durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Vermessungsämter und durch die Verwaltung erarbeitet. Trotz der eigenständigen Entwicklung der Leitbilder bei den Vermessungsämtern enthalten alle in etwa die gleichen grundlegenden Ziele, die sich weitgehend auch mit Zielen des Qualitätsmanagements decken. Strategisches Ziel ist die optimale Ausführung der Aufgaben der Verwaltung zur Zufriedenheit der Bürger. Dieses Ziel wird erreicht durch Ziele im Außenverhältnis (zum Bürger), wobei

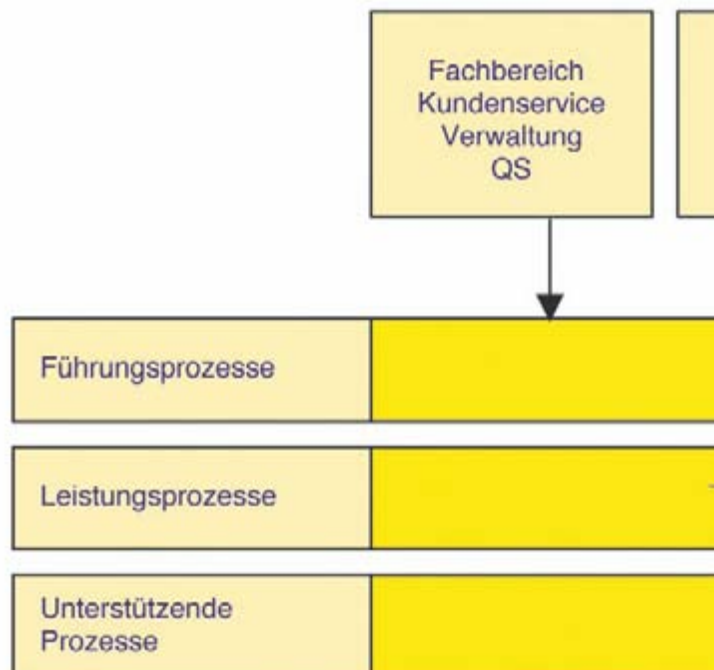
- im Mittelpunkt der Bürger steht und auf
- qualitativ hochwertige Produkte geachtet wird,

sowie durch Ziele im Innenverhältnis (Mitarbeiter, Verwaltungsbereiche), wie

- vertrauensvolle und flexible Zusammenarbeit,
- kooperative Führung sowie
- effektive und effiziente Arbeit.

## Fortbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

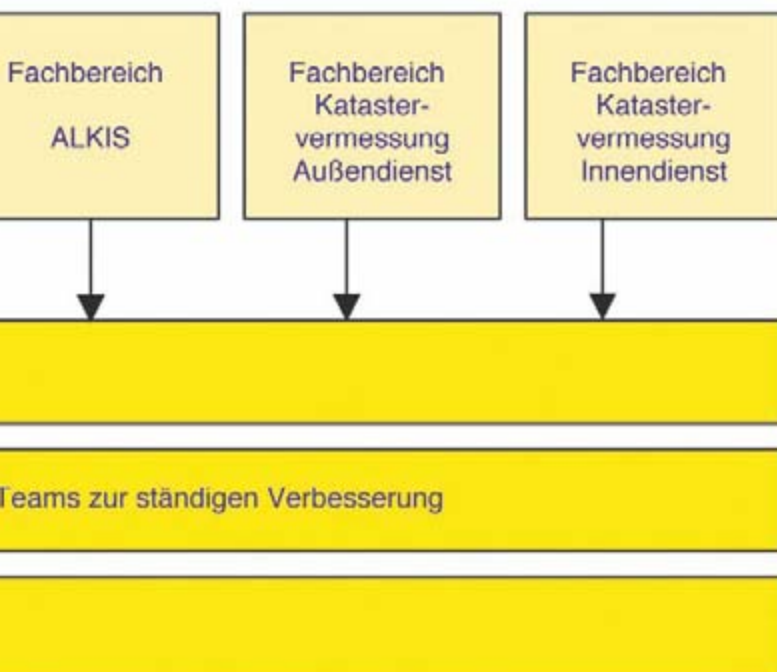
Im Vorfeld der Überarbeitung der VA-GO war bei der Bezirksfinanzdirektion Augsburg bereits ein Fortbildungsprojekt gestartet worden. Wesentlicher Inhalt waren Seminare für die Verbesserung der Kommunikation, für Mitarbeitergespräche, für die Einführung von Qualitätszirkeln, für Kundenbetreuung, für Projektplanung und vor allem ein Seminar zur Einführung in das Qualitätsmanagement und die entsprechenden Normen. Parallel wurden die Instrumente „Mitarbeiterbefragung“ und „Kundenbefragung“ eingeführt. Damit war die Grundlage gelegt für die Akzeptanz des Qualitätsmanagements durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.



## Allgemeine Vorarbeiten

Mit der Einführung der VA-GO musste auch die Einführung des Qualitätsmanagements geplant werden. Das Bayerische Staatsministerium der Finanzen beauftragte damit die Arbeitsgruppe, die auch die VA-GO erarbeitet hatte. Für jede Bezirksfinanzdirektion wurden außerdem Qualitätsbeauftragte benannt. Beide Gruppierungen entwickelten zusammen eine Strategie zur Vorstellung der Grundgedanken des Qualitätsmanagements bei jedem einzelnen Amt, definierten die Aufgaben der Qualitätsbeauftragten, legten die beim Vermessungsamt ablaufenden Prozesse<sup>4</sup> fest und schufen den Rahmen für ein Qualitätshandbuch. Die Produkte der Vermessungsverwaltung wurden in einem Produktkatalog von der Arbeitsgruppe Kosten- und Leistungsrechnung zusammengestellt.

Die in der VA-GO angestoßene Änderung der Organisation bei den Vermessungsämtern bedeutet die Betonung der ganzheitlichen Sicht für die Erledigung einer Arbeit von der Antragstellung bis zur Lieferung des Ergebnisses an den Kunden. Die bisherigen Fachbereiche (z. B. Katastervermessung/Außen-dienst, Katastervermessung/Innendienst) haben nach wie vor den Sinn, innerhalb von Bereichen gleichartiger Tätigkeit eine gleiche Ausstattung, Ausbildung und Arbeitserledigung zu gewährleisten. Damit ist sichergestellt, dass diese Tätigkeiten wirtschaftlich und eigenständig koordinierbar und kontrollierbar erledigt werden. Daneben wurde aber die Funktion „Prozessverantwortlicher“ neu eingeführt. Dieser sorgt gemeinsam mit den betroffenen Leitern der Fachbereiche bzw. entsprechenden Mitarbeitern in übergeordneten Teams für geregelte Arbeitsabläufe und ihre ständige Verbesserung.



**Schematische Darstellung der Prozesse am Vermessungsamt und der Fachbereiche, in denen die zugehörigen Teilarbeiten erledigt werden**

<sup>4</sup> In der Norm ISO 9001:2000 heißt es: „Jede Tätigkeit, die Eingaben erhält und diese in Ergebnisse umwandelt, kann als Prozess angesehen werden. Damit Organisationen wirksam funktionieren können, müssen sie zahlreiche miteinander verknüpfte Prozesse erkennen und beherrschen.“

## **Einführung am Vermessungsamt**

Die Einführung der VA-GO und des Qualitätsmanagements am Vermessungsamt ist ein Projekt der Vermessungsämter mit Beratung durch die Bezirksfinanzdirektionen. Das Projekt beinhaltet die Projektinitialisierung (Vorbesprechung, Informationsveranstaltung, Schulung, Festlegung Projektziele, Bildung Projektteam) und die Durchführung (Problem erfassung in den einzelnen Prozessen, Ist-Analyse, Soll-Konzept, Maßnahmenkatalog, Einführung Soll-Konzept).

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eines Vermessungsamts wurden in einer Personalversammlung über das Vorhaben informiert. Für das Vorgehen ist das Amt selbst verantwortlich, vor allem für die Einrichtung von Arbeitskreisen (Qualitätszirkel) zur Festlegung der Prozesse (Zweck, Geltungsbereich, Ablauf, beteiligte und verantwortliche Personen, übergebene Informationen und Unterlagen, Dokumentation). Die Arbeitskreise erfassen – soweit noch nicht vorhanden – zunächst den Ist-Zustand der Standardabläufe. Dazu wird in Interviews mit den einzelnen Bearbeitern – z. B. anhand eines Fragebogens – erhoben, wie ihnen die Arbeiten (Vorgänge) übergeben werden, was daran zu verbessern wäre und wie sie selbst die Arbeit weitergeben. Die Ergebnisse werden in Arbeitsgruppen diskutiert und sind Anlass für Verbesserungen. Der verbesserte Ablauf (Soll-Konzept) wird in einer Ablaufübersicht dargestellt. Diese gibt Auskunft über den normalen Arbeitsablauf, die damit betrauten Bediensteten, die betroffenen Fachbereiche, die benötigten sowie die abzugebenden Unterlagen und Informationen. Die nötigen Maßnahmen zur Umsetzung des Konzepts werden festgelegt. Mit einem Bündel von Controllingmaßnahmen (KLR<sup>5</sup>, Zielerreichungsstatistik, Fehlersammelblatt bei den internen Kunden, regelmäßige Besprechungen der internen Lieferanten/Kunden, Kostenerfassung für Prüfung und Fehlerbeseitigung, internes Audit) wird die Grundlage für die ständige Verbesserung der Prozesse gelegt.

## **Sicherung des Qualitätsmanagements durch ständige Verbesserung**

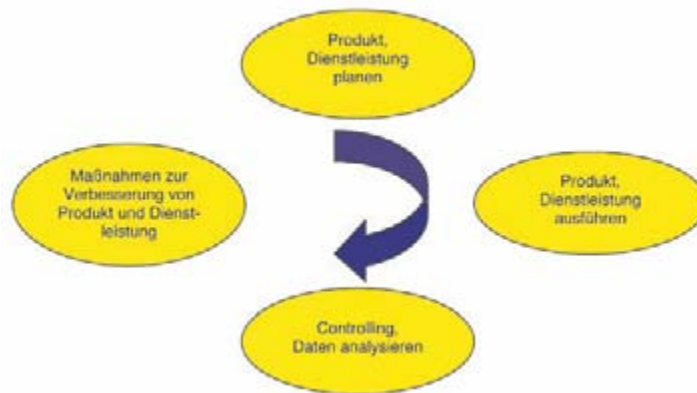
Ständige Verbesserung heißt systematische und dauerhafte Verbesserung der Dienstleistung. Die Verbesserung erfolgt in einem sich ständig wiederholenden Regelkreis, bestehend aus der Abfolge Planung, Ausführung, Controlling, Analyse, Maßnahmen zur Verbesserung. Voraussetzung ist eine konsequente Datensammlung und -analyse bei der Ausführung der Arbeiten. Maßnahmen zur Verbesserung von Planung/Ausführung werden vorgeschlagen.

Analyse und Maßnahmenvorschläge sind Sache der Qualitätszirkel. Die Vorschläge werden durch die Amtsleitung oder den Prozessverantwortlichen begutachtet und in die Planung der Arbeit aufgenommen. Die wichtigsten Regelkreise betreffen bei allen Prozessen die am Verwaltungshandeln beteiligten Gruppen (Kunde, Mitarbeiter, Verwaltung).

### Regelkreis „Kunde“

Ziel ist die Lieferung von Produkten und Dienstleistungen zur Zufriedenheit der Kunden. Die bisherige Praxis bei der Antrags erledigung wird regelmäßig durch Kundenbefragungen überprüft. Dabei werden für die verschiedenen Antragsarten auch verschiedene Befragungsmethoden angewandt. So wird die Zufriedenheit mit der Arbeit des Vermessungsamtes bei der Erschließung eines neuen Baugebiets über eine Umlegung durch Gespräche mit der Gemeinde und den Beteiligten erkundet. Die Zufriedenheit mit der Erfassung von Gebäudeveränderungen wird stichprobenartig über Telefoninterviews erfragt. Bei Teilungsvermessungen werden den Kunden regelmäßig Fragebögen zugesandt, deren Auswertung monatlich und jährlich möglich ist.

Die Ergebnisse werden in einer Zielerreichungsstatistik dargestellt. Neben dem direkten Befragungsergebnis gibt auch die zeitliche Entwicklung Hinweise auf Stärken oder Schwächen der Verwaltung.



**Regelkreis zur ständigen Verbesserung der Dienstleistung**

In Workshops werden die Gründe, warum manche Ämter bessere Ergebnisse haben, erörtert und Maßnahmen zur Verbesserung geplant, z. B. Anregungen zu Änderungen der Produkte, Fortbildung, EDV/ Internet-Einsatz, Öffnungszeiten, Sprechstunden bei Gemeinden, Preisgestaltung, Informationsmöglichkeiten usw.

lichkeit Verbesserungsvorschläge gemäß der Bekanntmachung über Innovationszirkel zu honorieren.

#### Regelkreis „effiziente Arbeit“ (Produkt/Prozess)

Ziel ist die effektive und effiziente Lieferung von Produkten und Dienstleistungen. Hier ist der Blick auf die Arbeitsabläufe wesentlich. Grundlage für die ständige Verbesserung sind die Ergebnisse der Controlling-Maßnahmen. Kunden- und Mitarbeiterbefragungen werden ebenfalls berücksichtigt.

#### Zufriedene Mitarbeiter für zufriedene Kunden

Qualifizierte und motivierte Mitarbeiter sind die Basis jedes Erfolgs. Diese Überlegung ist auch der Ausgangspunkt für ein Personalentwicklungskonzept, das inzwischen für alle Laufbahnen vorliegt. Es ist die Grundlage für den Einsatz der Mitarbeiter entsprechend ihrer individuellen Leistungsfähigkeit und damit für die Motivation der Mitarbeiter. In einem Vortrag bei der Bezirksfinanzdirektion Augsburg stellte Prof. Dr. *Felix von Cube* fest, dass die Freude an der Arbeit am größten ist, wenn Erfolg, Anerkennung und soziale Bindung erlebt werden. Die Neugier auf neue Aufgaben und ihre Bewältigung ist jenseits aller anderen Anreize, wie Beförderungen, ein wichtiger Grund für Leistungsbereitschaft. Erfolgreiche Führung muss dies berücksichtigen.

#### Regelkreis „Mitarbeiter“

Ziel ist der zufriedene und motivierte Mitarbeiter. Die tägliche Praxis des Umgangs miteinander und die Arbeitsbedingungen werden in regelmäßigen Mitarbeiterbefragungen und im jährlichen Mitarbeitergespräch hinterfragt. In moderierten Workshops, Arbeitskreisen oder Diskussionen mit dem Amtsleiter wird versucht, Verbesserungen zu erreichen: Dies kann beispielsweise durch Fortbildungen mit Schwerpunkt auf fachlichen, methodischen oder sozialen Themen erfolgen. Bereits bewährt haben sich auch die Mitarbeit in Qualitätszirkeln und die Mög-

So trägt das Qualitätsmanagement nicht nur zur Zufriedenheit von Verwaltung und Kunden bei, sondern bietet nicht zuletzt auch die Möglichkeit für ein sinnvolles und erfülltes Arbeitsleben. Es liegt an allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Vermessungsverwaltung, diese Chance zu erkennen und zu nutzen.

<sup>5</sup> *Kosten- und Leistungsrechnung*



# Vom Antragsteller zum Kunden

## Kundenorientierung und Marketing in der Bayerischen Vermessungsverwaltung

Von Michael Rösler-Goy, München

### Kundenorientierung und öffentliche Verwaltung

Kundenorientierung in der Verwaltung – ein Widerspruch?

Kundenorientierung in der öffentlichen Verwaltung – das scheint zunächst ein Widerspruch zu sein. Erfüllt die Bayerische Vermessungsverwaltung doch hoheitliche Aufgaben gemäß dem Vermessungs- und Katastergesetz, z. B. die Landesaufnahme und die Führung der amtlichen Geoinformationssysteme. Durch Gesetze und Vorschriften ist unser Aufgabenfeld bestens eingerichtet, von der Einmessungspflicht über das Betretungsrecht bis hin zur Abnahmepflicht unserer Geobasisdaten für die Betreiber amtlicher Fachinformationssysteme. Da wir uns auf hoheitliche Kernaufgaben beschränken, stehen wir nicht im Wettbewerb mit Unternehmen am Markt, die von ihren Kunden leben. Nicht Gewinnmaximierung, sondern das Gemeinwohl ist unser Ziel. Soweit wir mit Menschen zu tun haben, handelt es sich um Antragsteller, Beteiligte oder Nutzer. Brauchen wir da Kunden? Soweit die etwas pointierte Antithese gegen die Kundenorientierung in der öffentlichen Verwaltung. Sie soll uns davor bewahren, den Kundenbegriff der Wirtschaft allzu klischeehaft auf die Verwaltung zu übertragen.

Öffentliche Verwaltung als Dienstleister der Bürger

Der Dienst am Gemeinwohl gibt dem öffentlichen Dienst seinen Namen und macht ihn zum Dienstleister par excellence. Empfänger – und Auftraggeber – der Dienstleistung ist der Bürger, sei es als Empfänger der Leistung, als Steuerzahler oder als Politiker. Der Bürger beurteilt heute die öffentliche Verwaltung nicht viel anders als private Dienstleister. Er erwartet von ihr Freundlichkeit, Kompetenz, Servicequalität und Effizienz. Und dies mit Recht, gerade weil er keine Wahlmöglichkeit hat, sondern seine Vermessung und seinen Lageplan nur vom örtlichen Vermessungsamt bekommt. Jeder von uns wird eine Dienstleistung oder ein Produkt dort einkaufen, wo er bei annähernd gleichem Preis freundlicher bedient wird. Unsere Aufgabe ist es daher, den Kunden so gut zu bedienen, dass er gar nicht das Bedürfnis hat, den Dienstleister zu wechseln.

## Kundenorientierung verankert im Leitbild

Um ihr hohes Ansehen in der Gesellschaft zu bewahren, tut die Verwaltung gut daran, den Bürger als Kunden zu betrachten und ihr Verhalten und ihre Produkte auf seine Bedürfnisse auszurichten. Dass mit der Bezeichnung „Kunde“ eine hohe Wertschätzung verbunden ist, zeigt schon die althochdeutsche Wurzel „kundo“, der Kundige. Kundenorientierung bedeutet, das gesamte betriebliche Denken und Handeln aller Mitarbeiter und Führungskräfte auf den Kunden hin auszurichten. Die Bayerische Vermessungsverwaltung bekennt sich zu diesem Grundsatz und hat ihn in ihrem Leitbild verankert mit dem Satz: „Unser oberstes Ziel sind zufriedene Kunden und Partner.“

Wie aber lässt sich dieses Ziel erreichen?

Ausschlaggebend für die Kundenzufriedenheit sind zwei Faktoren: das Produkt bzw. die Dienstleistung und das Verhalten in Bezug auf den Kunden.

### Ausschlaggebende Faktoren für die Kundenzufriedenheit

Ein Ausspruch von *Richard Whiteley* bringt es auf den Punkt: „Wenn Sie sich um den Kunden bemühen, kommt er zurück. Wenn Sie sich um das Produkt kümmern, kommt es nicht zurück.“ Um den Kunden zufrieden zu stellen, müssen wir seine Erwartungen kennen, müssen unser Verhalten und unsere Dienstleistungen aus der Sicht des Kunden betrachten. Dazu zählen:

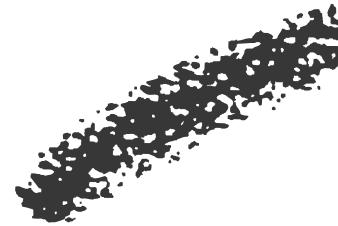
- Erscheinungsbild, Image (Mitarbeiter, Dienstwagen, Gebäude, Arbeitsplatz, schriftliche Dokumente, Ansehen der Verwaltung in der Öffentlichkeit)
- Kundenkontakt (Erreichbarkeit, Freundlichkeit, Auskunftsbereitschaft)
- Kundenservice (Verlässlichkeit, Termintreue, Kompetenz, Entgegenkommen, Reaktion auf Beschwerden)
- Produkte (inhaltliche Qualität, Aufmachung, Verständlichkeit, Wartezeit, Preis)



Die Erwartung des Kunden bestimmt die Qualität der Produkte

Für die Bewertung unserer Dienstleistungen und unseres Verhaltens gibt es keinen absoluten Maßstab. Unsere verwaltungsinterne, von der fachlichen Tätigkeit geprägte Sicht stellt häufig die inhaltliche Qualität der Produkte in den Vordergrund. Qualität ist aber viel mehr als Genauigkeit; sie ist die Beschaffenheit einer Dienstleistung, die die Erwartung des Kunden erfüllt – und diese Erwartung kann unterschiedlich ausfallen. Eine intensive Kommunikation mit den Kunden ist daher ein wichtiger Bestandteil der Kundenorientierung. Sie ergänzt unseren fachlich definierten, hoheitlichen Auftrag. Denn diesem werden wir nicht gerecht, wenn unsere Produkte ungenutzt in der Schublade liegen oder nur zähneknirschend akzeptiert werden, weil es keine Alternative gibt. Wir müssen alles unternehmen, damit unsere Leistungen und Produkte bekannt, verbreitet und geschätzt werden. Dazu gehört auch, dass wir die Markenzeichen unserer Produkte, nämlich Flächendeckung, Aktualität und amtliche Qualität, den Kunden vermitteln. Damit sichern wir zugleich den Erfolg unseres Dienstleistungsunternehmens „Bayerische Vermessungsverwaltung“.

**Das Logo „Auge“, zentrales Element des Corporate Design, vermittelt u. a. Aufgeschlossenheit für den Kunden**



## **Marketing als Ausdruck der Kundenorientierung**

Unter Marketing versteht man die Summe aller Maßnahmen, um die Ziele der Kundenorientierung und zugleich die Ziele des Unternehmens zu verwirklichen. Bisweilen abwertend mit marktschreierischem, dem öffentlichen Dienst unangemessenem Verhalten in Verbindung gebracht, ist Marketing viel mehr als Werbung. Es umfasst vier Bereiche, die durch die „vier Ps“ bezeichnet werden (entsprechend der Herkunft des systematischen Marketings in Englisch):

- Promotion = Verkaufsförderung, produktbezogene Kommunikation mit den (potentiellen) Kunden. Ihr Gegenstück, die nicht produktbezogene Kommunikation, ist die Öffentlichkeitsarbeit oder im Marketing-Deutsch „Public Relations“.
- Product = das angebotene Produkt einschließlich Service
- Place = Vertrieb (Ort, an dem das Produkt angeboten wird)
- Price = Preis, Konditionen

In der Bayerischen Vermessungsverwaltung sehen wir eine Vielzahl von Marketingaktivitäten als Zeichen gelebter Kundenorientierung.

### **Öffentlichkeitsarbeit**

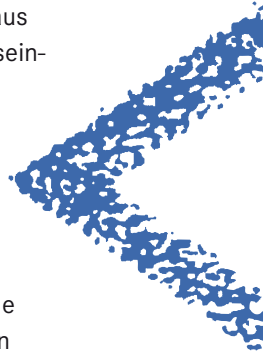
Öffentlichkeitsarbeit umfasst alle Kommunikationsaktivitäten, die darauf ausgerichtet sind, die Behörde bekannt zu machen und ein positives Image zu vermitteln. Hierzu zählen die Information und Füh-

– rung von Besuchern, Veranstaltungen aus besonderem Anlass (z. B. Jubiläen, Amtseinführung), Ausstellungen (Wanderausstellung „Bayern im Luftbild – ein Beitrag zur Umweltdokumentation“, Vermessungshistorische Ausstellung im Landesvermessungsamt) und Tage der offenen Tür. Erlebt man, wie engagiert und freudig die Mitarbeiter am Tag der offenen Tür ihren Arbeitsplatz und ihre Leistungen präsentieren, dann wird klar, dass Kundenorientierung und Public Relations gemeinsame Sache aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind und zur Motivation beitragen.

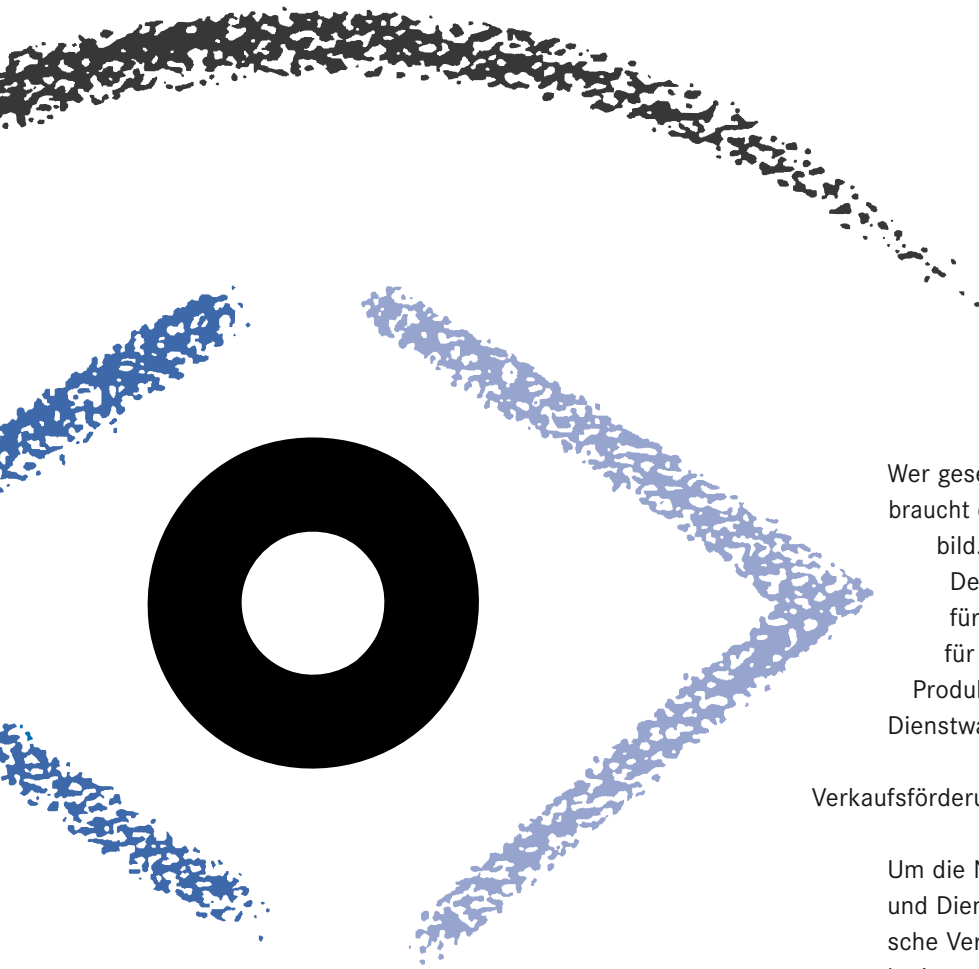
Der Kundenkontakt hat viele Gesichter – von der Begegnung im Außendienst bis zum Internet

Nicht nur die „organisierten“ Kundenkontakte prägen das Image der Verwaltung in der Öffentlichkeit, sondern genauso die vielen tausend Begegnungen von Mitarbeitern mit Kunden und Bürgern bei der täglichen Arbeit, im Außendienst, im Geschäftszimmer oder am Telefon. Hier ist der Moment der Wahrheit für die Kundenorientierung. Schon binnen Sekunden können Verhalten und Erscheinungsbild der Mitarbeiter ein positives oder auch negatives Bild der Verwaltung prägen.

Der persönliche Kontakt zum Bürger und Kunden bringt die stärkste Wirkung, kostet aber auch viel Aufwand. Ein größeres Publikum lässt sich durch Presse- und Medienarbeit ansprechen. Dabei kommt es auf den richtigen Aufhänger an, um die







wichtige, aber meist unspektakuläre Arbeit der Vermessungsingenieure „an den Mann“ bzw. „an die Frau“ zu bringen. Dies kann der Bezug zum Geschehen vor Ort sein (z. B. Bauplatzaufteilung, größere Vermessungsarbeiten) oder zur modernen Technik (Satellitenvermessung).

Im Internet mit einer Homepage vertreten zu sein, ist heute selbstverständlich geworden. Die Vermessungsverwaltung hat als erste bayerische Verwaltung dieses flexible, effiziente und demokratische Medium mit allen Vermessungsämtern genutzt. Jetzt gilt es dafür zu arbeiten, dass unsere Informationsangebote dank passender Suchbegriffe und zahlreicher „Links“ auf [www.bayern.de/vermessung](http://www.bayern.de/vermessung) auch gefunden und besucht werden.

Wer gesehen und wieder erkannt werden will, der braucht ein klares, unverwechselbares Erscheinungsbild. Zentrales Element dieses Corporate Design ist unser Logo: das „Auge“. Es steht für Präzision, Präsenz und Aufgeschlossenheit für den Kunden. Das Logo erscheint auf allen Produkten und Dokumenten sowie auf den Dienstwagen.

#### Verkaufsförderung – Kommunikation

Um die Nachfrage und die Nutzung ihrer Produkte und Dienstleistungen anzuregen, setzt die Bayerische Vermessungsverwaltung auf aktive Kommunikation und Information der Kunden in vielfältiger Form. Dazu gehören Kundengespräche, die Vorführung von Produkten in der Behörde und die Präsenz auf Messen.

Durch Information und Kommunikation Kunden gewinnen und Stammkunden pflegen

Von großer Bedeutung ist die Pflege der Stammkunden, denn es ist viel leichter, einen zufriedenen Kunden zu halten als neue zu gewinnen.

Maßnahmen hierfür sind Rundschreiben und spezielle Informationsveranstaltungen für ausgewählte Zielgruppen, wie z. B. Bürgermeister, Behördenvertreter oder Energieversorger. Einen festen Platz hat die jährliche Informationsveranstaltung der Bayerischen Vermessungsverwaltung für Fachanwender, die im Jubiläumsjahr zum 15. Mal stattfindet. Sie bietet den Anwendern der amtlichen Geobasisdaten ein Forum, um ihre Arbeit anderen

Kunden vorzustellen. Gerade der Informationsaustausch und die Beratung der Behörden und öffentlichen Stellen ist für die Bayerische Vermessungsverwaltung eine besondere Verpflichtung. Sie dient dem Ziel, die gemeinsame Nutzung der amtlichen Datenbasis gemäß der Bekanntmachung der Staatsministerien vom 7. Januar 1992 über raumbezogene Informationssysteme zu fördern.

Für auflagenstarke Produkte, die sich an den Normalverbraucher wenden, z. B. die topographischen Karten in Papierform oder auf CD, wird die Werbung über Anzeigen und Pressebesprechungen mit Erfolg eingesetzt.

Für eine erfolgreiche Kommunikation mit den Kunden unentbehrlich sind gute, ansprechend gestaltete Informationsmittel. Verfügbar sind Faltblätter und Flyer mit Produktinformationen, Ankündigungen von Neuerscheinungen sowie Testdatensätze. Ein hervorragendes Informationsmittel ist die Internet-Homepage, auf der ein großes Informationsangebot effizient und aktuell vorgehalten werden kann.

#### Vertrieb – Kundenberatung

Nach der ersten Kontaktaufnahme mit der Bayerischen Vermessungsverwaltung und ihren Produkten stellen sich für den interessierten Kunden die Fragen: Wo bekomme ich das Produkt? Wo kann ich mir nähere Informationen holen? Die meisten unserer Produkte und Dienstleistungen werden vom Landesvermessungsamt und den Vermessungsämtern direkt vertrieben. Daher gibt es an jeder Behörde eine Stelle, die für die Kundenberatung verantwortlich ist.

#### Kundenberatung und Vertrieb aus einer Hand beim Dienstleistungszentrum

Das Landesvermessungsamt hat bereits 1996 ein Dienstleistungszentrum eingerichtet, das als zentraler Ansprechpartner dem Kunden Auskunft und Beratung über das gesamte Produktspektrum der Landesvermessung gibt. Bei speziellen Fragen besorgt sich der Kundenberater die gewünschte Information bei den Kollegen der Fachabteilungen – vorbei sind die Zeiten, da sich der Kunde mühsam nach dem kompetenten Ansprechpartner durchfragen musste, der dann oft nicht erreichbar war. Seit dem Jahr 2000 gibt es auch ein Servicezentrum Katasterdaten bei der Bezirksfinanzdirektion München, das die Vermessungsämter bei amtsübergreifenden Marketingaufgaben unterstützt.

Die Kundenberater im Dienstleistungszentrum oder im Geschäftszimmer wickeln als „Front-Office“ den Großteil der Kundenkontakte ab und entlasten die Kollegen in der Produktion. Bei ihnen ist die Marketingkompetenz und auch die Verantwortung für den Kundenkontakt konzentriert. Dazu gehört an erster Stelle die telefonische Erreichbarkeit für den Kunden. Diese sollte während des Tages lückenlos gewährleistet sein. Mitteilungen und Anfragen per Telefax und E-Mail erreichen die Vermessungsämter rund um die Uhr. Das Dienstleistungszentrum am Landesvermessungsamt kümmert sich nicht nur um die Kundenberatung, sondern erstellt auch das Angebot, die Rechnung und die Nutzungserlaubnis, spielt die bestellten Daten aus und versendet sie. Durch diesen Komplettservice aus einer Hand können eilige Kunden schnell bedient und auch Sonderwünsche berücksichtigt werden.

## Kundenbefragung und Beschwerdebehandlung

Der Kundenberater erfährt die Wünsche und Erwartungen der Kunden aus erster Hand. In der Regel kennt er „seine“ Kunden besser als der Amtsleiter oder der Kollege in der Produktion. Er ist meist auch die erste Anlaufstelle für Nachfragen und Beschwerden. Ein kompetenter Berater wird auf den Kunden eingehen und soweit möglich sofort für Abhilfe sorgen. Häufig sind fehlende oder unzutreffende Informationen die Ursache für Beschwerden. Gibt man dem Kunden diese Informationen und verdeutlicht ihm die eigene Position in einer Weise, dass er sie verstehen kann, so lässt sich ein Konflikt meist schon im Anfangsstadium beilegen.

Zur Kundenberatung gehört nicht nur die Reaktion auf Kundenwünsche, sondern auch deren aktives Erkunden. Dies geschieht durch gezieltes Befragen im Einzelgespräch sowie regelmäßig durch Fragebogenaktionen. Eine wichtige Quelle der Kundeninformation ist das Internet. Immer mehr Besucher unserer Homepage nutzen die Möglichkeit, per E-Mail Fragen, Wünsche, Kritik und auch Bestellungen zu senden. Aus der Analyse der Kundenäußerungen werden gezielt Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet.

## Gestaltung der Vertriebswege für optimale Kundenbedienung

Der Vertrieb der Produkte und Dienstleistungen durch das Vermessungsamt oder das Landesvermessungsamt, also den Hersteller selbst, ist heute noch bei den meisten Produkten der Normalfall. Er ist dort sinnvoll, wo die Leistung ortsgebunden ist oder eine spezielle Beratung erfordert. Die Verlagsprodukte, Landkarten und CDs, werden schon immer über den Buchhandel vertrieben. Im Jahre 1995 wurde der Verlagsvertrieb an einen privaten Partner übertragen und der Eigenvertrieb aufgegeben, was erhebliche wirtschaftliche Vorteile bringt, ohne die Präsenz der Produkte am Markt zu beeinträchtigen.

Mit der zunehmenden Verfügbarkeit der Produkte in digitaler Form bietet es sich an, die Produkte näher an den Kunden zu bringen. Die Bayerische Vermessungsverwaltung setzt hier verstärkt auf die Zusammenarbeit mit Vertriebspartnern, die die amtlichen Produkte in Verbindung mit anderen Daten, Anwendersoftware oder sonstigen Eigenprodukten in Lizenz vertreiben. Der Kunde profitiert dadurch, dass er die Produkte an mehreren Stellen erwerben kann, dass er die Produkte der Vermessungsverwaltung mit anderen Daten vergleichen und kombinieren kann oder gleich fertige Systemlösungen erhält. Mit dem Geodatenserver bedient die Vermessungsverwaltung auch den Vertrieb via Internet. Die Vermessungsämter und das Landesvermessungsamt wirken zusammen als Marketingpartner, um den Kunden vor Ort über das gesamte Produktangebot der Vermessungsverwaltung zu informieren.

## Produktgestaltung

Von den Kundenerwartungen ausgehend arbeitet die Bayerische Vermessungsverwaltung laufend an der Weiterentwicklung ihrer Produkte hinsichtlich Inhalt, Ausführung, Datenformat und Service. Den Rahmen bilden die Grundsätze unserer Produktpolitik: Wir liefern Standardprodukte flächendeckend, aktuell, mit garantierter Fortführung und in amtlicher Qualität. Nicht jeder Kundenwunsch lässt sich erfüllen; Sonderanfertigungen überlassen wir den privaten Anbietern. Kundenberater, Entwickler und Produzenten entwickeln aufgrund des Kundenfeedbacks Vorschläge für neue Produkte sowie für Verbesserungsmöglichkeiten hinsichtlich Qualität und Lieferzeit. Modernste Technik wird eingesetzt, um den Anforderungen des Marktes zu genügen.

Waren beispielsweise Karten vor einem Jahrzehnt nur auf Papier oder Folie erhältlich, so bieten wir jetzt Karten und Geoinformationssysteme als Rasterdaten sowie als Vektordaten in unterschiedlicher Strukturierungstiefe an. Fachanwender wie Normalverbraucher erhalten jeweils die für ihre Bedürfnisse passende Ausführung. Weitere Beispiele für nachfragegerechte Produktverbesserung: Abgabe der GIS<sup>1</sup>-Produkte in marktgängigen Schnittstellen, Platzierung der Lagefestpunkte dank Satellitenpositionierung dort, wo sie gebraucht werden (und nicht mehr auf bewaldeten Höhen), Aufnahme von Adressangaben in ATKIS<sup>2</sup>, Darstellung des UTM<sup>3</sup>-Koordinatengitters für GPS<sup>4</sup>-Nutzer in den topographischen Karten.

Der Inhalt allein macht es nicht – es kommt auch auf die Verpackung an

Wesentlich für die Akzeptanz eines Produktes ist neben dem Inhalt auch die Aufmachung, die „Verpackung“. Diese Erfahrung kann jeder beim täglichen Einkauf selbst machen. Bei den topographischen Karten und CDs, wo der Kunde eine Wahlmöglichkeit besitzt, kommt es besonders auf eine attraktive Gestaltung der Titelseite an, um das Interesse des Kunden zu wecken und die besonderen Qualitätsmerkmale der amtlichen Produkte zu vermitteln.

Wir verkaufen aber auch Dienstleistungen ohne Wahlmöglichkeit, bei denen sich der Nutzen für den Kunden nicht sofort zeigt. Letzteres ist z. B. bei der Gebäudeeinmessung der Fall. Umso wichtiger ist es, ein solches Produkt kundenorientiert zu verkaufen durch Information, Ankündigung der bevorstehenden Gebäudeeinmessung und besonders attraktive Gestaltung der „Verpackung“. Diesen Gedanken haben die Vermessungsämter konsequent umgesetzt.

Viele Kunden, die digitale Produkte, insbesondere komplexe GIS-Produkte, erwerben, wünschen eine Anwenderberatung und -betreuung, die ihnen hilft, die Daten für ihre Zwecke optimal einzusetzen. Bei einfachen Produkten wie der Top50-CD lässt sich der Benutzerservice noch mit vertretbarem Aufwand leisten. Komplexere Anwendungen erfordern aber eine individuelle Beratung, um die beste Systemlösung zu finden. Hier sieht die Vermessungsverwaltung in erster Linie die Aufgabe privater Dienstleister. Wir als Datenanbieter regen durch Informationsveranstaltungen die Kontakte zwischen Anwendern und Dienstleistern an.

<sup>1</sup> Geographisches Informationssystem

<sup>2</sup> Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem

<sup>3</sup> Universal Transverse Mercator Grid System

<sup>4</sup> Global Positioning System

## Preisgestaltung

Eine marktgerechte Preisgestaltung ist ausschlaggebend für den Erfolg der Produkte der Vermessungsverwaltung. Dies gilt für die privatrechtlichen Entgelte der Landesvermessung ebenso wie für die öffentlich-rechtlichen Gebühren der Katastervermessung.

Zwei Faktoren bestimmen die Preisbildung:  
Kostendeckung und Kundennutzen

- **Kostendeckung (Aufwand, Wirtschaftlichkeit):** Zuverlässige Kalkulationsgrundlagen für diesen „objektiven Preis“ liefert die Kosten- und Leistungsrechnung. Die Kostendeckung erhält bei individuellen Dienstleistungen (z. B. Grundstücksvermessung) größeres Gewicht als bei allgemeinen Infrastrukturleistungen. Soweit vorhanden ist auch der Preisvergleich mit privaten Anbietern heranzuziehen.
- **Kundennutzen (wirtschaftlicher Wert):** Dieser „subjektive Preis“ wird vom Kunden oft eher akzeptiert, weil er den Zusammenhang mit der Wertschöpfung auf der Kundenseite herstellt und einfach nachvollziehbar ist. Dies war mit ein Grund, weshalb die Vermessungsverwaltung bei den Liegenschaftsvermessungen nach vier Jahrzehnten rein aufwandsbezogener Gebühren auf wertbezogene Gebühren übergang. Zudem kann dem Kunden leichter ein verbindliches Kostenangebot gemacht werden.

Marktgerechte, transparente,  
bundeseinheitliche Preispolitik

Der Preis ist ein empfindliches Verkaufsargument. Natürlich würde mancher Kunde für unsere Produkte gern weniger oder gar nichts bezahlen mit dem Einwand, diese seien ja bereits aus Steuergeldern bezahlt. Insgesamt betrachtet bringen aber angemessene Preise den größeren Nutzen für Kunden und Bürger. Sie machen unsere Dienstleistungen vergleichbar mit denen anderer Anbieter und sorgen für einen fairen, transparenten Markt. Insbesondere Großkunden und Lizenznehmer, die unsere Produkte veredeln und weitervertrieben, sollen sich an den Bereitstellungskosten angemessen beteiligen. Der Preis wirkt auch als Steuerungsmittel der Nachfrage und des wirtschaftlichen Mitteleinsatzes, sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich. Ohne dieses Regulativ würden wir an der Kundennachfrage vorbei produzieren.

Ein wichtiges Kundenbedürfnis ist die Verfügbarkeit von Standardprodukten zu einheitlichen Konditionen über Ländergrenzen hinweg. Bayern setzt sich in der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder aktiv und erfolgreich ein mit dem Ziel:

- marktgerechte, eher niedrige Preise
- für alle Kunden.

### **Servicementalität als Verhaltens- und Führungsgrundsatz**

Beste Produkte und professionelle Marketinginstrumente können ihre Wirkung nur erreichen, wenn die Kundenorientierung als Verhaltensgrundsatz in den Herzen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verankert ist und täglich gelebt wird. Servicementalität als Grundhaltung lässt sich mit folgenden Schlagworten umschreiben:

- Wir sind für den Kunden da und nicht umgekehrt
- Den Kunden sehen wir als Partner und nicht als Antragsteller
- Die Aussage „Das einzige, was stört, ist der Kunde“ (*Edgar Geffroy*) gilt bei uns nicht
- Dem Kunden dienen macht Freude – Verkaufen macht Spaß
- Die Qualität unserer Produkte richtet sich nach der Erwartung der Kunden
- Die Zufriedenheit des Kunden ist uns genauso wichtig wie die Qualität unserer Produkte
- Zufriedene Kunden – zufriedene Mitarbeiter

Kundenorientierung ist Teil der Corporate Identity

Kundenorientierung als Bewusstsein beginnt mit einem positiven Selbstbild. Dieses zu entwickeln und zu stärken war auch Gegenstand des intensiv

**Tag der offenen Tür**  
am Bayerischen Landesvermessungsamt  
Samstag, 22. Juli 2000  
10 - 17 Uhr

Entstehung topographischer Karten  
Geoinformationssysteme

Satelliten und Vermessung  
Katastervermessung

25 Jahre Landesluftbildarchiv  
Bayern dreidimensional

Vermessungshistorische Ausstellung  
Historische und heutige Druckverfahren

... und vieles mehr sehen Sie hier:  
Alexandrastraße 4, 80538 München  
U 4 / U 5 Haltestelle Lehel

betriebenen Leitbildprozesses. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben sich in Seminaren mit Zielen, den Stärken und den Produkten ihrer Verwaltung beschäftigt. Diese Grundaussagen werden nicht nur nach außen vermittelt, sondern auch innerhalb der Vermessungsverwaltung kommuniziert, beispielsweise durch die Mitarbeiterzeitschrift „Info-Post“. Die Kundenorientierung ist ein Spiegelbild der Unternehmenskultur, bei der die verschiedenen Bereiche, wie „Außendienst – Innendienst“, „Entwicklung – Produktion – Vertrieb“, „Führungskräfte und Mitarbeiter“, einander als interne Kunden betrachten und entsprechend miteinander umgehen.

**Bei Tagen der offenen Tür, die regelmäßig oder zu besonderen Anlässen veranstaltet werden, präsentieren sich die Vermessungsbehörden der Öffentlichkeit und lassen sich bei ihrer Arbeit zuschauen.**

### Serviceorientierung braucht Servicekompetenz

Merkmale und Kompetenzen für serviceorientiertes Verhalten sind Aufmerksamkeit, Entgegenkommen, Veränderungsbereitschaft, Informiertsein, Kommunikationsfähigkeit, Partnerschaftlichkeit, Verantwortungsfreude. Der serviceorientierte Mitarbeiter versetzt sich in die Situation des Kunden und überlegt sich: „Wie würde ich gern bedient werden? Worüber freue bzw. ärgere ich mich als Kunde?“ Diese goldene Regel ist der Schlüssel zu kundengerechtem Auftreten im Gespräch und am Telefon, zur Gestaltung von Schreiben und Dokumenten. „Wie mache ich es dem Kunden verständlich?“ kostet zwar etwas Mühe, vermeidet es aber, den Kunden durch Fachchinesisch zu verwirren. Mit dem gesellschaftlichen Wandel hin zu mehr Selbständigkeit und Freiheit ist das alte Rollenspiel „Antragsteller – Behörde“ abgelöst worden durch ein partnerschaftliches Verhältnis. Diese erfreuliche Entwicklung bedeutet für die Vermessungsverwaltung täglich neue Anforderungen an kundenorientiertes Verhalten, bringt aber gleichzeitig mehr Freiheit und Gestaltungsspielraum.

Serviceorientierung als tägliches Training ist Aufgabe aller Mitarbeiter. Die Führungskräfte haben hier eine besondere Verantwortung als Vorbild und Impulsgeber. Sie schaffen auch die organisatorischen Bedingungen für kundenorientiertes Verhalten:

Weitgehende Delegation von Kompetenzen und Verantwortung ermöglicht erst schnelle Kundenbedienung. Durch Einsatz besonders qualifizierter Mitarbeiter in der Kundenberatung (Geschäftszimmer, Dienstleistungszentrum) setzen sie ein Zeichen für den Stellenwert der Kundenorientierung. Kundenberater – dazu zählen auch die Vermessungsgruppenleiter im Außendienst – können in speziellen Seminaren ihr Verhalten optimieren und erhalten Sicherheit für erfolgreiches Auftreten, Gesprächs- und Verhandlungsführung.

### Kundenecho als Gradmesser für die Kundenorientierung

Wie weit die Vermessungsverwaltung auf dem Weg vom Antragsteller zum Kunden vorangekommen ist, das zeigt neben der Geschäftsentwicklung vor allem das Echo der Kunden selbst. Die folgende Kundenäußerung ist für uns Bestätigung und Ansporn zugleich: „Die Qualität der Beratung und die Freundlichkeit der Mitarbeiter Ihres Dienstleistungszentrums nimmt einen Spitzenplatz ein. Sie werden dem Anspruch gerecht, das Problem des Kunden zu erfragen und das geeignete Produkt Ihres Hauses zur Lösung vorzuschlagen.“

# Die Datenautobahn in Bayern

Von Ferdinand Roßmeier, München

## Der Anfang

Bis Anfang der 90er Jahre waren sowohl in der Wirtschaft wie auch der Verwaltung in der Regel nur Großrechnersysteme verbreitet: Die Anwender nutzten Bildschirme, die direkt mit dem Großrechner in der Zentrale verbunden waren. Anwender an Außenstellen wurden über Standleitungen, damals ein teures Gut, angebunden.

Die Technik der Arbeitsplatzrechner (PCs) erlaubte plötzlich die Ausstattung mit neuen und leistungsfähigeren Anwendungen, wie z. B. Office-Software. Die so genannte Client/Server-Technik mit PC und Server eroberte mit Macht den Markt. Es zeichnete sich ab, dass eine behörden- und ressortübergreifende Kommunikation eine Beschleunigung der Arbeitsabläufe versprach und den Einsatz neuer Kommunikationsstrukturen (E-Mail) möglich macht. Eine einheitliche Infrastruktur sollte die Netzkosten minimieren und die Einführung von Netzdiensten erleichtern. Vernetzung war also das Gebot der Stunde.

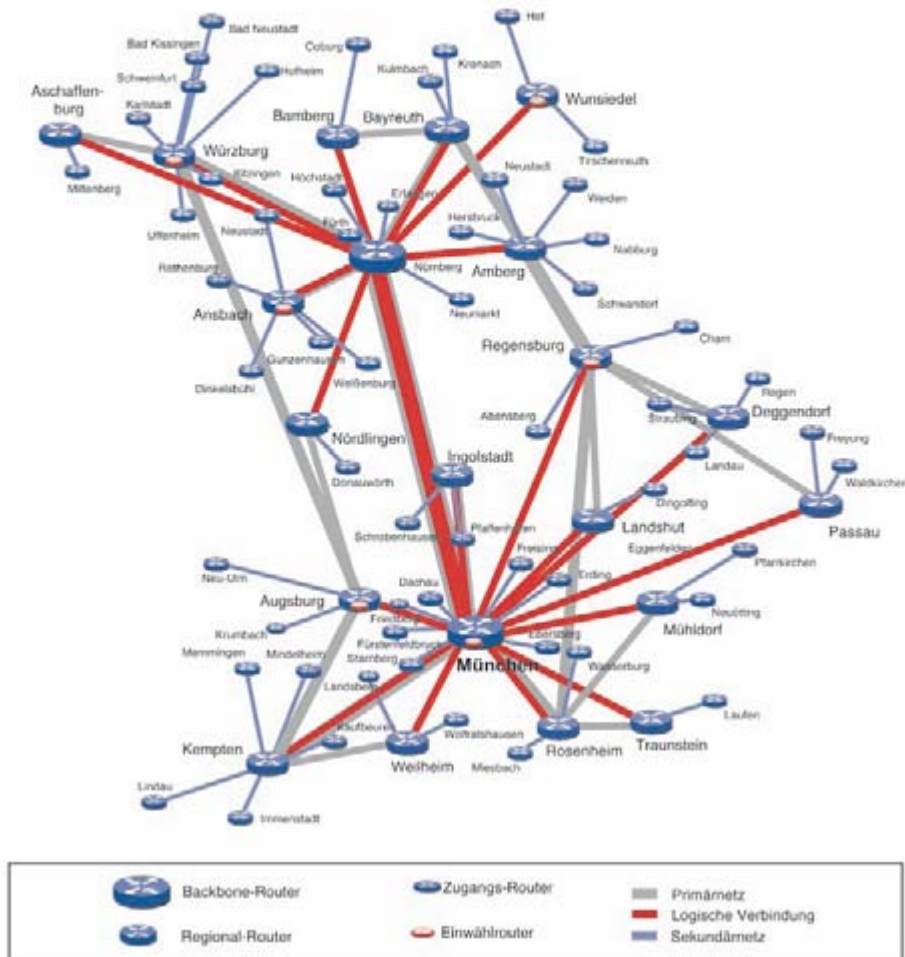
Die Bayerische Staatsregierung hat deshalb seit 1994 gezielt Privatisierungserlöse für die Initiative „BayernOnline“ eingesetzt. Mit „BayernOnline“ wurde eine Reihe von Projekten gefördert, die zum Ziel hatten, den modernen Kommunikationstechniken zu einem breiten Einsatz zu verhelfen.

Grundlage für alle Maßnahmen war die Schaffung einer tragfähigen Kommunikations-Infrastruktur, nämlich des Bayernnetzes. Einer Reihe von Bayern-Online-Projekten diente es in gesicherten Bereichen als Basis, wie z. B. den Bürgernetzen, dem Bayern-Server, dem bayernweiten Verkehrsinformations- und Managementsystem BayernInfo oder dem Verfahren zur maschinellen Grundbuchführung SOLUMSTAR. Markantes Ereignis war im Dezember 1995 die Eröffnung der ersten „Datenautobahn“ zwischen München und Nürnberg mit einer Leistungsfähigkeit von 155 Mbit/s. In einer Sekunde kann mit dieser Verbindung der Informationsgehalt von etwa 8 000 Schreibmaschinenseiten übertragen werden.

Als Betreiber des Netzes bot sich die IZB<sup>1</sup> an. Die IZB ist das Dienstleistungsunternehmen der Finanzgruppe Bayern und stellt für fast alle Sparkassen Bayerns die Netz-Infrastruktur zur Verfügung. Damit verfügt sie neben einer bayernweit und flächen-deckend vorliegenden Netzstruktur von fast 40 000 km auch über das größte private Netzwerk in Bayern. Aufgrund eines gemeinsamen Projektes zur Erprobung der Sprach- und Datenkommunikation erwies sich die IZB als geeigneter Partner, um die Infrastruktur für das Bayerische Behördennetz zur Verfügung zu stellen.

<sup>1</sup> Informatik-Zentrum-Bayern GmbH & Co KG





Bis heute wird das Behördennetz ständig ausgebaut. Inzwischen stehen im „Backbone“, den Hauptverkehrsadern des Netzes, neben der Hauptverbindung zwischen München und Nürnberg zwei Ringverbindungen mit je 34 Mbit/s zur Verfügung. Sie versorgen alle Regionen Bayerns und gewährleisten zusätzlich Ausfallsicherheit. Entlang dieser Ringlinien sind gleichmäßig über Bayern verteilte Regionalstandorte angeschlossen. Die einzelnen Behörden (nicht abgebildet) sind durch Standleitungen mit 64kbit/s, 128kbit/s oder 2Mbit/s mit dem nächstgelegenen Regionalstandort verbunden. Behörden mit geringem Datenaufkommen können sich über Wählverbindungen in das Behördennetz einwählen. In der Abbildung ist eine Auswahl der Regionalstandorte dargestellt.

## Die Dienste im Behördennetz

Das Bayerische Behördennetz zeichnet sich aber nicht allein durch die einheitliche technische Infrastruktur aus. Wesentlicher Bestandteil sind die Dienste, die innerhalb des Behördennetzes genutzt werden können. Erst diese Dienste machen das Behördennetz für die Verwaltungen interessant und bilden den Mehrwert gegenüber einer einfachen Leitungsverbindung untereinander. Die grundlegenden Dienste werden vom Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (LfStaD) organisiert und verwaltet.

Im Wesentlichen lassen sich zwei Arten von Diensten unterscheiden: die Bereitstellung von Netzübergängen zu Anbietern außerhalb des Behördennetzes sowie das Angebot an eigenen Diensten innerhalb des Behördennetzes. Das LfStaD bietet derzeit folgende Netzübergänge an:

- Internet
- TESTA-Netz (Netzverbund der Bundesländer)
- Ausländerzentralregister
- SOLUM-STAR (Zentraler Grundbuchspeicher)
- Rechtsdatenbank JURIS
- EU-Dokumentenserver
- Kraftfahrtbundesamt
- AKDB

Daneben stellt das LfStaD eine Reihe von Anwendungen zur Verfügung, die nur innerhalb des Behördennetzes genutzt werden können:

- Web-Server für das Intranet
- Bibliothekskatalog OPAC
- EULA-Web (Landtagsdokumente)
- Zentrale Verzeichnisse (Adressen, Gemeindeverzeichnisse u. a.)
- E-Mail-Verteilerlisten für bestimmte Zielgruppen, z. B. Systemverwalter, Organisationsverantwortliche usw.
- Informationen über das Behördennetz

Das im Rahmen von BayernOnline entstandene Bayerische Behördennetz (BYBN) soll die staatlichen und kommunalen Behörden des Freistaats Bayern über alle Ressorts hinweg verbinden und eine gemeinsame Basis für den Datenaustausch schaffen. Nach einem ausführlichen Test erfolgte im Mai 1996 der Startschuss für das Bayerische Behördennetz. Es nutzt einen technisch abgesicherten Teil des Sparkassennetzes. Bis heute sind in das Behördennetz ca. 650 Dienststellen eingebunden.

Als Schnittstelle zwischen den Behörden und der IZB fungiert die Behörden Online GmbH (bol). Sie bündelt und koordiniert die Wünsche und Anforderungen aller Behörden und gibt sie an die IZB weiter.

Der Vorteil dieser Angebote für die Nutzer liegt auf der Hand. Jede Dienststelle, ob staatlich oder kommunal, hat einen einheitlichen Zugang zu den angebotenen Verfahren. Da viele Dienste nicht kostenlos zur Verfügung gestellt werden (z. B. JURIS), wurden pauschale Rahmenverträge abgeschlossen, die eine breite Nutzung durch die Bediensteten ohne gezielte Kostenverrechnung erlauben.

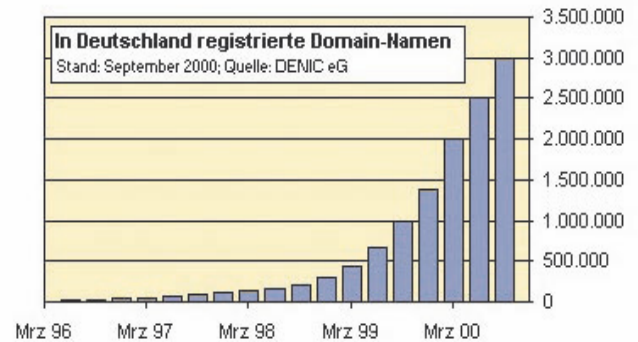
Das Behördennetz ist keineswegs statisch. Regelmäßig kommen neue Angebote hinzu. So sind derzeit u. a. folgende Dienste in der Planung:

- Rechtsdatenbank BAYERN-RECHT: In ihr werden die gesamten Rechtsnormen und Vorschriften des Freistaats Bayern zusammengefasst und online bereitgestellt. Die Recherchemöglichkeiten gehen weit über das hinaus, was bisher auf Papier möglich ist.
- RADIUS-Server (Remote Authentication Dial-In User Service) für einen externen Zugang zum Behördennetz, z. B. bei Telearbeit oder bei Einwahl von Außendienstbeschäftigten
- PKI (Private Key Infrastructure): Zentrale Vergabestelle von elektronischen Schlüsseln für Verschlüsselung und Signatur

Fachverwaltungen bieten zudem eigene Dienste an, die in der Regel auf einen bestimmten Nutzerkreis zielen. In diese Kategorie fallen z. B.

- der Geodaten-Server der Vermessungsverwaltung,
- GEWAN, die medienbruchfreie Gewerbeanmeldung, -ummeldung und -abmeldung und
- die Fachinformationssysteme des Umweltministeriums (z. B. FIS-Natur).

**Im Internet wird jedem Webserver ein Name zugewiesen, der so genannte Domain-Name. Der Freistaat Bayern ist z. B. mit <http://www.bayern.de> (und <http://www.bavaria.de>) im Internet vertreten. Ein Rechner kann dabei mit mehreren Namen eingetragen sein. Anfang 1994 waren in Deutschland etwa 1 000 Domain-Namen vergeben, bis Anfang 1996 waren es ca. 10 000. Im September 2000 wurde die 3-Mio.-Grenze überschritten. Weltweit werden zurzeit etwa 93 Mio. Domainnamen genutzt.**



## Das Internet revolutioniert die Kommunikation

Kaum ein Schlagwort ist derzeit öfter zu hören als „Internet“. Der große Erfolg des Internets besteht zweifellos darin, dass der Datenaustausch auf der Grundlage von standardisierten Protokollen erfolgt. Unabhängig von einem bestimmten Hardware- oder Softwarehersteller können die Daten auf jeden beliebigen Rechner übertragen und dort angezeigt werden. Die dazu nötigen Programme sind in der Regel heute kostenlos verfügbar. Einige Zahlen dazu: Zwischen September 1999 und April 2000 hat sich die Zahl der Internet-Nutzer in Deutschland auf 16 Millionen verdoppelt. Jeden Tag kommen weitere 15 000 hinzu. Auch der Anstieg der Domain-Namen (sie bezeichnen die Dienste anbietenden Rechner im Internet) zeigt die Dynamik und die zunehmende Verbreitung.

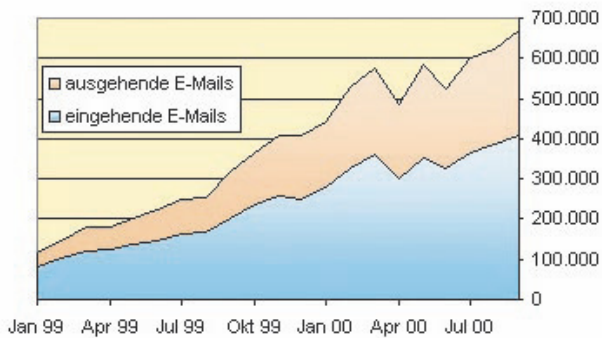
Zwei Dienste sind es, die die tragenden Säulen des Internets bilden und wesentlich zu dessen Verbreitung beitragen: E-Mail und Web.

E-Mail, die elektronische Post, ist für heutige Verhältnisse ein uralter Dienst. Bereits in den 70er Jahren wurden die Grundlagen dazu gelegt. Das Internet hieß damals noch „Arpanet“ und war nur zwischen den Universitäten verbreitet. E-Mail wird zum Versand von Texten und Bildern in digitaler Form genutzt. Verteilerlisten und automatisierter Versand oder automatische Bearbeitung von E-Mails ergänzen das Nutzungsspektrum.

Das Web, auch WWW (World Wide Web), wurde 1990 entwickelt und ist heute zum Synonym für das Internet geworden. Mit einer relativ einfachen grafischen Benutzeroberfläche, dem Browser als Basis, können auf Web-Servern bereitgehaltene Informationen auf jedem Rechner mit Zugang zum Internet dargestellt werden. „Links“ innerhalb des Textes verweisen auf weitere Seiten, so dass man mit einfachen Mausklicks durch die angebotenen Informationen navigieren („surfen“) kann.

Auch das Behördennetz basiert auf der Internet-Technologie und nutzt vor allem die beiden geschilderten Dienste, um Informationen anbieten und austauschen zu können.

Alle Dienststellen im Behördennetz sind über E-Mail erreichbar. Die Vermessungsverwaltung war 1998



**Die Nutzung von E-Mail steigt stetig an. Innerhalb von knapp zwei Jahren nahm die Anzahl der versandten und empfangenen E-Mails im Behördennetz von ca. 100 000 auf fast 700 000 zu. Ursache sind zum einen die steigende Anzahl von Behörden, die am Behördennetz angeschlossen sind, zum anderen die immer intensivere Nutzung des Mediums E-Mail.**

die erste Verwaltung, die flächendeckend alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit eigenen E-Mail-Adressen ausstattete und damit an jedem PC-Arbeitsplatz einen Internetdienst verfügbar machte. Inzwischen trägt E-Mail innerhalb der gesamten Verwaltung zu einer schnellen Kommunikation bei. Wichtige Informationen sind in Sekunden beim Empfänger. Da E-Mails nicht nur innerhalb des Behördennetzes versandt werden können, sondern auch in das Internet, kann auch externer Schriftverkehr durch E-Mail ersetzt werden.

Die Informationen fließen direkt von Rechner zu Rechner, sie können ohne Medienbruch und damit in der Regel auch schneller weiterverarbeitet werden.

Der erste Web-Server des Freistaats Bayern ging 1996 mit dem Namen <http://www.bayern.de> ans Netz. Er wird vom LfStaD betrieben und dient als Präsentationsmedium für die Staatsregierung und die gesamte Verwaltung nach außen. Weltweit können von ihm 24 Stunden am Tag und sieben Tage in der Woche Informationen zu den angebotenen Themen abgerufen werden.

Als Erste stellten die Staatskanzlei und die Ministerien Informationen bereit. Inzwischen ist ein Großteil der Fachverwaltungen mit eigenen Seiten vertreten.

Angeboten werden von vielen staatlichen Stellen Informationen der Fachbehörden, Formulare zum Herunterladen, Veranstaltungstermine und vieles mehr. Wieder war die Vermessungsverwaltung die erste Verwaltung, in der sich ab Mitte 1999 alle Ämter mit eigenen Seiten im Internet präsentierten. Das Landesvermessungsamt und die Fortführungsvermessung bieten bereits seit 1997 gemeinsame Seiten im Internet an.

Das Web ist inzwischen das Informationsmedium schlechthin. Innerhalb der Verwaltung, im so genannten Intranet, werden auf einfache Weise Informationen aller Art, Gesetzestexte, Dienstweisungen, Besprechungsprotokolle, Verzeichnisse, Programmbeschreibungen und vieles mehr angeboten. Die Informationsgewinnung wird wesentlich erleichtert und eingefahrene, hierarchische Kommunikationsstrukturen werden durchbrochen. Die neuen Medien werden in vielen Fällen auch die logistische Neugestaltung von Verwaltungsabläufen anstoßen bzw. beeinflussen.

## Sicherheit ist alles

Keine Woche vergeht, in der nicht Meldungen über „Hacker“ verbreitet werden, die unerkannt in Computernetze von Firmen eindringen. Selbst wenn sie oft keinen Schaden anrichten, so ist der Vertrauensverlust groß und die Reputation angeschlagen. Auch das Behördennetz ist ein Firmennetz und bedarf der professionellen Absicherung vor solchen Angriffen. Zu diesem Zweck betreibt das LfStaD eine „Firewall“. Diese „Brandmauer“ schirmt das Behördennetz vor den möglichen Gefahren des Internets ab. Nur über die Firewall ist eine Verbindung zum Internet und zu anderen Netzen möglich. Innerhalb des Behörden-netzes darf deshalb kein anderer Zugang zum Internet vorhanden sein. Sicherheitsrichtlinien regeln die Verbindungen aus dem Behördennetz. Ein Gremium des Bayerischen Staatsministeriums des Innern, das Zentrale CERT<sup>2</sup> als Sicherheitsbeauftragter, wacht über die Einhaltung dieser Regeln.

Die Sicherheit auf Netzwerkebene allein genügt aber den Forderungen des Datenschutzes an den sicheren Umgang mit Daten nicht. Der Umgang mit personenbezogenen und sonstigen schützenswerten Daten erfordert Methoden, die die Vertraulichkeit,

Authentizität und die Integrität der Daten gewährleisten. Ob es Steuerdaten, Grundbuch- oder Liegenschaftsdaten, Kriminalakten oder die an die Staatsoberkasse zu übertragenden Zahlungsanordnungen sind, überall sind die Daten so zu transportieren, dass sie nicht einsehbar sind und jede Veränderung erkennbar ist. Auch die Authentizität des Absenders muss zweifelsfrei feststellbar sein. Dazu wird die elektronische Verschlüsselung und Signatur genutzt. Bei einigen Verfahren setzt man bereits elektronische Schlüssel ein, so z. B. bei der Übertragung von Kassendaten aus dem Bayerischen Mittelbewirtschaftungssystem oder bei der elektronischen Steuererklärung ELSTER.

Obwohl auf Bundesebene die gesetzlichen Grundlagen bereits 1997 mit dem Gesetz zur digitalen Signatur (Signaturgesetz – SigG) geschaffen wurden, beginnen sich erst jetzt Standards für die Nutzung der Verschlüsselung und der digitalen Signatur zu etablieren. Der Freistaat Bayern baut im Behördennetz eine einheitliche Zertifizierungsstruktur (Public Key Infrastructure – PKI) auf, die für alle Teilnehmer des Behördennetzes elektronische Schlüssel vergibt und sie verwaltet. Damit entfallen die Nutzungsbarrieren bei der Übertragung vertraulicher oder personenbezogener Daten und eine Vielzahl von neuen Anwendungen kann realisiert werden, beispielsweise der Abruf von personenbezogenen ALB<sup>®3</sup>-Daten über das Behördennetz.

## Quo vadis Behördennetz?

Das Behördennetz hat sich heute zu einer stabilen Kommunikationsbasis entwickelt. Modernes Verwaltungshandeln wäre ohne die Dienste auf der Datenautobahn nicht mehr denkbar. Für die Zukunft zeichnen sich aber schon die nächsten Entwicklungen ab. Neue Anforderungen an das Netz und die angebotenen Verfahren treiben den Ausbau des Netzes voran.

- Die Angebote im Behördennetz werden sich mehr und mehr von der bloßen Online-Information zum interaktiven Online-Service wandeln. Der „Virtuelle Marktplatz Bayern“ (im Internet erreichbar unter <http://www.baynet.de>), den das Firmenkonsortium Siemens/SAP gerade im Auftrag der Bayerischen Staatsregierung aufbaut, geht genau diesen Weg. Kommunale und staatliche Verwaltungen wie auch Firmen können dort ihre speziellen Serviceangebote ablegen und verwalten, ohne eigene Strukturen aufbauen zu müssen. Online-Behördengänge werden für den Bürger bald zur Normalität gehören.
- Den Einstand in den elektronischen Handel (E-Commerce) gab die Vermessungsverwaltung Mitte 2000 mit dem Geodatenserver und dem Vertrieb der Digitalen Flurkarte über das Internet. Viele weitere Anwendungen werden folgen. Dazu müssen geeignete Abrechnungsstrukturen im Behördennetz geschaffen werden, die das sichere Bezahlen über das Internet ermöglichen.
- So wie E-Mail und Web inzwischen zum Standard gehören, zeichnet sich ab, dass künftig auch Multimedia-Anwendungen wie Web-TV, Digitaler Rundfunk oder Video-Conferencing im Behördennetz genutzt werden können. Die bestehenden Netzkapazitäten reichen dafür aber bei weitem noch nicht aus.
- Bisläng existiert neben dem Behördennetz ein davon völlig unabhängiges Sprachnetz mit eigenständigen Strukturen. Schon heute kann man über das Internet und damit auch über das Behördennetz Sprache übertragen (Voice over IP). Bereits für das Jahr 2002 wird angestrebt, dass im Behördennetz Telefonverbindungen über das Datennetz abgewickelt werden.

<sup>2</sup> Computer Emergency Response Team

<sup>3</sup> Automatisiertes Liegenschaftsbuch



# Einkaufen rund um die Uhr

**Neue Wege beim Vertrieb amtlicher Geodaten**

Von Ruppert Walk, Freising

## Einleitung

Untersuchungen in den Vereinigten Staaten von Amerika haben ergeben, dass mehr als 80% aller Daten auf der Welt raumbezogene Daten und damit Geodaten sind.

Vermessungsingenieuren ist der Umgang mit Geodaten seit den ersten Studien- bzw. Berufstagen gut vertraut. In der täglichen Praxis z. B. am Vermessungsamt bedeutet das im einfachsten Fall, die Lage und damit den Raumbezug eines Grenzpunktes durch zweidimensionale Koordinaten im Gauß-Krüger-System zu beschreiben. Durch den in der Reihenfolge der angesetzten Grenzpunkte definierten Flächenansatz wird der Raumbezug eines Flurstücks beschrieben. Aber auch die Anschrift eines Grundstückseigentümers enthält einen Raumbezug. Dieser wird nicht direkt durch Koordinaten, sondern indirekt durch Postleitzahl, Wohnort, Straße und Hausnummer beschrieben.

Die Bayerische Vermessungsverwaltung verfügt über eine große Menge an Geodaten, die in den vergangenen 200 Jahren systematisch erfasst, fortgeführt und in den letzten Jahrzehnten in digitale Form überführt wurde. Diese Überführung ist noch nicht abgeschlossen. Die Nutzer der Geodaten, wie Kommunen, Energieversorger, Ingenieurbüros usw., fordern seit Jahren, dass die Daten flächendeckend verfügbar sind und täglich aktualisiert werden. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bayerischen Vermessungsverwaltung arbeiten ständig daran, diesen Anforderungen gerecht zu werden.

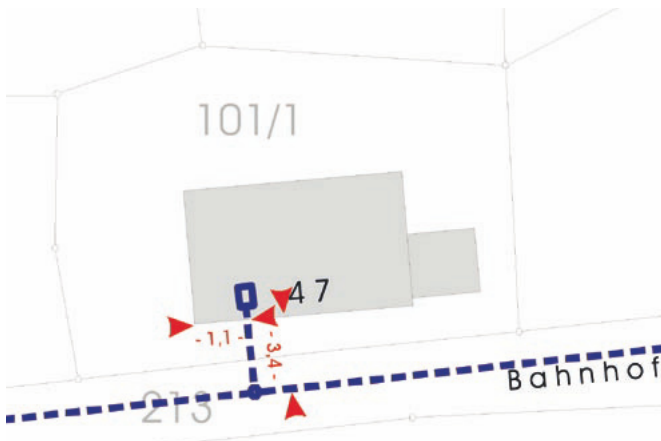


## Digitale Produkte der Bayerischen Vermessungsverwaltung

Die amtlichen Geodaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung sind Datengrundlage für viele kommunale, staatliche, private oder andere Geoinformationssysteme. Hierzu erging 1992 eine gemeinsamen Bekanntmachung der Staatskanzlei und aller Staatsministerien, die verbindliche organisatorische Grundsätze festlegt. Danach werden die amtlichen Geodaten des Bayerischen Landesvermessungsamts und der staatlichen Vermessungsämter als „amtliche Geobasisdaten“ bezeichnet. Energieversorgungsunternehmen führen beispielsweise auf der Grundlage der Geobasisdaten der Digitalen Flurkarte ihre Fachdaten (z. B. Versorgungsleitungen).

Gemäß der Organisationsstruktur der Bayerischen Vermessungsverwaltung sind das Bayerische Landesvermessungsamt und die staatlichen Vermessungsämter für die Führung und den Vertrieb der amtlichen Geobasisdaten zuständig. Die wesentlichen Produkte des Bayerischen Landesvermessungsamts sind dabei:

- Das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS®) mit den Objektbereichen Siedlung, Verkehr, Vegetation, Gewässer, Gebiete und Relief (Digitales Geländemodell)
- Die amtliche Topographische Karte in den verschiedenen Maßstäben im Rasterformat
- Digitale Luftbilder und Orthophotos
- Lagefestpunkte, Höhenfestpunkte, Schwere festpunkte



**Energieversorgungsunternehmen führen auf der Grundlage der Digitalen Flurkarte ihre Fachdaten (hier: Leitungsnetz). Der Hausanschluss ist mit dem in der Digitalen Flurkarte enthaltenen Gebäude verknüpft.**

Die Produktpalette der staatlichen Vermessungsämter umfasst:

- Die Digitale Flurkarte (DFK®) mit Koordinaten der Grenz-, Gebäude- und sonstiger Vermessungspunkte, Flurstücksgrenzen und -nummern, Gebäude und Hausnummern, Nutzungsarten, Topographie und Verwaltungsgrenzen
- Das Automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB) mit Eigentümer-, Flurstücks- und Bodenschätzungsdaten

Der Vertrieb dieser Daten erfolgte bislang in analoger Form bzw. über externe Datenträger, wie z. B. Disketten. Die neue Technologie für den elektronischen Handel (E-Commerce) zeigte Ende der 90er Jahre neue rationellere Möglichkeiten des Vertriebs amtlicher Geobasisdaten auf.

## E-Commerce mit Geodaten

E-Commerce ist derzeit in der Presse und in anderen Medien *das* Thema in der Informations- und Kommunikationstechnik. Der Auslöser für diesen Boom war das Internet, das weltweite Computernetz, an das sich jeder Haushalt, der einen Telefonanschluss und einen PC besitzt, anschließen kann. Die ersten Anfänge des Internets gehen in die späten 60er Jahre des 20. Jahrhunderts zurück. Aber es dauerte ungefähr 20 Jahre, bis es für große Teile der Bevölkerung interessant wurde. Wesentliche Faktoren waren bezahlbare, leistungsfähige PCs und günstige Telefongebühren, die auch für den „Normalverbraucher“ erschwinglich sind, sowie der multimediale Internetdienst World Wide Web (WWW), der den Umgang mit diesem Medium ohne besondere Schulung ermöglicht. Zum 31.12.1999 gab es weltweit 375 Mio. Internetnutzer. Sie verfügen vorwiegend über ortsfest installierte Internet-Anschlüsse. Darüber hinaus ist es bereits jetzt möglich, sich auch mit einem Mobiltelefon ins Internet einzuwählen.

Was liegt also näher, als das Internet auch für den elektronischen Handel zu nutzen. Derzeit machen bereits viele Branchen davon Gebrauch: Finanzdienstleistungen, Reisen, Einzelhandel, Musik, Bücher, Autos, Werbung, Online-Auktionen usw. Der elektronische Handel mit Geodaten stellt jedoch besondere technische Anforderungen, deren Lösung noch in den Anfängen steckt.

Die technische Realisierung eines E-Commerce-Systems für Geodaten kann dabei in mehrere Einzelkomponenten zerlegt werden:

- Anbieten der Geodaten
- Suchen nach geeigneten Geodaten
- Auswählen der Geodaten
- Prüfung der Berechtigung des Kunden zum Erwerb der Geodaten
- Kaufabschluss/Nutzungsvereinbarung
- Auslieferung der Geodaten
- Bezahlung der Geodaten

Ziel ist deshalb, rein digitale Lösungen beim Erwerb von Geodaten anzubieten. Dabei zeigt sich, dass der elektronische Handel mit Geodaten weitreichendere Anforderungen als der elektronische Handel mit Versandartikeln (z. B. Bücher) stellt. Geodaten sind immateriell und eignen sich dadurch ideal für die Online-Auslieferung über das Internet. Komplette Standardsoftwarepakete gibt es derzeit nur für den klassischen Artikelversand per Online-Katalog. Die Produktdefinition bei Geodaten ist dagegen komplex. Produktangaben in diesem Sinne, z. B. nur „DFK®“, genügen nicht. Das Auswählen der Geodaten erfolgt nach räumlichen, thematischen und zeitabhängigen Kriterien. Danach richtet sich auch der Preis des ausgewählten Produkts „Geodaten“.

## Der Geodatenserver der Bayerischen Vermessungsverwaltung

### Vorgeschichte

Die Bayerische Vermessungsverwaltung hat die Bedeutung und den Vorteil der Internet-Technologie frühzeitig erkannt. Ein wichtiger Anschlag war die über Privatisierungserlöse finanzierte erste Bayern-Online-Initiative der Staatsregierung und die damit verbundene Einrichtung eines zentralen Web-Servers am Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung. Die 1996/97 eingerichteten ersten Anwendungen unter der Adresse <http://www.bayern.de/vermessung> waren mit HTML erstellte statische Internetseiten; sie präsentierten die Bayerische Vermessungsverwaltung und ihre Produkte und Dienstleistungen im Internet.

Dieser Lösungsansatz erfüllte im Hinblick auf ein E-Commerce-System allenfalls die Teilkomponente „Anbieten der Geodaten“.

Im Januar 1999 wurde deshalb die Projektgruppe „Geodatenserver“ eingerichtet. Diese nahm die nächsten Schritte zur Realisierung eines E-Commerce-Systems für amtliche Geobasisdaten in Angriff. Wegen fehlender Standardsoftware für Geodaten waren die wesentlichen Komponenten des Geodatenservers zunächst in Eigenregie zu entwickeln. Die Entwicklung der erforderlichen Software erfolgte durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bezirksfinanzdirektion München und des Bayerischen Landesvermessungsamts.

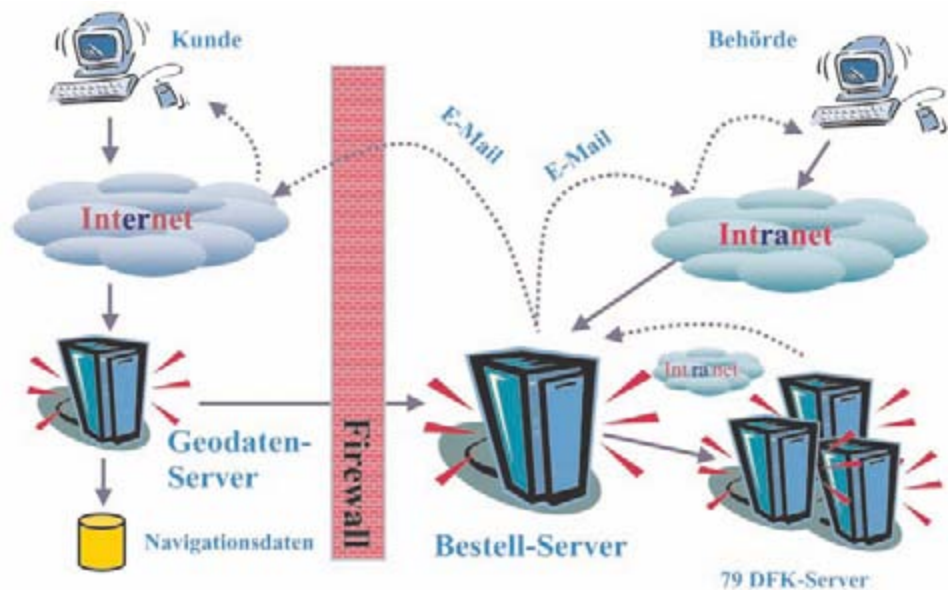
### Anforderungen

Hauptziel dieses Projekts war, die amtlichen Geobasisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung den klassischen Kundengruppen (z. B. Kommunen, Energieversorgern, Ingenieurbüros, anderen Verwaltungen usw.), aber auch neuen Kundengruppen (z. B. Notare, Banken usw.) kundenfreundlich über ein E-Commerce-System anzubieten.

Die Anforderungen waren im Einzelnen:

1. Der Kunde soll sowohl die Geobasisdaten des Bayerischen Landesvermessungsamts als auch der staatlichen Vermessungsämter über einen gemeinsamen Zugang erhalten, unabhängig von der Organisationsstruktur der Bayerischen Vermessungsverwaltung.
2. Die Bedienung des Geodatenservers soll für alle Nutzer einfach und intuitiv über ein interaktives Auskunfts- und Bestellsystem erfolgen.
3. Der Datenabruf soll zeit- und kostensparend sowohl für den Kunden als auch für die Vermessungsverwaltung erfolgen.
4. Der Datenabruf muss rund um die Uhr möglich sein.
5. Der Kunde erhält die bestellten tagesaktuellen amtlichen Geobasisdaten binnen weniger Minuten vollautomatisch.
6. Die technische Realisierung soll bezüglich Hardware und Software herstellerunabhängig sein.
7. Die allgemeinen Vorschriften und Regeln über Datensicherheit und Datenschutz sind zu berücksichtigen.

Wie diese Anforderungen in die Praxis umgesetzt wurden, wird in den folgenden Kapiteln geschildert.



**Für den Geodatenserver war eine besondere technische Infrastruktur zu realisieren. Dabei sichert die Firewall das Behördennetz (Intranet) gegen das offene Internet.**

### Technische Realisierung (Verwaltungssicht)

Der Freistaat Bayern ist derzeit dabei, unter Federführung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern für seine Behörden eine gemeinsame Netzstruktur als Kommunikationsmedium einzurichten. Dieses Behördennetz verfügt über strenge Zugangs- und Sicherheitsvorschriften, die von einem zentralen Gremium (zentrales CERT<sup>1</sup>) sowie vom Bayerischen Landesbeauftragten für den Datenschutz überwacht werden. Die strengen Vorschriften sind erforderlich, um das Behördennetz vor Angriffen zu schützen. Ein großer Teil der Kunden (z. B. Ingenieurbüros, Banken usw.), die über den Geodatenserver bedient werden sollen, ist nicht im Behördennetz integriert. Die Bestellung der Geodaten erfolgt über das Internet und muss unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften realisiert werden, da sich die angeforderten Daten physisch innerhalb des Behördennetzes befinden. Eine wesentliche Schutzfunktion für das Behördennetz übernimmt die Firewall<sup>2</sup> am Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (LfStaD). Diese Firewall ist ein elektronisches Sicherheitssystem, das eine elektronische Barriere zwischen einem Intranet (hier dem Behördennetz) und dem Internet aufbaut, um dieses vor unerlaubtem Zugriff durch fremde Nutzer zu schützen.

<sup>1</sup> Computer Emergency Response Team (englisch für: Computer-Notfall-Team)

<sup>2</sup> englisch für: Feuerschutzwand

- Geodatenserver

Die zur Unterscheidung im Gesamtprojekt hier technisch zu verstehende Komponente „Geodatenserver“ ist ein am Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung installierter Computer (Funktionalität: Web-Server) der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Dieser steht im ungeschützten Bereich außerhalb der Firewall des Bayerischen Behördennetzes. Was die Software anbelangt, ist der Geodatenserver mit den „Open Source“-Produkten „Linux“ und „Apache Web-Server“ ausgestattet. Diese stehen kostenfrei zur Verfügung. Die in einer Datenbank abgelegten Navigationsinformationen zeigen dem Kunden, wo die DFK® bereits verfügbar ist. Außerdem werden verschlüsselt die Zugangsberechtigungen für die Fachanwender verwaltet. Die Kunden fordern die Daten interaktiv über Bestellprogramme an. Der Geodatenserver übermittelt dann diese Datenanforderungen durch die Firewall hindurch an den Bestellservers, der innerhalb des Behördennetzes steht.

- Bestellservers

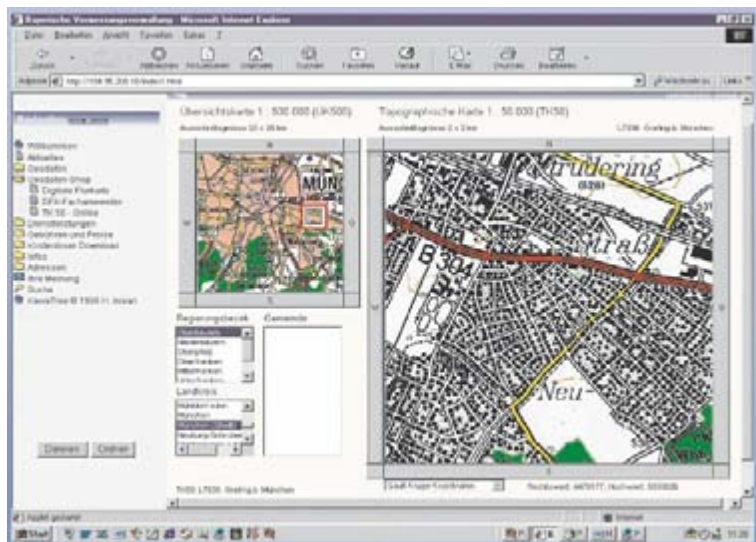
Die Komponente „Bestellservers“ ist ein an der Bezirksfinanzdirektion München installierter Computer der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Er ist hinsichtlich der Software wie der Geodatenserver ausgestattet. Der Bestellservers erfüllt unter anderem die Funktion eines Mail-Servers, das heißt er leitet die über die Firewall eingehenden Kundenbestellungen vollautomatisch an die Original-Datenbanken (z.B. DFK-Archive) der staatlichen Vermessungsämter weiter. Sind alle Daten einer Kundenanforderung gesammelt, werden diese automatisch vom Bestellservers per E-Mail an den Kunden verschickt. Der Bestellservers, der über eine komplette Kundendatenbank verfügt, teilt dem zentralen „Servicezentrum Katasterdaten“ bei der Bezirksfinanzdirektion München die Gebühren mit, die für die jeweilige Kundenanforderung angefallen sind.

- Navigationsdatenbank

In Bayern, das eine Fläche von ca. 70 000 km<sup>2</sup> hat, gibt es ca. 10,4 Mio. Flurstücke, von denen derzeit über 54 % in der DFK® erfasst sind. Damit sich die Nutzer des Geodatenservers in dieser Datenflut zu rechtfinden können, benötigen sie Orientierungs- und Navigationshilfen. Der Kunde kann sich das gewünschte Gebiet in einem Fenster anzeigen lassen, wenn er Landkreis und Gemeinde oder Lagekoordinaten eingibt. Zur Orientierung sind die Rasterdaten der Topographischen Karte 1:50 000 in einer dezenten Farbgebung hinterlegt. Die DFK®-Navigationsdaten werden derzeit wöchentlich durch Auswertung der Original-Datenbanken der Vermessungsämter automatisch aktualisiert.

Dem Kunden werden die Daten per E-Mail übermittelt, die als Standarddienst im Internet zur Verfügung steht. Bereits Anfang 1999 war es auf allen PC-Arbeitsplätzen der Bayerischen Vermessungsverwaltung möglich, über E-Mail zu kommunizieren, so dass diese Infrastruktur für den Geodatenserver bereits von Anfang an genutzt werden konnte.

**Nach Aufruf des Dienstes „TK 50-Online“ wird dem Nutzer diese Einstiegsmaske angeboten. Die Navigation erfolgt über die halb links unten erkennbaren Listenfelder Regierungsbezirk, Landkreis und Gemeinde.**



#### Technische Realisierung (Kundensicht)

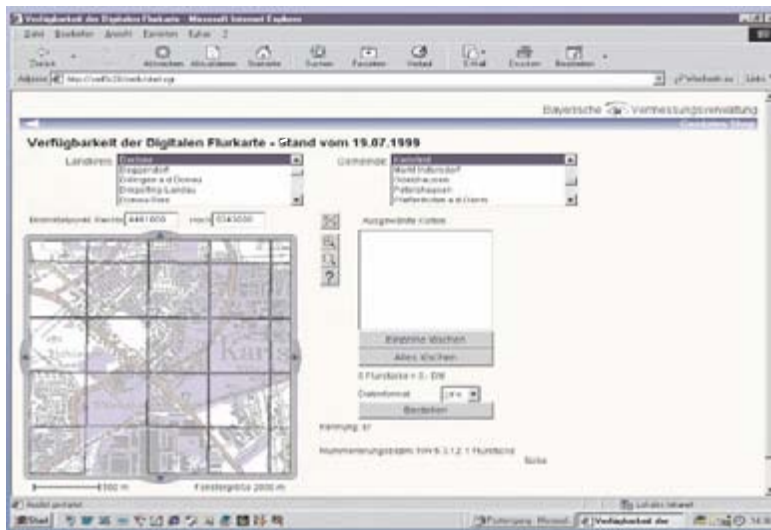
Den Kunden bzw. Nutzern des Geodatenservers genügt eine relativ einfache technische Ausstattung, wie sie auch für einen „normalen“ Internetzugang erforderlich ist:

- Standard-PC
- beliebiges marktübliches Betriebssystem (z. B. MS Windows, Linux, Sun Solaris)
- Java-fähiger Browser (Netscape Communicator, MS Internet Explorer usw.)
- Internetzugang mit den Diensten WWW, E-Mail

Darüber hinaus benötigt der Kunde für die Nutzung bestimmter Funktionen des Geodatenservers (z. B. Bestellung der DFK® über das Internet) eine Zugangsberechtigung (Kennung, Passwort), die er vom „Servicezentrum Katasterdaten“ der Bezirksfinanzdirektion München erhält. Für den Kunden gewährleistet die Internet-Technologie größtmögliche Herstellerunabhängigkeit.

#### Erste Lösungen, Teilprojekte

In einer ersten Realisierungsstufe des Projekts „Geodatenserver“ (Arbeitstitel) hat das Entwicklerteam drei Teilprojekte realisiert. Diese werden im Folgenden kurz beschrieben und vorgestellt. Die Geodatenserver-Dienste stehen im Internet unter <http://www.geodaten.bayern.de> zur Verfügung.



**Die Einstiegsmaske gehört zum Dienst „Digitale Flurkarte in Fachformaten“. Die Bestellung erfolgt nach Eingabe von Landkreis und Gemeinde als Navigationsdaten durch Auswahl der Flurkarte 1:1 000 im linken Fenster. Die ausgewählten Flurkarten sowie die anfallenden Gebühren erscheinen im rechten Fenster.**

- TK 50-Online

Unter dem TK 50-Online-Dienst wird die Topographische Karte 1:50 000 online für Auskunftszwecke über ganz Bayern angeboten. Zudem kann jeder die Daten kostenlos herunterladen. Die Auswahl der Geodaten erfolgt über eine listengestützte Eingabe von Regierungsbezirk, Landkreis und Gemeinde. Die TK 50 wird als 2 km x 2 km-Kachel einschließlich eines 20 km x 20 km-Übersichtsfensters im Maßstab 1:500 000 angeboten. Es sind für diese Anwendung keine besonderen Zugangsvoraussetzungen erforderlich.

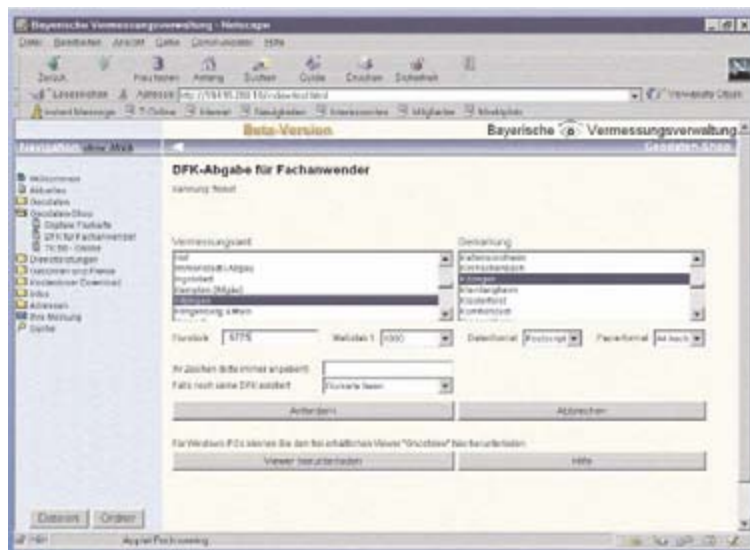
- Digitale Flurkarte in Fachformaten

Dieser Dienst ermöglicht einem geschlossenen Nutzerkreis die Bestellung der Digitalen Flurkarte in marktüblichen GIS- und CAD-Fachformaten. Als Fachformate werden die Vektorformate DXF, SQD und DFK sowie das Rasterformat TIFF angeboten.

Die Auswahl der Geodaten erfolgt durch eine listengestützte Eingabe von Landkreis und Gemeinde bzw. durch Koordinateneingabe. Nach Angabe dieser Navigationsdaten werden für den Kunden durch farbliche Darstellung die Bereiche visualisiert, in denen die DFK® bereits vorhanden ist. Zur besseren Orientierung ist die Topographische Karte 1:50 000 hinterlegt. Kleinste Bestelleinheit ist derzeit noch der Bereich einer Flurkarte 1:1 000, eine parzellenscharfe Auswahl ist aber in Vorbereitung. Online werden den Kunden die für die Bestellung anfallenden Gebühren mitgeteilt.

Zielgruppe für diese Anwendung sind insbesondere Ingenieurbüros, Planungsbehörden und Kommunen. Anhand der Benutzerkennung und des Passworts wird überprüft, ob der Kunde berechtigt ist, Geodaten zu erwerben. Vor der Übertragung der Bestelldaten, hat der Kunde noch die entsprechenden Nutzungsvereinbarungen anzuerkennen. Die Daten werden via E-Mail als angehängte Datei („Attachment“) abgegeben. Die Bezahlung wird derzeit noch konventionell über eine Kostenrechnung auf dem Postweg abgewickelt, die zentral vom Dienstleistungszentrum der Bezirksfinanzdirektion München erstellt wird. Alternative Abbuchungsverfahren sind in Vorbereitung.

Wenn der Dienst „Digitale Flurkarte in Präsentationsformaten“ aufgerufen wird, kann der Nutzer im Wesentlichen durch die Auswahl von Vermessungsamt und Gemarkung sowie durch die Eingabe der Flurstücksnummer die gewünschten Daten anfordern.



- DFK® in Präsentationsformaten

Der Dienst „DFK in Präsentationsformaten“ ist für Auskunftszwecke gedacht und bietet einem geschlossenen Nutzerkreis die DFK in den unmittelbar druckfähigen Formaten Postscript und PDF an. Über so genannte Viewer, die kostenlos zur Verfügung stehen, kann der gewählte DFK-Ausschnitt visualisiert werden. Die Anwahl des gewünschten DFK-Bereichs erfolgt über listengestützte Auswahlfelder. Durch Eingabe von Vermessungsamt und Gemarkung sowie Flurstücksnummer und Maßstab ist der Bereich definiert. Anschließend ist noch das gewünschte Datenformat anzugeben, wobei das Postscript-Format den Vorteil einer maßstabsgerechten Druckausgabe bietet. Falls die DFK in dem gewünschten Bereich noch nicht verfügbar ist, kann alternativ die analoge Flurkarte über das zuständige Vermessungsamt angefordert werden. Diese wird dann per Telefax oder auf dem Postweg zugesandt. Zielgruppe für diesen Dienst sind vor allem Notare, aber auch Banken und Kommunen. Diese Kundengruppe benötigt die DFK nicht zur Weiterverarbeitung in einem GIS-System, sondern rein für Aus-

kunfts- und Visualisierungszwecke. Die Berechtigungsprüfung, die Anerkennung der Nutzungsbedingungen sowie die Bezahlung erfolgen analog zum Dienst „DFK in Fachformaten“. In einer weiteren Ausbaustufe wird der gewünschte Bereich auch über die Adresse anzuwählen sein.



## Zusammenfassung, Ausblick

Der elektronische Handel mit Geodaten auf der Grundlage der Basistechnologien im Internet steht noch am Anfang der Entwicklung. Die Bayerische Vermessungsverwaltung stellt sich den neuen Herausforderungen. Dem Entwicklerteam „Geodatenserver“ ist es gelungen, in kurzer Zeit eine funktionsfähige Lösung zu realisieren, die stetig ausgebaut werden kann. Die notwendigen Schritte zur Information der Kunden sowie zur Einführung und Freigabe des Geodatenservers wurden durch die Anfang 2000 beauftragte Arbeitsgruppe „Marketing“ vorbereitet. Besonders die Notare wurden bereits in mehreren Veranstaltungen über das Projekt informiert.

Damit ist die Entwicklung des Geodatenservers noch nicht abgeschlossen. Zur Realisierung eines kompletten E-Commerce-Systems ist vor allem ein digitales Zahlungssystem erforderlich. Der Zahlungsverkehr im Internet wird zunehmend über Kreditkarten abgewickelt. Dabei wird die Kreditkartennummer verschlüsselt übertragen. Dieses System wird von den Kunden, nach anfänglichem Zögern, mehr und mehr angenommen.

Das bisherige Angebot an Geobasisdaten könnte darüber hinaus noch erweitert werden um:

- neues Produkt „Digitale Luftbildkarte“ (= digitales Orthophoto + Digitale Flurkarte)
- Lagefestpunkte, Höhenfestpunkte, Schwerefestpunkte
- ATKIS®, Digitales Geländemodell
- Adressdaten aus dem Liegenschaftskataster
- ALB-Daten mit verschlüsselter Datenübertragung
- DFK®- und ALB-Daten als Differenzdaten

Aber wie beim Straßenverkehr nützt das schnellste Auto nichts, wenn die Autobahnen verstopft oder gesperrt sind. Auf den Geodatenserver übertragen bedeutet dies: Die vorhandenen Netzstrukturen sind in allen Bereichen zu verbessern. Dazu sind die ersten Schritte eingeleitet. Die Bayerische Vermessungsverwaltung hat sich mit dem Projekt „Geodatenserver“ erneut als eine moderne und innovative Verwaltung erwiesen.

# Geodäsie – Studium mit Zukunft

Von Holger Magel und Michael Klaus, München

Sunrise or Sunset for classic Surveyors?



## Lagebestimmung ist schwierig

„An neun Universitäten in Deutschland finden Sie Dipl.-Ing.-Studiengänge mit Ausbildung in Geodäsie und Geoinformation – oftmals noch unter dem Namen Vermessungswesen geführt.“

Der geneigte Leser wird unschwer erraten können, woher dieses Zitat stammt: Es ist der populär aufgemachten Informationsbroschüre „Geodäsie und Geoinformation. Am Puls von Raum und Zeit“ entnommen, die auf dem Grundlagenpapier „Geodäsie 2000 ++“ der Deutschen Geodätischen Kommission [1] aufbaut. Erfreulicher- und erhoffterweise hat diese DGK-Standort- und Zukunftsbestimmung unseres wissenschaftlichen Faches und Studiengangs maßgebliche Teile der Fachwelt bewegt und vielleicht sogar aufgerüttelt. Immerhin hat daraufhin z. B. FORUM, die Zeitschrift der öffentlich bestellten Vermessungsingenieure (BdVI), dem Thema Geodäsie 2000 ++ ein ganzes Schwerpunktheft gewidmet (Forum 1/2000). Wer sich also im Einzelnen mit dem DGK-Papier beschäftigen will, dem sei z. B. der recht ausführliche und anschauliche Beitrag von *Harald Schlemmer* [12] in oben angeführtem FORUM-Heft empfohlen. Schlemmer war immerhin der Vorsitzende der kleinen Studiengruppe, die federführend das DGK-Papier bearbeitet und zu der auch der erstgenannte Autor dieser Zeilen gehört hat. Angesichts der erbetenen Kürze dieses Beitrags können an dieser Stelle nur einige wenige prägnante und generalisierte, überdies zuweilen recht persönlich gefärbte Anmerkungen (bei weiterem Interesse siehe [4]) gemacht werden:

# 1.

Es gibt ganz offensichtlich ein *Paradoxon*: Die Berufsaussichten der jungen Geodäsieabsolventen an den Universitäten sind hervorragend wie selten zuvor (siehe hierzu [10]), wobei anzumerken ist, dass hierzu eine gezielte Jobsuche oder Jobvermittlung notwendig ist und der Arbeitsplatz einem nicht in den Schoß fällt – und dennoch sind in ganz Deutschland, Österreich, ja selbst in der Schweiz oder in den Niederlanden die Erstsemesterzahlen stark rückläufig. Die Ursachenforschung läuft – möglicherweise liegt es am überkommenen (zu) konservativen Image des Vermessungsberufes (Fluchtstabimage!) oder an falscher Studienberatung bei den Berufsberatungsstellen oder gar schon in den Schulen (womöglich eine Folge des falschen Images) oder es liegt am starken Aufkommen anderer mehr gefragter Studienrichtungen, wie z. B. im Besonderen der Informatik (siehe „Greencarddiskussion“), die das Interesse der Geodäsiestudenten abfangen. Die Motivation der Studienanfänger könnte sein: „Wenn schon irgendetwas mit Information, dann gleich Informatik.“ Vielleicht sind auch die von Berufskollegen verfassten „Aufklärungsschriften“ (siehe z. B. Abi Berufswahl-Magazin 1/2000) zu brav, jedenfalls recht nüchtern und überdies unvollständig in der Darstellung des Berufsbildes. Manche vermuten auch, dass die rückläufigen Einstellungsziffern in den öffentlichen Verwaltungen via negativ transportierende Studienberatung durchschlagen. Dann dürfte allerdings in (Bundes-) Ländern, wo es einen starken freien Beruf gibt, dieses Phänomen nicht auftreten.

# 2.

„Bis in die jüngste Vergangenheit war das Aufgabenfeld der Geodäsie klar umrissen“ [12], die Berufsfelder und Abgrenzungen waren relativ unbestritten. Inzwischen hat sich sehr viel geändert, die Gründe dürften bekannt sein. Klassische geodätische Aufgaben werden heute infolge fortgeschrittener und immer weiter fortschreitender Technik routinemäßig und weitgehend automatisch erledigt, neue Tätigkeiten haben sich entwickelt, manchmal nicht in erhoffter und notwendiger Breite. Es stellt sich die Frage: „Wo sind die neuen Tätigkeitsfelder?“ Dies ist die Achillesferse des bayerischen und deutschen Vermessungswesens. Die Schwachpunkte liegen in mangelnder Beteiligung im Bewertungswesen, Immobilienmanagement, in Stadtentwicklung und generell in räumlicher Planung sowie in damit einhergehender Wertschöpfung [5, 7]. Gleichwohl gilt: Grundsätzlich reicht derzeit die Palette von intelligenter Gewinnung und Anwendung von Geodaten, mobilen Messsystemen über die Nutzung von geographischen Informationssystemen (GIS), über Bilderkennung und Bildanalysen oder künftig verstärkt mediengerechten Bildpräsentationen (digitale Karto-

graphie) zu Fragen des Landmanagements und Aspekten der Stadt- und Dorfentwicklung bis hin zur dreidimensionalen Geodäsie in Luft- und Raumfahrt (Navigation) und weiteren Anwendungsgebieten in der Erdwissenschaft. Salopp formuliert könnte man für den Laien sagen: Geodäsie heute umfasst die Spannweite von der Erfassung, Veränderung oder Sicherung von Einzelgrundstücken und entsprechendem Eigentum bis hin zu Fragen der Größe, Gestalt, Oberfläche, Veränderung etc. des Mondes oder Mars! Das Problem des geodätischen Berufsstandes ist, dass diese Palette in der Öffentlichkeit (und Politik) noch viel zu wenig bekannt ist. Selbst Firmen und Unternehmen, die es eigentlich wissen müssten, haben ein falsches Bild vom modernen Vermessungsingenieur [9]. Was ist hier falsch gelaufen? Der rot-weiße rote Fluchtstab, so wichtig und (auch historisch) kennzeichnend er für den gesellschaftspolitischen Auftrag an die Geodäsie war und ist, nämlich Eigentum und seine Grenzen zu bestimmen und zu sichern – inzwischen ein globales UN-Anliegen allererster Priorität geworden, siehe [8] –, ist offensichtlich zum falschen, weil verkürzten Signal für unseren Beruf in der Öffentlichkeit geworden. In Dänemark tut man sich da noch offensichtlich leichter: Die Werbebroschüre der dänischen Landmesser zielt ein Fluchtstab! Zu wenig wohl für uns: Wie schwierig die Vermittlung unseres (längst Hightech-) Berufes ist, der in Fragen der Planung und der Bodenordnung zugleich ein „high-touch“-Beruf sein muss, zeigt selbst der Hochschulentwicklungsplan der TU München [11]: In wenigen Sätzen nur sind darin die geodätische Disziplin und ihre zukünftigen universitären Herausforderungen beschrieben.

Die entsprechenden Passagen a. a. O. lauten:

„1. Das Vermessungswesen verwendet mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden und setzt auf deren Basis das Ingenieurwissen zur Entwicklung der Lebensräume ein. In beiden Bereichen gewinnen computergestützte Methoden und Rechenmodelle zunehmend an Bedeutung. In Fragen der Landentwicklung und Bodenordnung ist nicht nur eine stärkere Zusammenarbeit mit der Fakultät für Architektur erforderlich, sondern auch mit dem Wissenschaftszentrum Weihenstephan (Agrar- und Forstwissenschaft, Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung).

2. Ein Bindeglied zwischen den klassischen Gebieten der Bau- und Vermessungsingenieure und den Architekten ist das moderne „facility management“... Ganz allgemein ist der neue Rückbezug des Bauingenieur- und Vermessungswesens auf die Architektur ein strukturelles Entwicklungsziel (Integration von Bauen und Planen). Mit einem Masterprogramm „Landmanagement und Land tenure development“ wird die Neuordnung der planerischen Fächer mit Rückbezug auf das „Grüne Zentrum“ in Weihenstephan ein aktuelles Strukturthema.

3. Das Vermessungswesen plant eine Institutsgliederung in Geodäsie/Geoinformation/Landmanagement – Astronomische und Physikalische Geodäsie/ Geodätische Raumverfahren – Photogrammetrie/ Kartographie.“

# 3.

Die Praxis fragt immer mehr: Wie viel Geodäsie verträgt und braucht das Studium Geodäsie? Oder mit anderen Worten: Müssen nicht im Studium neben geodätischen Grundlagen vermehrt auch außergeodätisches (z. B. planungs- oder betriebswirtschaftliches Wissen) und überfachliches Wissen (hier vor allem die berühmten Kompetenzen wie Sozial-, Medien- und Managementkompetenz) vermittelt werden, um die Lücken zwischen den Anforderungen der Unternehmen und den Wissensprofilen der Absolventen von Hochschulen zu schließen [13]? Geodäten sollen später in der Lage sein, sich beruflich in Führungspositionen vorzuarbeiten und dort auch zu behaupten. Sie sollten nicht als „Fachidioten“ oder als Mitarbeiter in nachgeordneten Rängen abgespeist werden. Dazu sollen sie im Rahmen ihrer universitären und späteren „Trainee“-Zeit zu „sattelfest spezialisierten Generalisten“ [6] aus- und fortgebildet werden. *J. M. Becker* [2] spricht sogar von der Erfordernis eines „Generalisten mit mehreren Spezialkenntnissen“. Die Vermittlung vorgenannter Kompetenzen wird auch umso notwendiger, als längst klar ist, dass als weltweiter Trend Berufsfelder und Berufsgrenzen immer mehr zusammenwachsen und sich verwischen. Der britische FIG<sup>1</sup> Vizepräsident *Tom Kenzie* hat in einem Vortrag vor den Commission Chairs der FIG in Annapolis 1998 bemerkt: „The boundaries between professional disciplines are increasingly blurred“. Der Bereich Geoinformation zeigt es überdeutlich: Um ihn konkurrieren Geographen, Informatiker, Planer aller Art zusammen mit den Geodäten. Da hilft kein Hinweis, das war oder ist mein Garten, beachtet bittet meinen Zaun, mein Revier!

<sup>1</sup> Fédération Internationale des Géomètres

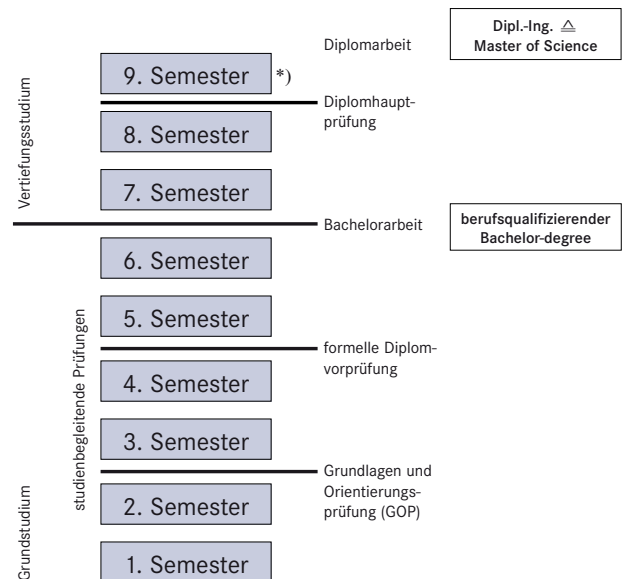
## Einige Konsequenzen für die Universitätsausbildung

Diese nur stichwortartig angedeuteten Situationen und Entwicklungen müssen harte Konsequenzen für die universitäre Ausbildung haben. Die „Münchener Geodäsie“ hat ihre Folgerungen gezogen. Auch hierzu sollen wenige Pinselstriche genügen:

- Es geht künftig weniger um (viel) fachliches Detail oder (zu viel) kurzlebige Einzelwissen als vielmehr um die Vermittlung von zeitbeständigen Methoden und überall anwendbaren Modellbildungen. Das wird z. B. beim Einsatz im Ausland mit völlig anderen Bedingungen überlebensnotwendig sein. Grundlagenwissen in Geoinformationssystemen oder in dynamisch-kinematischen Messverfahren ist als Tool für die praxisbezogene Anwendung z. B. in Landmanagement, im boomenden Geodatenmarkt oder in Umwelt- oder Gemeindeplanung etc. ein absolutes Muss bereits im Grundlagenstudium!  
*J. M. Becker* [2], der bereits zitierte Chairman der FIG-Kommission 5, weist auf die faszinierende Möglichkeit hin, dass die Geodäsie durch die Eroberung der vierten Dimension (Zeit) nun Veränderungen in der Natur und Umwelt messen und in Echtzeit registrieren kann.
- Der Student soll zu Interdisziplinarität und zu fach- und fakultätsübergreifender Teamarbeit angehalten und darin trainiert werden. Hierzu müssen aber auch die Lehrstühle bereit sein und vorhandene Egoismen überwinden und „Abschottungen“ abstellen.

**Ein wesentliches Merkmal des zukünftigen Studienablaufs werden die studienbegleitenden Prüfungen im Grundstudium sein. Schon frühzeitig werden mit der Grundlagenorientierungsprüfung die Weichen gestellt, ob das gewählte Studium „Geodäsie und Geoinformation“ das richtige ist. Zentrale Elemente sind künftig die Bachelorarbeit sowie das zeitlich aufgestockte Vertiefungsstudium, das mit einem Masterstudiengang verglichen werden kann. An der bisherigen Regelstudienzeit von zehn Semestern soll sich nichts ändern.**

## Zukünftiger Studienablauf



\*) Die (Vor-)Praktika und Diplomarbeit eingerechnet, ergibt sich eine Regelstudienzeit von zehn Semestern

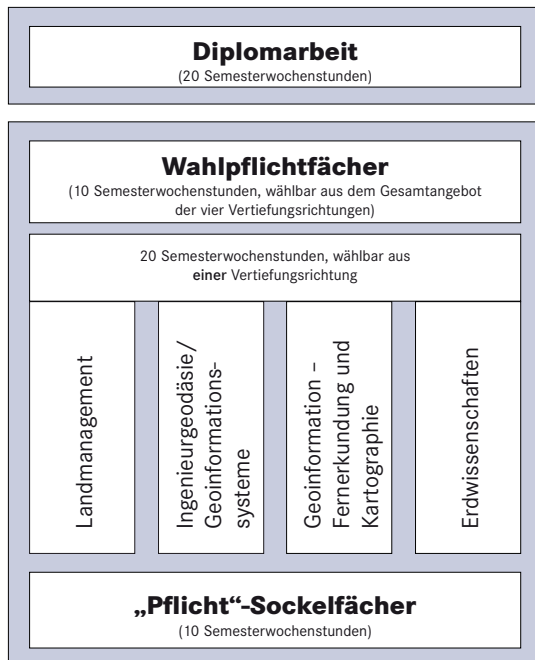
Um das „echte“ Leben beizeiten kennen zu lernen und erworbene Kompetenzen erproben zu können, muss in Form von gezielterem Projektstudium die gleichzeitige Vermittlung von Theorie und Praxis inklusive Projektmanagement angestrebt werden. Verwiesen sei z. B. auf das geplante Projekt „Gemeinde-GIS Eichenau“, an dem die vier Disziplinen GIS, Ingenieurgeodäsie, Landmanagement und – als Lehrauftrag – das Fach Amtliche Geoinformationen partizipieren oder – ebenso anschaulich – auf das Projekt „Ländliche Entwicklung Schleching“, an dem sogar fakultätsübergreifend mit Vertretern der Architektur und der Weihenstephaner Fakultäten sowie mit freien Planungsbüros zusammengearbeitet wird.

- Notwendiges Spezialwissen soll nach dem Grundlagenstudium (1. bis 6. Semester) im nachfolgenden Vertiefungsstudium des 7. und 8. Semesters vermittelt werden.

Künftig soll es im Vertiefungsstudium *vier Säulen* geben:

- Landmanagement
- Ingenieurgeodäsie und GIS
- Geoinformation – Fernerkundung und Kartographie
- Astronomische und physikalische Geodäsie mit Raumverfahren (Erdwissenschaften)

Der Student muss sich für *eine* Hauptvertiefung entscheiden und hat darin unter einer Vielzahl von Fächern zu wählen, wobei es „Muss“-Fächer geben kann. Z. B. wird in Landmanagement als „Muss“-Fach „Bodenordnung“ oder auch „GIS“ zu belegen sein. Daneben kann der Student sich im Rahmen der Wahlpflichtfächer als eine Art Nebenvertiefung weitere Bausteine holen (insgesamt zehn Semesterwochenstunden). So können beispielsweise Hauptvertiefer in „Landmanagement“ durchaus Ergänzungen aus



Stand: März 2001

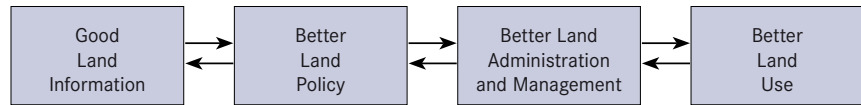
**Künftig soll es an der Technischen Universität München im Angebot des Vertiefungsstudiums vier Säulen geben, mit denen sich die Technische Universität München als einer von neun Geodäsiestandorten in der Bundesrepublik bewusst profilieren will und unter dem Dach des Strategiepapiers Geodäsie 2000++ einen „Münchner Weg der Geodäsie“ begründet. Der Student muss sich für eine Hauptvertiefung entscheiden und kann sich im Rahmen der Wahlpflichtfächer weitere Bausteine zur Ergänzung des Studiums holen. Neben diesen wahlweisen Vertiefungsmöglichkeiten gibt es für alle Studenten einen gleichlautenden Grundstock von Pflichtfächern, die als Sockelfächer bezeichnet werden.**

der Vertiefungsrichtung „Geoinformation – Fernerkundung und Kartographie“ und umgekehrt holen. Neben diesen wahlweisen Vertiefungsmöglichkeiten gibt es noch einen für alle gleichlautenden Grundstock von Pflichtfächern, die so genannten *Sockelfächer* (wie z. B. Betriebswirtschaft etc.).

Mit dieser lediglich anskizzierten Ausrichtung und Schwerpunktbildung will die TU München – die ja wie das Eingangszitat zeigt, nur eine der neun „geodätischen“ Universitäten ist und sich deshalb von den anderen acht Universitäten unterscheiden kann und will – durchaus unter dem Dach der Geodäsie 2000++-Empfehlungen – einen „Münchner Weg der Geodäsie“ begründen. Herausstechendstes Merkmal: Wie nur wenige andere Universitätsstandorte bieten fünf Ordinariate und zwei ebenfalls hochklassig besetzte Fachgebiete *die ganze zukunftsorientierte Breite unseres Faches an!* Fast zwangsläufig soll auch in München das Studium den neuen und für

Studenten offensichtlich attraktiveren Namen „Geodäsie und Geoinformation“ erhalten. Davon unabhängig soll der neue Name vor allem der fachlichen Weiterentwicklung und insbesondere der hohen Bedeutung des geodätischen Berufs- und Arbeitsfeldes GIS (manche sprechen sogar von *dem* Zukunftsfach und Rettungsanker des Berufsstandes) Rechnung tragen. Vielleicht wenden sich dann Studenten wieder mehr unserem Fach anstelle der Informatik zu. Zur Münchner Besonderheit gehört eine zweite Maßnahme: Um der enorm gestiegenen nationalen und internationalen Bedeutung der geodätischen Themen Landmanagement inklusive Landregistrierung, Immobilien- und Facility-Management sowie Bewertung von Grundstücken und Gebäuden in Stadt und Land besseren Ausdruck zu verleihen, wurde das bisherige Geodätische Institut in „Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement“ umbenannt (so auch bereits im Hochschulentwicklungsplan der TU München [11] vorgezeichnet).

### **Sustainable Development is not attainable without sound Land Administration**



Quelle: The UN - FIG - Bathurst Declaration FIG-Publication No. 22/1999

**Die neuen Chancen des Berufsstandes der Geodäten zeigen sich nicht nur am anhaltenden Bedarf von Vermessungsfachleuten für den Aufbau von Katastersystemen und die Durchführung von Landreformen in Osteuropa, sondern vor allem am gestiegenen Interesse verschiedener global agierender UN-Behörden und der Weltbank. FIG und verschiedene UN-Behörden haben im Oktober 1999 im Rahmen der so genannten Bathurst-Declaration die weltweit hohe Aktualität von „land administration“, „secure land tenure“, „access to land for all people“, „promotion of sustainable landuse“ und „land management“ betont. Diese Erklärung stellt für den geodätischen Berufsstand eine besondere Herausforderung dar.**

- Das Stichwort „international“ ist gefallen: Auch wenn es angesichts rückläufiger Studentenzahlen und allgemeiner Klagelieder unglaublich klingt: Wohl noch nie in seiner Geschichte hatte der Berufsstand des Geodäten solch großartige Chancen, sich national, europäisch und global auf breiter Front und in einer unglaublich vielfältigen Palette zu betätigen und zu bewähren. Dies zeigte und zeigt sich nicht nur am anhaltenden Bedarf von Vermessungsfachleuten für den Aufbau der Katastersysteme und die Durchführung von Landreformen und sonstigen Bodenordnungen in Ostdeutschland, Osteuropa und in den post-kommunistischen Reformstaaten, sondern es zeigt sich vor allem am gestiegenen Interesse verschiedener global agierender UN-Behörden und der Weltbank, mit den Vertretern der Geodäsie und Vermessung ins Gespräch und zur Zusammenarbeit zu kommen. Unter dem Generalthema „Sustainable development“ lauten die Stichworte: „land policy“, „land administration“, „land registration“, „GIS“, „remote sensing“, „(multi sensor) mobile GIS“, „cartography“ etc. [8]. All dies ist notwendig, um die globalen politischen Ziele von „secure tenure“, „access to land“, „urban governance“ etc. zu erreichen. Immer werden dabei in großem Maße geodätische Leistungen notwendig, von Datenerfassung und Datenmanagement begonnen bis hin zum Bodenmanagement. Es ist das große Verdienst des britischen FIG-Präsidenten *Peter Dale*, die Aufmerksamkeit der UN-Behörden systematisch und hochrangig auf unseren Berufsstand gelenkt zu haben. Die so genannte BATHURST-Declaration, die nach vorausgehenden „Gipfelgesprächen“ in Nairobi mit UNEP-Chef *Klaus Töpfer* im Oktober 1999 zwischen vier UN-Behörden, der Weltbank und der FIG erarbeitet wurde, stellt für den geodätischen Berufsstand einen Höhepunkt und, wie wir meinen, für den künftigen Nachwuchs eine besondere Herausforderung dar.



Die gestiegene Wertschätzung zeigt sich auch in einer verstärkten Zusammenarbeit der Geodäten mit anderen Weltverbänden und Berufsgruppen, wie z. B. mit der International Real Estate Federation (FIABCI), dem International Council for Building Research Studies and Documentation oder dem International Cost Engineering Council etc. Sicherlich haben beim Durchsetzen eigener Interessen die anglo-sächsischen Kollegen aufgrund ihres immer schon weiteren Berufsbegriffs „surveyor“ einen Start- und Wettbewerbsvorteil gegenüber den Vertretern des klassischen engen deutschen Begriffs der Geodäsie. Auch wenn es manchen nicht passt: Es gibt wohl keinen Zweifel, dass sich im Zuge der fortsetzenden Globalisierung und Internationalisierung, ja selbst schon Europäisierung, dieser enge deutsche Begriff von „vermessender“ Geodäsie (in der Enge wohl nur noch übertroffen von Österreich, wo bis heute Landentwicklung, Flurneueordnung und Landmanagement von der Geodäsie stiefmütterlichst behandelt werden) mehr und mehr auflösen und in Richtung „surveyor“ bewegen wird. Entsprechend lautet die offizielle FIG-Version zur Definition des „surveyors“:

**“Surveyors are professional people whose academic qualifications and post-graduate training enable them to advise on the management and use of land and property, both rural and urban and whether developed or undeveloped. Surveyors understand the legislation governing land and property; the markets trading in it; the services supporting it; and the economics of construction, management, maintenance, acquisition and disposal. Practice of the surveyor’s profession involves a broad range of activities which may occur on, above or below the surface of the land or the sea, and which may be carried out in association with other professionals.“**

Je mehr der geodätische Nachwuchs auch in Deutschland und Mitteleuropa gezwungen ist, sich außerhalb der Verwaltungen beruflich zu positionieren und unternehmerisch zu handeln, desto mehr wird er sich um neue Berufsaufgaben und -felder, wie z. B. um den bisher sträflich vernachlässigten Planungs- und Immobilienbereich, kümmern müssen. Damit er das nötige Rüstzeug mitbekommt, wird seit dem Sommersemester 2000 an der TU München auch eine Vorlesung zum Thema „Immobilienmanagement“ von einem geodätisch-bodenordnerisch ausgebildeten Vertreter der Versicherungsbranche angeboten. Im Planungs-, Wertermittlungs- und Immobilienbereich gibt es auch in Bayern noch viel zu tun. Es täte hier gut, öfter einen Blick in die internationale Szene zu werfen. Der Dekan der Münchner Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen hat zur Eröffnung des Internationalen Ingenieurvermessungskurses im März 2000 sinngemäß gesagt: „Der Arbeitsplatz unseres Ingenieurnachwuchses ist nicht mehr nur Bayern, ist nicht mehr nur Deutschland oder Europa, er ist auf der ganzen Welt.“ Vielleicht werden die bevorstehende deutsche FIG-Präsidenschaft unter kräftiger bayerischer Mitwirkung und der Weltkongress 2006 in München sich positiv und bereichernd sowohl auf die universitäre Lehre wie auf die berufliche Praxis auswirken.

- Um den Nachwuchs auf Aufgaben auch außerhalb Bayerns oder Deutschlands besser vorzubereiten und den Start für eine Tätigkeit im Ausland zu erleichtern, werden an der TU München künftig auch an Geodäten Bachelor- und Masterabschlüsse bzw. „degrees“ verliehen. Die angestrebte Internationalität und eine „weitere Sicht“ sollen frühzeitig durch zeitweises Studium im Ausland und umgekehrt erreicht werden. Dazu werden auf der Basis vergleichbarer Studienmodule überall gültige Anerkennungen (ECTS-System) geschaffen. So muss es künftig selbstverständlicher sein, dass z. B. schwedische oder französische Studentinnen und Studenten sich gezielt zwei Semester lang in der Münchner Photogrammetrie oder Physikalischen Astronomie vertiefen, die betreffenden Module

## Wir sitzen alle in einem Boot

Wichtigstes Nahziel der Münchner Geodäsie bleibt zunächst die Rekrutierung des eigenen Nachwuchses im Lande. Hier muss ein „Change of mind“ ansetzen. Viel zu lange wurde das Studium Geodäsie mit späteren Tätigkeiten in den Verwaltungen verbunden. Nachdem diese Tätigkeiten aus bekannten Gründen nicht mehr in so reichem Maße gegeben sind, soll plötzlich das Studium keine Zukunft mehr haben? Armer Beruf, möchte man meinen, wenn dem tatsächlich so wäre! Dem ist natürlich nicht so, wie die erwähnten Erfolge unserer Absolventen und die internationalen Erfahrungen zeigen. Es ist allerdings einzuräumen, dass – wie angedeutet – die Erfolge leider noch viel zu einseitig verteilt sind. Sie liegen sehr stark im Bereich Geographische Informationssysteme und hier meist nur in nachgeordneten Funktionen. Ziel muss deshalb ein breiteres, vor allem freiberufliches Tätigkeitsfeld sein. Da treffen sich mittlerweile auch die Interessen der Verwaltungen mit den Interessen der Universität. Denn im Zuge der sicherlich weiter anhaltenden Privatisierungswellen (was kommt nach Strom, Wasser, Verkehr?) müssen auch Verwaltungen weiter privatisieren und interessiert sein an reichlichem und hoch qualifiziertem freiberuflichem Nachwuchs, der zum erwünschten „Berufskollegen“ und Geschäftspartner wird. Für die Universität gilt, dass sie ihren studentischen Nachwuchs konsequent auf diese unternehmerische Tätigkeit vorbereiten und dafür qualifizieren muss. Dazu müssen die entsprechenden „Pioniere“ gefunden werden, dazu müssen die Verwaltungen attraktive Arbeitsfelder und nicht nur Brosamen ab- und vergeben. Nachdem die Bayerische Vermessungsverwaltung seit vielen Jahren in der Person von Lehrbeauftragten, abgeordneten Mitarbeitern und in Form von Forschungsaufträgen eine sehr enge und fruchtbare Verbindung mit ihrer Alma Mater hält, darf davon ausgegangen werden, dass der Ernst der Lage erkannt und die gemeinsame große Herausforderung gemeinsam geschultert wird. Ein Beruf kann nur so stark sein, wie seine einzelnen Glieder sind. Wir brauchen in der Geodäsie

(Vorlesungen etc.) besuchen und anerkannt erhalten für das weitere Studium zu Hause in Stockholm oder in Paris. Für deutsche Studenten, die zeitweise ins Ausland gehen wollen, gilt das Gleiche. Dies ist eine große Erleichterung, weil damit ausländische Semester anerkannt werden. Mehr Internationalität und verbesserte berufliche Chancen erhofft sich die Münchner Geodäsie zudem von der Etablierung eines englischsprachigen Masterstudiengangs „Landmanagement and Land tenure development“, durch den Führungskräfte aus aller Welt mit Bachelor-Degree an die TU München zur Weiterqualifizierung angelockt werden sollen. Ähnliches darf man sich erwarten, wenn die Pläne des Lehrstuhls für Photogrammetrie und Fernerkundung und des Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrums (DLR) zur Bildung eines hochklassigen neuen „Kompetenzzentrums Fernerkundung“ Realität werden.

## Studienreform auf einen Blick

### Eckdaten der Studienreform für das Grundstudium

- Einführung eines berufsqualifizierenden Studienabschlusses (Bachelor-degree)
- Alle Fächer sind im Grundstudium so vertreten, dass ein berufsqualifizierender Abschluss möglich ist
- Einführung studienbegleitender Prüfungen
- Einführung einer Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP)
- Einführung des European Credit Transfer Systems (ECTS), um den Wechsel zwischen (in- und ausländischen) Hochschulen zu erleichtern

### Eckdaten der Studienreform für das Vertiefungsstudium

- Stärkerer Ausbau und damit zeitliche Gewichtung des Vertiefungsstudiums, um einen auch für ausländische Studenten attraktiven Masterstudiengang anzubieten
- Beibehaltung des Abschlusses Dipl.-Ing.; durch ein Supplement wird die Gleichwertigkeit mit dem Masterabschluss bescheinigt
- Synergieeffekte durch fächerübergreifende Ausbildung (z.B. Projektstudium)

**Die Eckdaten der Studienreform weisen auf eine „Internationalisierung“ des Studienganges hin. Durch die Studienreform soll das Studium „Geodäsie und Geoinformation“ (so die künftige Bezeichnung) in München für ausländische Studenten attraktiver werden. Aber auch deutsche Studenten sollen im Hinblick auf die Globalisierung eine bessere Ausgangsposition erhalten, da das Studium nun künftig im internationalen Vergleich transparenter gemacht wird. Durch die fächerübergreifende Ausbildung – auch in Form von Projekten – sollen die Studenten für den „Arbeitsalltag“ fit gemacht werden.**

das starke Glied des freiberuflichen Vermessungsingenieurs, das starke Glied des in Unternehmen und in der Wirtschaft tätigen Ingenieurs, und wir brauchen neben starker Wissenschaft starke geodätische Verwaltungen. Wir wünschen deshalb der Bayerischen Vermessungsverwaltung weiterhin eine starke Führungsrolle, die gerecht und klug auf ein ausgewogenes Kräftespiel mit den anderen Gliedern der Vermessungsfamilie achtet.

Wie aber erreichen wir mit der berechtigt guten Botschaft vom Studium der Zukunft den Nachwuchs in den Schulen oder Betrieben? Das geht nur mit einer gemeinsamen professionell gestalteten Informationskampagne [3]. Das beste Mittel zu überzeugen, ist immer noch das, was heute neudeutsch „best practice“ genannt wird: Innovative unternehmerisch denkende Vermessungsverwaltungen, die zeigen, wie sie mit moderner Technik und Management auf der Höhe der Zeit sind ebenso wie alle anderen

praktisch tätigen geodätischen Vertreter und Unternehmen aller Art, die demonstrieren, dass man einerseits im Sektor Hightech Großartiges leisten und dabei andererseits hohe gesellschaftliche (und vielleicht auch finanzielle) Wertschätzung erhalten kann. Wenn diese Botschaft quer durch Bayern durch glaubwürdiges Handeln vermittelt wird, wird nicht nur das Studium der Geodäsie, sondern auch die Geodäsie an sich eine gute Zukunft haben.

# Landesvermessung

**„Die Legende berichtet, daß Reit im Winkl, einst Niemandland und auf keiner Landkarte eingezeichnet war. Doch das äußerste Schneeloch im Chiemgau mußte doch seinen Besitzer haben, so beschlossen drei hohe Herren – *Max Joseph I* von Bayern, Kaiser Franz von Österreich und der Erzbischof von Salzburg – den Reiter Winkl einfach auszuspielen. Gewinner des Spiels war der bayerische König, der mit dem Schellunter stach. Seither ist Reit im Winkl bayrisch und stolz auf den Spitznamen „Schellunter“, welcher zum Wappenbild des Unterwirts wurde.“**



# Ein Blick über die weißblauen Grenzpfähle

**Das Bayerische Landesvermessungsamt im internationalen Rahmen**

Von Günter Nagel und Marcus Wandinger, München

## **Das deutsche Vermessungswesen: Klein-Europa?**

16 unabhängige Vermessungsverwaltungen

„Europa der Regionen“ lautet das Motto; es weist darauf hin, wie sich führende Politiker das künftige Europa vorstellen. Nicht ein bürokratischer Einheitsstaat, in dem alles angeglichen ist, sondern ein partnerschaftliches Miteinander verschiedener Staaten, die weiterhin ihre Besonderheiten bewahren und pflegen können. Diese Philosophie gilt für die Bundesrepublik Deutschland. Ähnlich wie Europa aus einer Vielzahl souveräner Staaten besteht, setzt sich Deutschland aus 16 föderalen Bundesländern zusammen. Die jeweiligen Bereiche, in denen die Regierungen dieser Länder selbst Entscheidungen treffen können (sog. Länderhoheit), sind im Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland geregelt. In diese Länderhoheit fällt auch das amtliche Vermessungswesen, also die Landesvermessung und das Katasterwesen.

Der föderative Aufbau der Bundesrepublik Deutschland gibt den einzelnen Bundesländern die nötigen Freiheiten, um für ihren Bereich jeweils optimale Regelungen erlassen zu können. Und die sind gerade im Bereich des Katasters aufgrund der jeweiligen Entstehungsgeschichte oft recht unterschiedlich. So kommt es, dass in Deutschland 16 Verwaltungen in der Landesvermessung und Katastervermessung tätig sind.

Von außen her wirkt das deutsche Vermessungswesen recht kompliziert. Versucht man etwa einem Franzosen, dem seine zentral organisierte und in Paris konzentrierte Behördenstruktur vertraut ist, die föderale Struktur der deutschen Vermessungsverwaltung zu erläutern, so hört man oft die Frage: „Ist das bei euch dann so wie in Europa?“ In der Tat: Die föderale Struktur des deutschen Vermessungswesens zeigt viele Ähnlichkeiten mit der sonstigen politischen Situation im europäischen Umfeld.

Selbstredend erkaufte man mit jedem Vorteil auch einen Nachteil. So hilfreich für die einzelnen Vermessungsverwaltungen der Bundesländer die mit dieser föderalen Struktur gewonnene Freiheit ist, bedeutet sie vor dem Hintergrund der zunehmenden Globalisierung auch eine Erschwernis, gemeinsame Projekte zu koordinieren und das deutsche Vermessungswesen gegenüber anderen Staaten zu repräsentieren.

#### Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

Um zwischen den 16 Vermessungsverwaltungen eine länderübergreifende Zusammenarbeit sicherzustellen, wurde 1948 die „Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland“ (AdV) gegründet und seit den 80er Jahren der Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder (IMK) zugeordnet. Dabei handelt es sich nicht um eine weitere Organisation oder Verwaltung, sondern um eine Gesprächsrunde, die zweimal jährlich die Leiter der 16 Vermessungsverwaltungen sowie verwandter Organisationen an einem Tisch vereint.

Dabei geht es freilich nicht um Gleichmacherei um jeden Preis, sondern vielmehr um die Abstimmung von Aktivitäten. Eine bayerische Topographische Karte beispielsweise soll die gleiche Signatur für topographische Objekte aufweisen wie eine Karte aus Schleswig-Holstein. Die AdV engagiert sich also erheblich im Bereich der Normung: So entstanden gemeinsame Vorschriftenkataloge, wie z. B. bei den Projekten Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem (ATKIS®) und Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS®) zur einheitlichen Gestaltung digitaler topographischer Karten und der Liegenschaftskarte.

## Vermessung in Europa

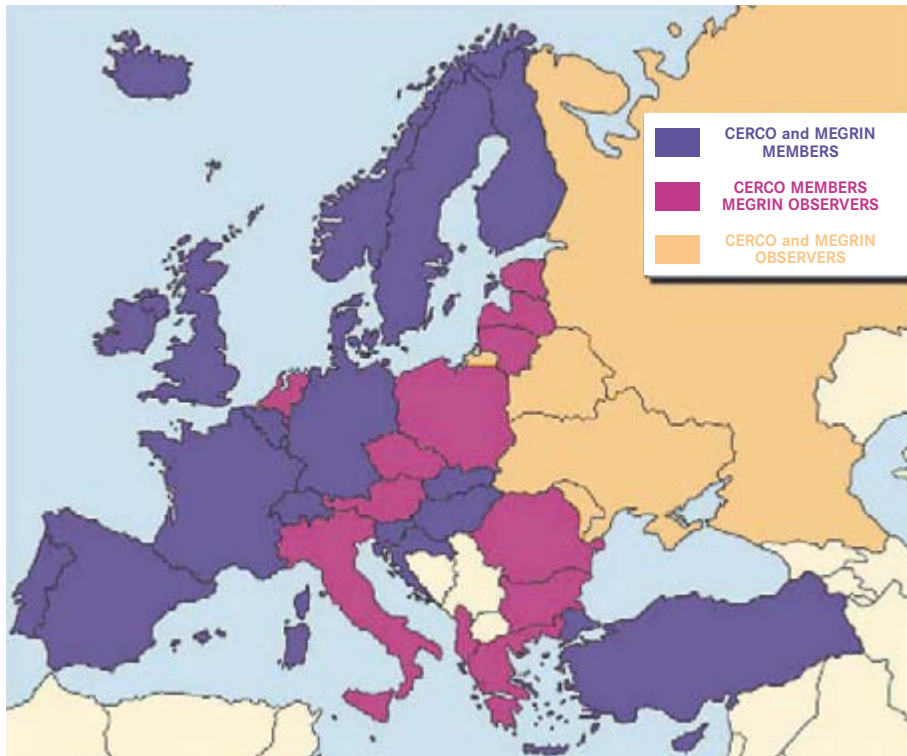
### Allgemeines

Jeder Staat in Europa besitzt eine eigene nationale Vermessungsverwaltung (National Mapping Agency, NMA), von Kleinstaaten wie San Marino, Vatikanstaat etc. abgesehen. Unterschiedliche historische Entwicklungen und unterschiedliche politische Rahmenbedingungen haben zu einer Vielfalt der Strukturen dieser Verwaltungen geführt: Vom bereits erwähnten Föderalismus in Deutschland bis hin zu zentralhierarchisch aufgebauten Verwaltungen wie etwa in Frankreich. In manchen Ländern ist die amtliche Vermessungsverwaltung eine militärische Dienststelle (z. B. in Italien für den Bereich Landesvermessung). Kataster und Landesvermessung sind vielfach organisatorisch völlig getrennt. Schließlich gibt es Länder, bei denen Kataster, Landesvermessung und Grundbuch innerhalb einer gemeinsamen Verwaltung zusammengeschlossen sind (z. B. Tschechische Republik).

Wie auch immer die Verwaltungen organisiert sind: Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Verwaltungen gab es bis vor wenigen Jahren in der Regel nur im Bereich der Landesgrenzen selbst (so im Rahmen der AdV innerhalb der Vermessungsverwaltungen der deutschen Bundesländer) – soweit auf dem Kartenblatt eines Landes noch ein Bereich des Nachbarlandes dargestellt werden musste. In den Zeiten des Eisernen Vorhangs waren sogar diese Kontakte erschwert. Weiter gehende Zusammenarbeit, geschweige denn gemeinsame Projekte, gab es außer im wissenschaftlichen Bereich kaum.

Im Jahre 1980 trafen sich die Leiter der nationalen Vermessungsverwaltungen von sechs europäischen Staaten (Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande) in Paris und gründeten ein Komitee mit dem Namen „Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle“ (CERCO)<sup>1</sup>. Gründe für die geplante Zusammenarbeit waren die sich bereits abzeichnende internationale Verflechtung auf dem Gebiet der Geoinformationen sowie konkrete Randprobleme, mit denen jedes Land an seinen Staatsgrenzen bei der Bearbeitung topographischer Karten konfrontiert war. Nach und nach ist dieses Komitee um das Sechsfache gewachsen: Praktisch alle europäischen Staaten sind in CERCO vertreten, inbegriffen Zypern als südöstlicher Exponent, das Baltikum sowie (mit Beobachterstatus) Russland und die anderen ehemaligen GUS-Staaten. Schon bald hat sich CERCO als die unerlässliche einheitliche europäische Stimme aller nationalen Vermessungsverwaltungen sowie als deren Koordinator für internationale Aktivitäten erwiesen. Somit hat CERCO in gewisser Hinsicht eine Vorreiterrolle im europäischen Integrationsprozess gespielt. Deutschland wird in CERCO von einem „Triumvirat“ vertreten: dem Leiter des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie, dem Vorsitzenden der AdV und dem Leiter eines Landesvermessungsamts (derzeit Nordrhein-Westfalen).

Obwohl die Nachfrage nach Geoinformation in den letzten Jahren signifikant gestiegen ist, wurden dennoch nur wenige europaweite Datensätze entwickelt: Die Hauptkunden waren insbesondere staatliche Organisationen, deren Aktivitäten sich auf nationale Anwendungen beschränkt hatten. Heute benötigen zunehmend private Firmen ebenso wie öffentliche Stellen zuverlässige und vergleichbare Daten, um ihre Aktivitäten „grenzenlos“ zu steuern. Initiativen von Datenherstellern und der Europäischen Union sind daher erwünscht, um die nationalen Märkte für Geoinformationen abzudecken.



**CERCO- und MEGRIN-Mitgliedsverwaltungen**

## MEGRIN

Um den zunehmenden Bedürfnissen gerecht werden zu können, hat CERCO 1994 eine „Tochter geboren“: MEGRIN<sup>2</sup>, eine Gesellschaft nach französischem Recht mit Sitz in Marne-la-Vallée bei Paris. Die nationalen Vermessungsverwaltungen von 20 europäischen Staaten, darunter als Repräsentant für Deutschland das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) zusammen mit der AdV, sind Mitglieder bei MEGRIN.

Von Anfang an verfolgte MEGRIN folgende Ziele:

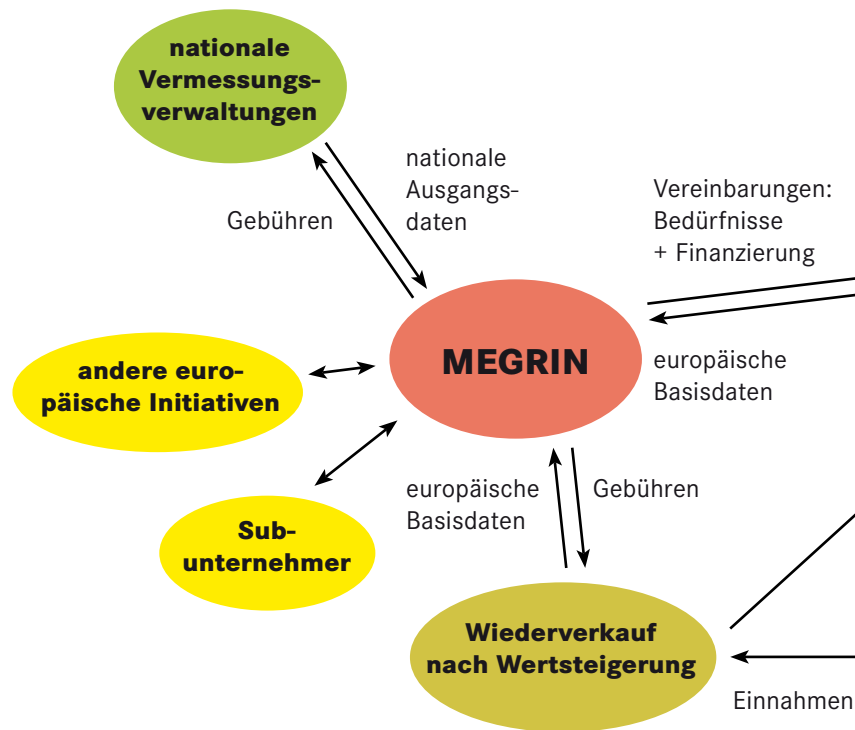
- Anregung des europäischen Markts für Geoinformation
- Ermutigung der Mitgliedsverwaltungen, ihre Geoinformation auf internationaler Ebene zu vermarkten
- Erleichterung der hierzu notwendigen Aktivitäten durch die Mitgliedsverwaltungen
- Stärkung von Image und Einfluss der Mitgliedsverwaltungen sowohl im In- als auch im Ausland
- Umlegung des gemeinsam erreichten Erfolgs und gegebenenfalls der erzielten kommerziellen Erlöse auf die Mitgliedsverwaltungen

<sup>1</sup> französisch für: *Arbeitsgemeinschaft der Leiter der nationalen Landesvermessungsverwaltungen von Europa*

<sup>2</sup> *Multipurpose European Ground Related Information Network*



Vereinfachtes Schema des Zusammenspiels der NMAs über MEGRIN mit der Kommission der Europäischen Gemeinschaft

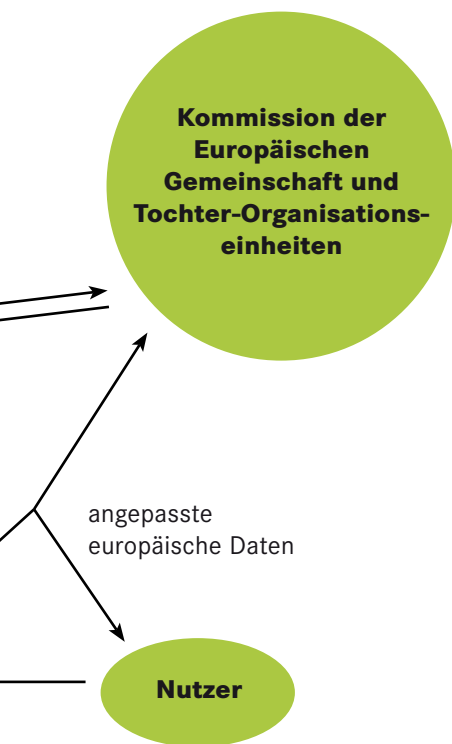


Mit anderen Worten: MEGRIN bemüht sich, die steigende Nachfrage nach Geoinformation auf europäischer Ebene zu befriedigen durch Wertsteigerung von nationalen Investitionen und Initiativen sowie durch Erhöhung des Einflusses seiner Mitgliedsverwaltungen sowohl im eigenen Land als auch auf internationaler Ebene. Um diese Ziele zu erreichen, pflegt MEGRIN viele Kontakte, insbesondere zu den Mitgliedsländern von CERCO, aber ebenso zu privatwirtschaftlichen Unternehmen (beispielsweise zu den Zwischenhändlern für Daten von MEGRIN) und freilich auch zu übergreifenden Organisationen, wie z. B. der Europäischen Kommission.

MEGRIN besteht aus zwei Arbeitsteams: Dem MEGRIN Project Team in Marne-la-Vallée (Frankreich) mit derzeit vier Mitarbeitern, die von ihren Heimatver-

waltungen entsandt wurden, und dem MEGRIN Service Centre, eingegliedert in das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. Neben diesen beiden ständigen Teams kann MEGRIN ausgewählte Aufgaben an Mitgliedsverwaltungen oder gegebenenfalls an private Partner vergeben.

MEGRIN trägt aktiv zur steigenden Bedeutung und Verfügbarkeit von europäischer Geoinformation bei. Dies erfolgt zum einen durch die Information von Anwendern über die Verfügbarkeit vorhandener Datensätze (Metadatendienst) und zum anderen durch die Herstellung europaweiter Datensätze, bei deren Verwendung dem Nutzer die vielschichtigen Probleme beim Zusammenfügen der einzelnen nationalen Komponenten erspart bleiben, z. B. verschiedene Sprachen, verschiedene Rechtsauffassungen



(nicht nur in Fragen des Urheberrechts), inkompatible Datenformate, ja sogar widersprüchliche Unterlagen über den Verlauf von Landesgrenzen. MEGRIN kann außerdem als Bindeglied zwischen den nationalen Vermessungsverwaltungen und der Kommission der Europäischen Gemeinschaft gesehen werden.

MEGRIN leistete Pionierarbeit mit der Erstellung des europaweit homogenen, aus amtlichen Datensätzen erzeugten Datensatzes SABE (Seamless Administrative Boundaries of Europe)<sup>3</sup>. Dieses erste kommerzielle Produkt von MEGRIN kann nicht mit einem farbenprächtigen Karteninhalt beeindrucken, denn es enthält ausschließlich lineare Objekte, die auf den ersten Blick recht dürftig erscheinen. Der eigentliche Wert von SABE ist seine europaweite Qualität: Datensätze der Verwaltungsgebiete (Namen und

Grenzen) von 26 verschiedenen nationalen Datenherstellern wurden homogenisiert und zu einem einheitlichen Produkt zusammengefügt.

Die Bayerische Vermessungsverwaltung war aktiv an diesem europäischen Handeln beteiligt: Der Mitverfasser *Marcus Wandinger* war von März 1998 bis März 2000 MEGRIN zugewiesen und dort insbesondere für den Metadatendienst GDDD<sup>4</sup> sowie dessen Erweiterung im Rahmen des LaClef-Projekts<sup>5</sup> zuständig.

#### Zukünftige Entwicklung

Zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses wurde eine Reorganisation von CERCO und MEGRIN erwogen. Nach diesen Plänen sollen beide Organisationen zu einer neuen Organisation zusammengefasst werden, um durch die gebündelten Aktivitäten Synergieeffekte gewinnen zu können. Diese neue Gesellschaft wird voraussichtlich „EuroGeographics“ heißen und soll nach französischem Recht in einer Rechtsform etabliert werden, die in etwa einem eingetragenen Verein nach deutschem Recht entspricht.

<sup>3</sup> *englisch für: randlose Verwaltungsgrenzen von Europa; gemeint ist ein europaweiter vollständiger und homogener Datensatz aller Verwaltungsgrenzen, Verwaltungsgebietsbezeichnungen etc., von den Staatsgrenzen bis hinunter zu Gemeindegrenzen*

<sup>4</sup> *Geographic Data Description Directory*

<sup>5</sup> *la clef, französisch für: der Schlüssel – gemeint ist der im Internet gratis verfügbare Metadatendienst als einheitlicher Schlüssel zu den Geodaten aller repräsentierten nationalen Vermessungsverwaltungen*

## Unmittelbare internationale Kontakte

### Vermessung der Landesgrenze zu Österreich und zur Tschechischen Republik

Jede Grundstücksvermessung erfolgt unter Mitwirkung der Eigentümer zu beiden Seiten der Grenze. Dies gilt entsprechend auch für Hoheitsgrenzen. Für die Erarbeitung und Laufendhaltung des Grenzkarten- und Grenzurkundenwerks finden daher regelmäßige Grenzbegehungen und -vermessungen durch Vertreter der Vermessungsverwaltungen der betroffenen Nachbarländer statt. Die Ergebnisse dieser praktischen Vermessungen werden sodann den Grenzkommissionen der beteiligten Länder vorgelegt. Von deutscher Seite gehören für die bayerischen Außengrenzen der Ständigen Grenzkommission an: Vertreter des Bundesaußenministeriums, des Bundesinnenministeriums, des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie, der Bayerischen Staatskanzlei, des Bayerischen Staatsministeriums des Innern und natürlich Vertreter der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Über die Tätigkeit der Grenzkommissionen wurde mehrfach berichtet.<sup>6</sup>

### Bodenseekonferenz

Jährlich treffen sich die Leiter der Vermessungsverwaltungen der Angrenzerstaaten des Bodensees, nämlich von Baden-Württemberg, Bayern, Österreich und der Schweiz. Diese Staaten verbindet neben ihrer Nachbarschaftslage auch die gemeinsame Sprache. Diese sog. Bodenseekonferenz hat ihre Bedeutung in den Anregungen, die sich für die Vertreter der beteiligten Verwaltungen aus dem Gedankenaustausch „über den eigenen Bereich hinweg“, d. h. grenzübergreifend ergeben. Eine zunehmende Bedeutung gewinnen die kollegialen Begegnungen in Abstimmungsfragen auf dem Gebiet der Normung.

### Tschechische Republik

Die Tschechische Republik grenzt auf einer Länge von 357 km an Bayern an. Im Rahmen der Grenzkommission konnten bereits fachliche Kontakte geknüpft werden, die sich nach dem Fall des Eisernen Vorhangs vertieften. Tschechische Fachkollegen werden regelmäßig zu Informationsveranstaltungen der Bayerischen Vermessungsverwaltung eingeladen, an denen sie auch wiederholt teilnahmen. Das Bayerische Landesvermessungsamt (BLVA) pflegt inzwischen einen freundschaftlich-kollegialen Kontakt mit dem Tschechischen Amt für Landesvermessung und Kataster. Bemerkenswert ist eine Einladung des Mitautors *Günter Nagel* im Jahr 1999 nach Prag zum alljährlich stattfindenden Treffen von Vermessungsverwaltungen der Länder und Regionen, die sich heute auf dem ehemaligen Herrschaftsgebiet der Habsburger befinden. Diese Länder sind Friaul-Julisch Venetien, Kroatien, Österreich, Slowakei, Slowenien, Trentino-Südtirol, Ungarn und Tschechische Republik; sie verbindet im Kataster- und Grundbuchwesen eine gemeinsame Wurzel, die sogar so weit geht, dass die Arbeitssprache Deutsch ist. Es ist spürbar, dass die östlichen Nachbarstaaten mit Blick auf Europa einen engen Kontakt zu Bayern suchen.

### Slowakei

Ein weiterer reger Erfahrungsaustausch besteht mit der Slowakischen Republik. Eine Delegation des Slowakischen Amtes für Landesvermessung und Kataster hat im Juni 2000 das BLVA und die Vermessungsabteilung der Bezirksfinanzdirektion München besucht. Daran schloss sich ein weiterer Besuch von 19 Fachleuten an, die im Rahmen einer Fachstudienreise sowie in Begleitung eines Beraters des Ordnance Survey, Großbritannien, die Bayerische Vermessungsverwaltung besuchten. Ziel der Gruppe war, europäische Vermessungsverwaltungen zu besuchen, die vorbildlich sind im Hinblick auf moderne Produktplanung, Kundenorientierung, Qualitätsmanagement etc.

## Frankreich

Die Gründung der Bayerischen Vermessungsverwaltung hängt eng mit Frankreich zusammen. Seit dem Frühjahr 1800 war Bayern während des Zweiten Koalitionskrieges zwischen Frankreich und Österreich von französischen Truppen besetzt. *Napoleons* Wunsch war es, für die Zwecke der französischen Heeresleitung eine „astronomisch und geographisch richtige Karte“ von Bayern herzustellen. Daraufhin beauftragte die Generalität der französischen Rheinarmee den in München kommandierenden General *Decaen*, eine „Commission des routes“ einzusetzen und diese mit der topographischen Aufnahme Bayerns zu betrauen.

Als nach dem Frieden von Lunéville vom 9. Februar 1801 die französischen Truppen Bayern verließen, war das begonnene Werk einer Karte von Bayern unvollendet geblieben. Die Idee einer flächendeckenden, genauen Karte Bayerns aber war geboren. Aussagen und Forderungen wie „schleunige Verfertigung einer Karte von Baiern“ oder „très grand intérêt à la plus prompte conception possible d'une Carte exacte du Cercle de Bavière“ mehrten sich im Jahre 1801 und führten schließlich zur Gründung des „Topographischen Bureaus“ durch Kurfürst *Max IV. Joseph*, den späteren König *Max I.*, am 19. Juni 1801. Die französischen Ideen flossen spürbar in das bayerische Landesvermessungs- und Katasterwerk ein.

Die heutigen Kontakte mit Frankreich sind gutnachbarlicher Natur. Im letzten Jahrzehnt erfolgten mehrmals gegenseitige Besuche zwischen Vertretern der Bayerischen Vermessungsverwaltung und des französischen Institut Géographique National (IGN, zuständig für Landesvermessung) sowie der Direction Générale des Impôts (DGI)<sup>7</sup> am französischen Finanzministerium mit der dort untergebrachten Spitze der französischen Katasterverwaltung. Seitens der Bayerischen Vermessungsverwaltung verbrachte Herr *Christoph Lindner* im Jahr 1991 ein halbes Jahr als Austauschbeamter an der Direction Générale

des Impôts.<sup>8</sup> Das jüngste Produkt der bayerisch-französischen Zusammenarbeit ist die Karte der „Bayerisch-Französischen Partnerkommunen“ im Maßstab 1:500 000, die auf der Grundlage der Verwaltungsgebietsübersichtskarte diejenigen bayerischen Kommunen hervorhebt, die partnerschaftliche Beziehungen zu französischen Kommunen unterhalten.

## Israel

Aufgrund eines vorausgegangenen Kontaktes haben im November 1999 Vertreter des Survey of Israel das Bayerische Landesvermessungsamt sowie einige Tage später den Ordnance Survey in Großbritannien als „zwei herausragende Vermessungsverwaltungen in Europa“ besucht. Der Besuch fand großes Interesse seitens der israelischen Delegation unter Leitung von Dr. *Joseph Forrai*, Chief Scientist of the Survey of Israel und Präsident der Israelischen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung.

Seit diesem Besuch werden weitere Kontakte gepflegt: So konnte das BLVA dem Survey of Israel beim Erwerb eines vollständigen Satzes von Luftbildern von Palästina, die das Bayerische Militär während des Ersten Weltkrieges aufgenommen hatte und die seither im Bayerischen Hauptstaatsarchiv aufbewahrt werden, behilflich sein. Außerdem wird eine Korrespondenz geführt über eine Beteiligung des Bayerischen Landesvermessungsamts an einem internationalen, von der Kommission der Europäischen Gemeinschaft teilfinanzierten Projekt zwischen Israel, Ungarn und Bayern.

<sup>6</sup> *Manfred Wienhold: Die Grenzen Bayerns zu seinen österreichischen und tschechischen Nachbarn – aus der Arbeit der internationalen Grenzkommisionen; in: Mitblatt DVW Bayern (1998), S. 43 ff. und S. 283 ff.*

<sup>7</sup> *Allgemeine Steuerverwaltung*

<sup>8</sup> *Über diese Kontakte wurde mehrmals berichtet, insbesondere: Günter Nagel: Das Vermessungs-, Karten- und Liegenschaftswesen in Frankreich; in: Mitblatt DVW Bayern (1982), S. 279 ff. und Christoph Lindner: Das Vermessungs- und Katasterwesen in Frankreich – Erfahrungen aus dem Beamtenaustausch Bundesrepublik Deutschland – Frankreich; in: Mitblatt DVW Bayern (1992), S. 13 ff.*

**Präsident Prof. Günter Nagel bei seinem Besuch des SPBSM in China**



Amt für Vermessung und Kartographie der Provinz Shandong, VR China

Im Rahmen der im Jahr 1987 begründeten Freundschaftsbeziehungen zwischen der Provinz Shandong, VR China, und dem Freistaat Bayern besuchte im Mai 1997 eine Fachdelegation des Amtes für Vermessungs- und Kartenwesen der Provinz Shandong das Bayerische Landesvermessungsamt. Als Ergebnis dieses Besuchs wurde am 21.5.1997 eine gemeinsame Erklärung über die Zusammenarbeit zwischen beiden Ämtern unterzeichnet. Im Herbst 1997 hat Mitautor Günter Nagel dem neuen Partneramt in Shandong einen Gegenbesuch abgestattet. Er konnte dabei verschiedene Einrichtungen des Vermessungs- und Kartenwesens auf Provinz- und Nationalebene kennen lernen.<sup>9</sup>

Das 1973 gegründete Amt für Vermessungs- und Kartenwesen (Shandong Provincial Bureau of Surveying and Mapping, SPBSM) in der Provinzhauptstadt Jinan ist hinsichtlich der Aufgabenstellung und auch der Größe (ca. 800 Bedienstete) mit dem BLVA vergleichbar. Die Aufgaben umfassen geodätische Grundlagenvermessung (Lage- und Höhenfestpunkte), topographische Geländeaufnahme, Fernerkundung, Kartenreproduktion, Katastervermessung, Einrichtung eines Geoinformationssystems sowie zusätzlich Ingenieurvermessung einschließlich Kontrollvermessung und anwendungsbezogene Forschung.

<sup>9</sup> vgl. hierzu: Günter Nagel: *Das Vermessungs-, Karten- und Liegenschaftswesen in der Volksrepublik China*; in: *Mitblatt DVW Bayern (1998)*, S. 29 ff.



**Logo des SPBSM (links)  
und sein bayerisches  
Pendant (rechts)**

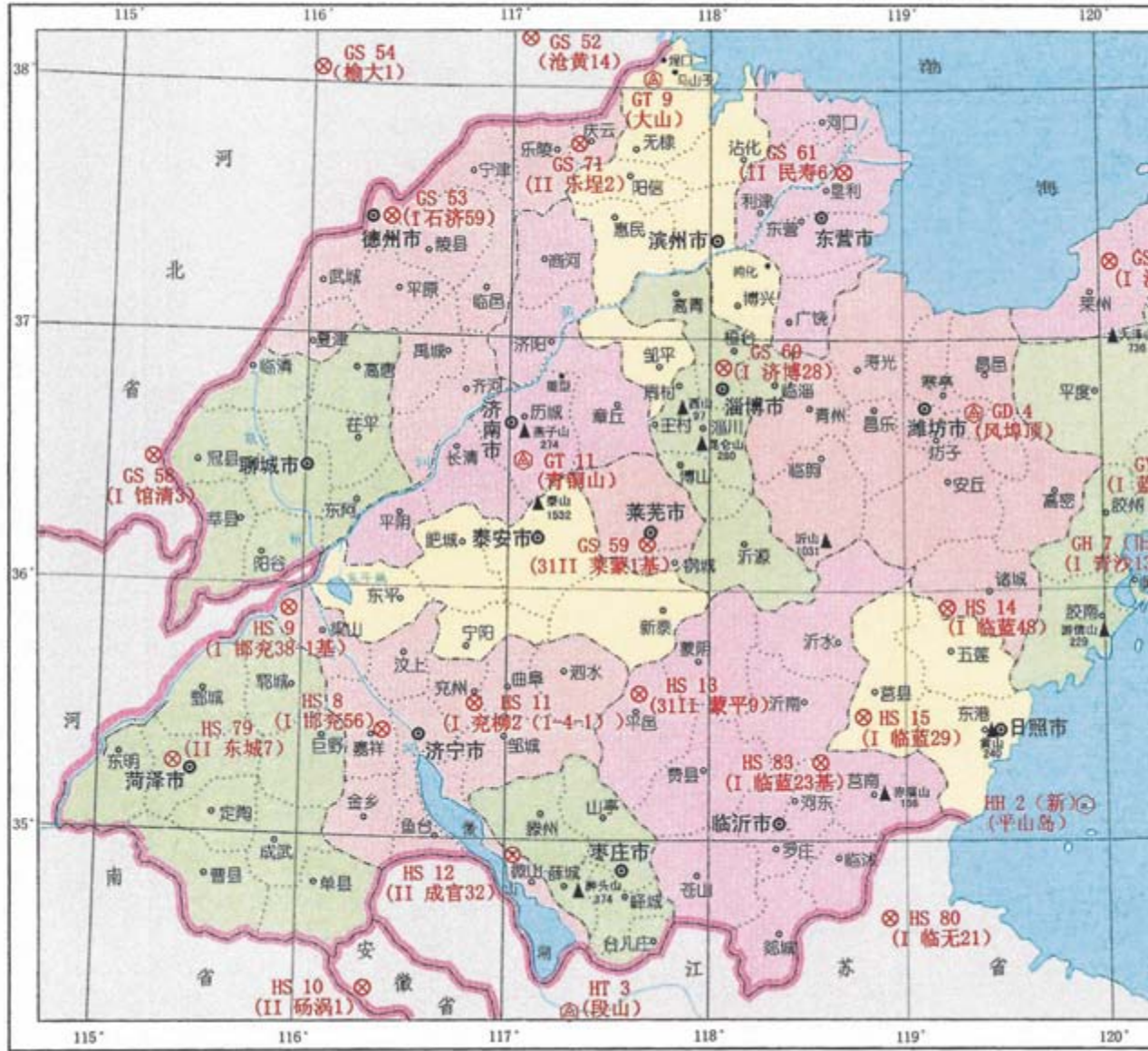
Interessant ist das Logo des SPBSM, das dem der Bayerischen Vermessungsverwaltung bemerkenswert ähnlich sieht. Es zeigt auf gelbem Hintergrund stilisiert oben das Tai-Gebirge (grüne Zacken-Linie), unten als gebogene blaue Linie den Gelben Fluss und in der Mitte einen schwarzen Kreis mit weißer Innenfläche. Dieser Kreis symbolisiert ein Beobachtungsobjektiv, durch das die Landschaft abgebildet werden soll. Zusammen bilden diese Elemente ein Auge, das ein Bewusstsein für einen geordneten, behutsamen Umgang mit der Landschaft vermitteln soll (Umweltschutz).

Seit 1998 findet ein reger Austausch von Fachleuten zur gegenseitigen Information über Vermessung, Kartographie und Verwaltung statt. Darüber hinaus stellt das BLVA seinem Partneramt in China Infor-

mationsmaterialien und -unterlagen aus seinem Bereich zur Verfügung. Verschiedene Broschüren und Ausbildungshefte des BLVA sind bereits in die chinesische Sprache übersetzt worden. Einem jungen Fachkollegen des chinesischen Partneramtes konnte von September 1999 bis Februar 2000 ein halbjähriger Informationsaufenthalt am BLVA ermöglicht werden.

Unter Leitung von Vizepräsident *Herbert Resch* besuchte eine Fachdelegation des BLVA im Jahr 1999 das SPBSM in Jinan. Bei diesem Besuch standen die fachliche Beratung und Unterstützung durch das BLVA beim Aufbau des ehrgeizigen Projekts eines Satellitenpositionierungsdienstes zur cm-genauen Punktbestimmung in der gesamten Provinz Shandong im Vordergrund.

# 山东省GPS点分布示意图 (A、)



Karte der Provinz Shandong mit GPS-Punkten höherer Ordnung

B级)



山东省地理信息中心制作

Aus den Einträgen des Gästebuchs

Das Gästebuch des Bayerischen Landesvermessungsamtes enthält darüber hinaus Einträge von Fachkollegen aus vielen Ländern, darunter Brasilien, Bulgarien, Elfenbeinküste, Indien, Indonesien, Island, Japan, Sri Lanka, Südafrika, Taiwan und Zypern. Das Bayerische Landesvermessungsamt ist eine beliebte Anlaufstelle, das Vermessungs-, Karten- und Liegenschaftswesen in Deutschland näher kennen zu lernen.

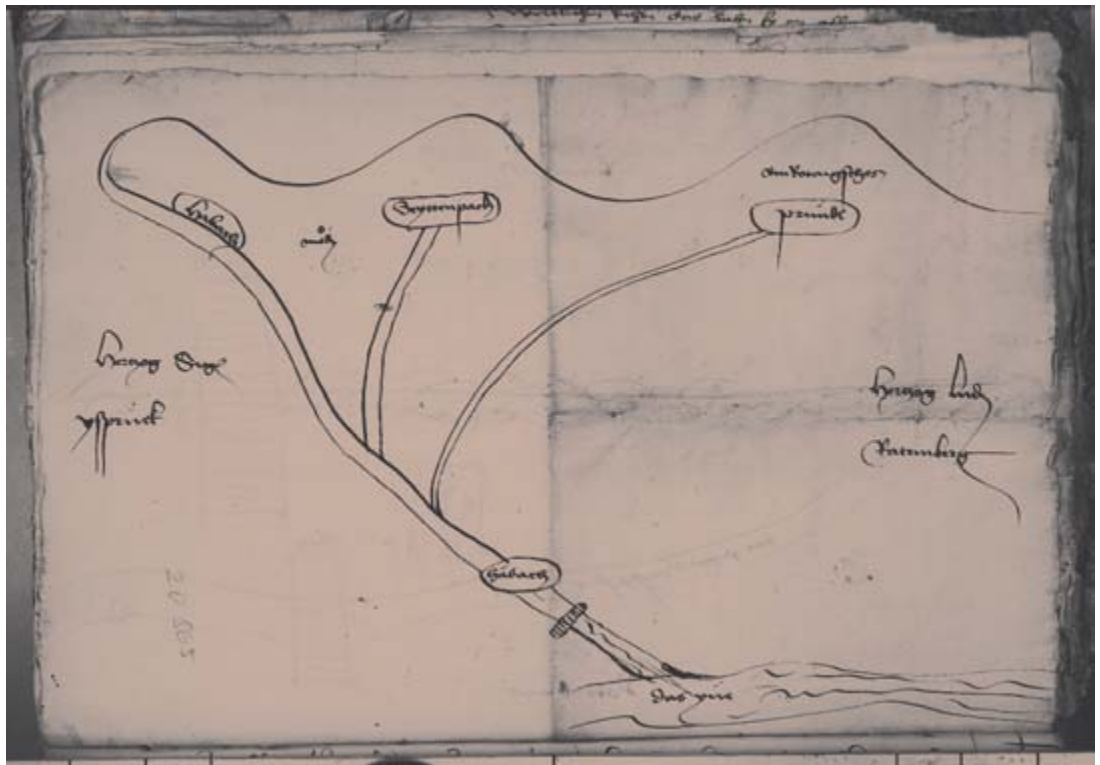
### Zusammenfassung

Geographische und topographische Objekte wie Berge, Flüsse und Wälder kennen keine Staatsgrenzen. Warum sollen daher Geoinformationen an Staatsgrenzen Halt machen? Die Europäischen Staaten kommen sich erfreulicherweise näher, womit sich ein zunehmendes Bedürfnis für grenzüberschreitende Geoinformation ergibt. Europäische Organisationen wie CERCO bzw. MEGRIN leisten dazu einen entscheidenden Beitrag. Aber dabei darf es nicht bleiben: Auch die nationalen Verwaltungen tragen Verantwortung, am gemeinsamen Haus Europa mitzubauen. Dies kann nur durch die Pflege von Beziehungen zwischen den Verwaltungen verschiedener Länder erreicht werden. Das Bayerische Landesvermessungsamt will hierzu seinen Beitrag leisten.



# Die amtliche Kartographie in Bayern von 1473 bis 1801

Von Gerhard Leidel, München



## **Erfahrungskartographie: vorstellungsmäßige Karten des ausgehenden 15. Jahrhunderts**

Die amtliche Kartographie in Bayern begann nicht mit der von dem Geschichtsschreiber *Johannes Aventin* aus Abensberg (1477–1534) geschaffenen ersten Übersichtskarte des Herzogtums Bayern, die er 1523 in Landshut veröffentlichte, und sie nahm ihren Anfang auch nicht mit den von dem jungen Mathematikprofessor *Philipp Apian* aus Ingolstadt (1531–1589) aufgenommenen Bayerischen Landtafeln, die er 1568 in Ingolstadt im eigenen Verlag herausgab. Die ersten amtlichen Karten entstanden vielmehr 1473 im Teilherzogtum Bayern-Landshut damit, dass der Rentmeister von Wasserburg, *Hanns Perghoffer*, seinen Bericht über Grenzstreitigkeiten des Landgerichts Rattenberg mit der Grafschaft Tirol durch Zeichnungen der Grenzflüsse Ziller und Habach verdeutlichte. Auch die weiteren noch aus dem 15. Jh. vorhandenen fünf Karten wurden von bayern-landshutischen Beamten entworfen, um die Protokolle über den Verlauf der gemeinschaftlichen Bereitungen der Grenze zwischen dem bayerischen Landgericht Weißenhorn und der habsburgischen Markgrafschaft Burgau auch nach den räumlichen Verhältnissen anschaulich zu erläutern: drei im Jahre 1481, zwei im Jahre 1492.

**Flusssystem des Habachs, der mit seinen beiden Zuflüssen sich aus einem dreigipfeligen Gebirgszug (Rofan) ergießt und oberhalb von Rattenberg von links in den Inn mündet. Mit dieser Zeichnung illustrierte 1473 der Rentmeister von Wasserburg, Hanns Perghoffer, seinen Bericht an Herzog Ludwig IX. von Bayern-Landshut über den Grenzstreit, der mit der Grafschaft Tirol im fraglichen Gebiet ausgebrochen war. Der durch das Wort „med[ium]“ = Mitte bezeichnete Punkt markiert die Stelle, bis zu der man nötigenfalls bereit war, eine neue Grenzlinie als Kompromisslösung hinzunehmen. (Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Plansammlung 20 865)**

Diese frühesten von Amts wegen hergestellten Karten wurden nicht aufgrund einer Erkundung oder gar Vermessung des Geländes, sondern aufgrund der Vorstellungen entworfen, die sich die Beamten von den strittigen Landstrichen im Laufe ihrer Amtstätigkeit gebildet hatten; insbesondere die weiträumigeren Darstellungen der Westgrenze der Markgrafschaft Burgau sind durchaus kartographisch konzipiert und stellen den fraglichen Landstrich flächenmäßig dar, um die Situation derjenigen topographischen Elemente darzulegen, auf die es bei den aktuellen Interessenkonflikten ankam. Dass die herzoglichen Beamten bei der zeichnerischen Objektivierung ihrer topographischen Vorstellungen das Gelände nicht metrisch genau wiedergeben konnten, sondern nur ungefähr, es nicht sorgfältig zeichneten, sondern nur skizzenhaft umrissen, fällt weniger ins Gewicht als die Tatsache, dass nach mehr als 700 Jahren der Vorherrschaft des Worts, unter der die Grenzen immer nur verbal beschrieben worden waren, nun erstmals Grenzgebiete graphisch durch Bilder dargestellt wurden.

## **Augenscheinkartographie: Gemäldekarten seit dem Anfang des 16. Jahrhunderts**

Diese recht intellektuelle, weil aus den psychischen Raumvorstellungen der Innenwelt schöpfende Kartographie wurde zu Anfang des 16. Jh. abgelöst von einer Kartographie, die direkt aus den sinnlichen Erscheinungen der Umwelt schöpfte. Der Augenschein war das erklärte Darstellungsprinzip dieser Kartographie, d. h. die Wiedergabe des Geländes so, wie es der Augenzeuge wahrnahm. Fachmann aber für die Wiedergabe des Geländes in der Ordnung des Sehfeldes war der Landschaftsmaler, der die Gesetze der Zentralperspektive beherrschte. Er war am ehesten befähigt, mit den Mitteln seiner Kunst die Formen des Geländes so auf das Papier zu bringen, wie sie sich der unmittelbaren Wahrnehmung darbieten oder sich aus der Bewegung des Beobachters ergaben. Denn die bloße Wiedergabe der Ansicht einer Landschaft von einem festen Standpunkt genügte in der Regel nicht, um die erstrebte Übersicht über die Weite des Geländes zu gewinnen. So fertigten die Maler außer gewöhnlichen Ansichten von Landschaften streifenförmige Panoramen von Höhenzügen, stückten an die bandförmige Draufsicht eines Talbodens die Panoramen der Talgehänge, malten ganze oder halbe Ringpanoramen von Feldmarkungen und imaginierten Bilder von Landstrichen aus der Vogelschau; je nach Veränderung der Blickrichtung und des Bewegungsmusters des Malers konnten die Ansichten in kontinuierlicher Verschmelzung oder in sprunghaftem Wechsel kombiniert werden. Da diese Art von Karten aus dem Zusammenspiel explorativer Bewegungen und visueller Beobachtungen im Gelände resultierte, können wir von einer sensumotorischen Perspektive der Augenscheinkartographie sprechen. Auch wenn durch sie die natürliche Wahrnehmungsordnung zugunsten der Übersichtlichkeit modifiziert worden ist, war es schon aufgrund der alltäglichen Erfahrungen mit Berg und Tal nicht schwierig, den durch die bewegliche Wahrnehmung bedingten Darstellungen den Schein der Wirklichkeit zuzubilligen.

Der augenscheinliche Realismus der Landschaftsmalerei stimmte aufs genaueste überein mit der sinnlichen Beweisaufnahme an Ort und Stelle im Dienste der Verwaltung und Rechtspflege. Es lag darum nahe, anlässlich von Lokalterminen einen Künstler zu beauftragen, das in Betracht liegende Gelände ebenfalls in Augenschein zu nehmen und mit den Mitteln und Techniken seiner Kunst getreu aufs Papier zu „reißen“. Die Augenscheinlichkeit seines Abrisses war Kriterium seiner „Wahrheit“. Solche durch Augen- und Bewegungstätigkeit aufgenommenen Karten, kurz „Augenscheine“ genannt, konnten nun leicht als bildliche Verlängerungen von Lokalterminen zu den Akten genommen, den Urkunden beigefügt oder in Amtsbücher geheftet werden und so den Beamten drinnen in den Amtsstuben einen ihrem bürokratischen Verfahren angemessenen Blick auf die Landschaft draußen gewähren. Die „Kunst des Malers“, bisher „gebraucht im Dienst der Kirchen“ (*Albrecht Dürer*), war damit als Augenscheinmalerei in den Dienst des Staates getreten, um seine Wünsche nach realistischen Abbildungen der Erdoberfläche zu erfüllen. Diese sehen zwar aus wie Landschaftsgemälde, ihren Zweck aber erfüllten sie als Karten.

Die Maler kamen immer nur von Fall zu Fall zum Einsatz, fest angestellt wurden sie nicht. Meister ihres Fachs waren gesucht und wurden auch von weither geholt, oft genug aber musste man sich mit den nächstbesten Talenten begnügen.

## Maßkartographie: Grundrisskarten seit der Mitte des 16. Jahrhunderts

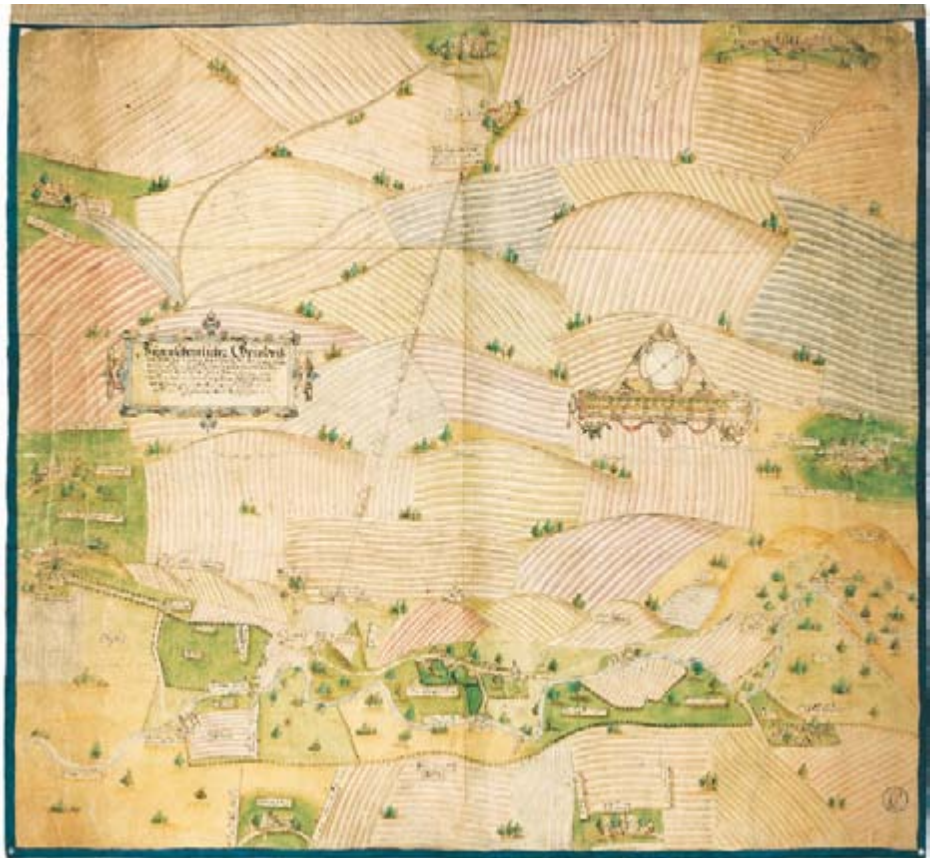
Um die Mitte des 16. Jh. wurden sich Kartographen und Bürokraten der Naivität des augenscheinlichen Realismus zunehmend bewusst und versuchten, mit rationaleren Mitteln der komplexen Struktur der Erdoberfläche beizukommen. Das neue Verfahren, die Weite des Landes auf die Dimensionen der manipu-

lierbaren und überschaubaren Papiere der Bürokraten zu verkürzen, war das Vermessen des Landes und das maßstäbliche Verkleinern. Die raumer-schließende Bewegung des Malers wurde reduziert zur Strecken messenden Bewegung des Landmessers, die sinnliche Fülle der vom Maler wahrgenommenen Ansicht schrumpfte zur abstrakten Nichtigkeit des vom Landmesser angepeilten Punktes.



Das Pflegergericht Wemding, eine bayerische Exklave, gesehen aus der Vogelschau, vor 1580. Aufgenommen und gezeichnet hat diese Darstellung der Nördlinger Stadtmaler Meister Friedrich Seefried (1549–1609), dem die Stadt Ingolstadt 1581 bescheinigte, dass er im Abreißen des Geländes „perfect und just“ sei und den Herzog Wilhelm V. sogar durch seine Diener in Nördlingen abholen ließ, damit er für Bayern „gerechte und unfehlbare“ Grenzabrisse fertige. (Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Plansammlung 2757)

„Augenscheinlicher Grundriß“ der mit dem Fürstentum Pfalz-Neuburg strittigen Grenze bei Reichertshofen (Lkr. Pfaffenhofen a. d. Ilm), aufgenommen im September 1618 von Tobias Volckhmer. Volckhmer war Goldschmied und Mathematiker, der, aus Salzburg kommend, 1594 in bayerische Dienste getreten war und hier vor allem deshalb geschätzt worden ist, weil er mathematische Instrumente nicht nur bauen, sondern zur Feldmessung auch benutzen konnte. Und ein solcher Mann, schrieb 1596 die Hofkammer, gereiche einer Stadt wie München nicht nur zur „zier“, sondern im Falle von Grenzstreitigkeiten auch zu „nutz“. (Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Plansammlung 3370)



Strecken und Winkel waren die Elemente, aus denen die neuen Karten konstruiert wurden. 1557 erfahren wir erstmals von Vermessungsarbeiten (durch den herzoglichen Zeug- und Baumeister *Georg Stern* aus Ingolstadt an der böhmischen Grenze); 1564 wird von dem Rosenheimer Maler Meister *Joachim Österl* die erste Karte mit einer Maßstabsleiste hergestellt (Grafschaft Ortenburg); 1579 sind die herzoglichen Beamten entschlossen, „des augenscheins chartten durch geschworne geometras machen zu lassen“ (an der Grenze zu Böhmen); 1581 lassen sie den salzburgischen Schiener (Markscheider) *Lienhart Khutt*

die böhmische Grenze vermessen; 1591 wird bei Verhandlungen mit Augsburg über den Lechbau ausdrücklich dem Abriss in den Grund (Grundriss, Grundlegung) der Vorzug gegeben vor dem Abriss ins Gesicht (Ansicht, Augenschein); 1594 wird der Mathematiker und Goldschmied *Tobias Volckhmer* aus Salzburg zum herzoglichen Diener bestellt; 1613 erscheint auf einer Karte des Landtafelmalers *Johann Andreas Rauch* das Bild eines Messtisches (Markgrafschaft Burgau); 1617 veröffentlicht Tobias Volckhmers gleichnamiger Sohn – der Verfasser des ersten Stadtplanes von München (1613) – seine „*Tabulae proportionum angulorum Geometriae*“ und im Jahre 1671 schließlich schafft der Münchner Hof „*Tabulae sinuum*“ an.

Ist das Streckenmessen als Abtasten dem Tastsinn zuzuordnen, das Winkelmessen als Visieren dem Gesichtssinn, so sind die trigonometrischen Tafeln als Hilfsmittel der Dreiecksrechnung dem rationalen Vermögen des Menschen zuzuordnen. Die trigonometrischen Funktionen gestatteten es, die zwei verschiedenartigen Sinnesdaten Strecken (in Fuß gemessen) und Winkel (in Grad gemessen) rechnerisch zu verknüpfen und dadurch aus gegebenen Stücken des Dreiecks gesuchte Stücke zu errechnen, so dass man nicht mehr auf die Konstruktion allein aus gegebenen Stücken angewiesen war. Die vom Landmesser mittels dieser quantitativen Verfahren geschaffenen Karten charakterisierte 1621 der pfalz-neuburgische Kartograph *Matthäus Stang* dahingehend, dass sie das Gelände „nicht a situ nostrae personae“ zeigten, „sondern a situ locorum, wie einer oder der ander orth gegen den andern gelegen“ ist. Doch reine Grundrissdarstellungen der Erdoberfläche waren auch diese Karten noch nicht, da sie die Geländeformen und die Siedlungen durch Ansichten veranschaulichten. Bis ins 18. Jh. beherrschte diese Zeichnungsart des Reliefs das Bild aller Karten, die damit sehr deutlich zum Ausdruck bringen, dass die dritte Dimension der Erdoberfläche nach wie vor nicht anders als durch die augenscheinliche Erfahrung und aufrissliche Darstellung zu bewältigen war.

## **Vorformen der Institutionalisierung des amtlichen Kartenwesens**

Neben den methodischen Verfestigungen des Aufnehmens und Kartierens kam es um 1600 auch zu institutionellen Verfestigungen bei der Herstellung amtlicher Karten. Beide Regulierungstendenzen, die methodische und die institutionelle, werden in der Person des Malers Meister Joachim Österl (†1587) aus Rosenheim bemerkbar: Er hat nicht nur zwei der schönsten Augenscheine des Bayerischen Hauptstaatsarchivs gemalt (Oberinntal, 1575 und 1576), sondern auch die erste maßstäbliche Karte, die dort erhalten ist (Grafschaft Ortenburg, 1564). Und als er 1585 bat, seinem fallweisen, aber sehr häufigen Einsatz als Kartograph durch eine feste Besoldung zu entsprechen, wurde er von der Hofkammer abgewiesen. Doch neun Jahre später, 1594, hat Herzog Wilhelm V. den Mathematiker und Goldschmied Tobias Volckhmer fest in seine Dienste genommen und gegenüber der Stadt München vor allem seine Brauchbarkeit zur Aufnahme von Augenscheinen hervorgehoben. Sein gleichnamiger Sohn (1586–1659) ist dann 1613 als einer, der zur „*Geometri (!)* und Grundlegung abgerichtet“, bestellt worden.

Diese Ansätze zur Institutionalisierung der amtlichen Kartographie erfuhren eine wesentliche Stärkung und Ausgestaltung durch den aus Ravensburg kommenden Maler *Daniel Beich* (†1700), der 1673 zu kartographischen und archivarischen Verrichtungen im Grenzwesen in bayerische Dienste übernommen worden war, in denen er sich hinfert nur noch Geometer nannte. Man könnte seinen Wirkungskreis als Dokumentationsreferat für die Grenzadministration charakterisieren, ihn selbst als Landestopographen der bayerischen Grenzlinien. Beich hatte damit nicht alles erreicht, was er 1673 Kurfürst *Ferdinand Maria* vorgeschlagen hatte, aber einiges doch: Er hatte die Stelle eines bayerischen Grenzhauptmanns konzipiert, die Einrichtung einer „Gallerie“ zur Aufnahme der „special mappen“ des Landes angeregt und Richtlinien für die Gestaltung der Karten formuliert.

Mit Beich begann eine gewisse planmäßige und grundsätzliche, d. h. von einzelnen Grenzirrunen unabhängige Kartierung der Landesgrenzen, und zwar durch ihn als dem eigens für diese Aufgabe bestellten kurfürstlichen Geometer. Die kartographische Darstellung wenigstens der Grenzen des Landes war damit als eigenständige hoheitliche Aufgabe anerkannt und ist als beständige Funktion auch institutionell verankert worden. Die planmäßige Sammlung der amtlichen Einzelkarten in der von Beich vorgeschlagenen Galerie zu einem akkumulativen Landeskartenwerk ist aber damals noch nicht zustande gekommen. Die Aufgabe der Verwahrung und Bereitstellung der amtlichen Karten blieb nach wie vor Sache des kurbayerischen Äußeren Archivs, das bislang schon das institutionelle Rückgrat der amtlichen Kartographie gewesen war, insofern in ihm die Verwahrung, Ordnung und Benützung der Karten institutionalisiert war, während die Kartenherstellung keine institutionelle Organisation gefunden hatte. Die Verquickung von Archivwesen und Kartographie kommt sehr deutlich dadurch zum Ausdruck, dass man den Geometer Beich auch als einen „zum archiv verordneten“ bezeichnet hat. Seine Archivarbeit wird in der Tat in seinen kartographischen Werken evident, in denen er ausdrücklich auf Rezesse, Urkunden und Urbare Bezug nimmt, in denen Grenzen bestimmt und beschrieben worden sind. Seine ästhetisch sehr ansprechenden Karten sind als Vogelschaukarten zu charakterisieren, auf denen er die Geländeformen sehr plastisch, die Flüsse, Wälder, Straßen und Siedlungen recht deutlich zur Darstellung bringt. Sein Œuvre, das weniger durch seine Signatur als durch seinen persönlichen Zeichenstil zu greifen ist, umfasst etwa 50 Karten.

Nach Daniel Beichs Tod 1700 wurde der Hufschmied *Matthias Paur* (um 1646 bis 1730) aus dem Markt Hohenwart kurfürstlicher Geometer, dem 1730 sein Sohn *Franz Antoni Paur* (um 1695 bis 1768) folgte. Von ihm übernahm 1745 der kurfürstliche Ingenieurhauptmann und Wasserbaumeister *Castulus Riedl* aus Moosburg (1701-1783) die Stelle des kurfürstlichen Geometers. Wie M. Paur bildete auch C. Riedl, seit 1757 Hofkammerrat, seinen Sohn *Adrian* (1746-1809) selber aus. 1766 wurde Adrian Riedl in kurbayerische Dienste



**„Geometrisch verüingter Abriss“ der Grenze zwischen Kurbayern und dem Hochstift Passau an und in der Donau unterhalb der Stadt Passau, aufgenommen von dem kurfürstlichen Geometer Daniel Beich im Jahre 1690 anlässlich der Grenzbegehung durch eine gemeinschaftliche bayerisch-passauische Kommission. Beich stand von 1673 bis zu seinem Tod im Jahre 1700 als Kartograph der bayerischen Grenzlinien in kurfürstlichen Diensten. Seine Karten zeichnen sich in der Geländedarstellung gleichermaßen aus durch kartographische Übersichtlichkeit und plastische Anschaulichkeit. (Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Plansammlung 5458)**



genommen. Mit ihm ging eine dreihundertjährige Epoche der amtlichen bayerischen Kartographie zu Ende; sie klang aus mit dem Verlangen und dem Streben nach einer neuen „Universalkarte“ Bayerns für die Zwecke der Verwaltung, der Wissenschaft und des allgemeinen Publikums. Denn die vielen über die Registraturen und Archive verteilten Detailkarten, die sich dort im Laufe der Jahrhunderte angesammelt hatten, konnten ja nur Einblicke in lokale, höchstens regionale Zusammenhänge gewähren, nicht den Überblick über die großen raumgreifenden Faktoren des Landes, wie z. B. die Straßen des Territoriums oder die Wälder des Kurfürsten.

### **Die kartographischen Aktivitäten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften**

Um einen Überblick über die Gesamtsituation des Landes zu bekommen, musste man die Apianischen Landtafeln von 1568 zur Hand nehmen oder deren Ableitungen, insbesondere diejenige von *Georg Philipp Finckh* (um 1608 bis 1679). Finckh hatte Apians Landtafeln um die Oberpfalz erweitert und 1661 in Blatt- und in Buchform veröffentlicht. Größere Verbreitung fand aber erst die von seinem gleichnamigen Sohn 1684 veranstaltete Neuausgabe in Buchform mit 28 Karten und einem Ortsregister. Von Philipp Apians Landtafeln und von Georg Philipp Finckhs Landkarte wurden bis in das 19. Jh. hinein immer wieder für Verwaltungszwecke Abdrücke hergestellt, die für die jeweiligen Spezialzwecke nötigenfalls durch Einzeichnungen thematisch ergänzt wurden.



Die 1759 gegründete Bayerische Akademie der Wissenschaften, die sich von Anfang an um die Beförderung einer neuen Landesaufnahme bemüht hat, setzte große Hoffnung in die Zusammenarbeit mit *César François Cassini de Thury* (1714-1784), der die große topographische Aufnahme Frankreichs veranlasst hatte, die auch unter seiner Leitung durchgeführt worden ist. Mit seiner Hilfe wurde 1761 von Nymphenburg in Richtung Freimann eine vier Kilometer lange Basisstrecke vermessen, die erste in Bayern. 1765 berief die Akademie Cassinis Mitarbeiter *Saint Michel*, einen Ingenieurgeographen, damit er nach dem Vorbild von Cassinis Karte von Frankreich eine Karte von Bayern herstelle. Bis 1769 lieferte er von den 28 vorgesehenen Blättern der Karte zwei Blätter ab, ein Blatt mit München im Zentrum, das andere mit Pfaffenhofen und Umgebung. Die farbigen Handzeichnungen wurden in Kupfer gestochen und probeweise abgezogen. Die Akademie nahm Anstoß an der Mangelhaftigkeit der Karten und an der Saumseligkeit St. Michels und trennte sich deshalb im März 1769 von ihm. In der Folge wurden zwar Projekte zu einem Neubeginn der Landesvermessung in veränderten Formen entworfen und 1776 sogar ein aussichtsreicher Neuanfang mit dem renommierten Kartographen *Giovanni Antonio Rizzi-Zannoni* (1736-1814) gemacht, doch Landkarten wurden nicht mehr entworfen. Die bayerische Landschaft hatte St. Michels Vermessungsarbeiten von 1764 bis 1768 durch jährliche Zuschüsse unterstützt, der Kurfürst hatte kein Engagement für die Herstellung einer Universalkarte seines Territoriums gezeigt. Das Akademiemitglied *Peter von Osterwald* (1717-1778) wollte unter diesen Umständen neue Wege gehen und die Kartierung des Landes als von ihm zu leitende privatwirtschaftliche Unternehmung mit staatlichen Zuschüssen aufziehen (Projekt vom 2. März 1770). Nachdem die von Rizzi-Zannoni zu fertigende Karte 1776 dem Publikum ohne Erfolg zur Subskription gestellt worden war, sah sich die Akademie nach fast zwei Jahrzehnten geodätischer Bemühungen 1777 gezwungen, von dem Vorhaben Abstand zu nehmen, dem Staats- und dem Privatmann „eine richtige Geographie“ des Landes an die Hand zu geben.

## **Die kurbayerischen Mautkarten von 1764 bis 1769**

Unabhängig von den geodätischen Aktivitäten der Akademie ist zwar 1764 eine Karte von ganz Bayern erschienen, nämlich die von *Johann Franz Kohlbrenner* konzipierte Mautkarte des Kurfürstentums, doch sie ist in ihrer topographischen Grundlage lediglich eine Wiederholung des seit Philipp Apians Landtafeln traditionellen Kartenbildes von Bayern, in das Kohlbrenner die zollrechtlich belangvollen Einzelzüge in diagrammatischer Schematisierung eingetragen hat: die Symbole der Haupt- und Beimauten, das geradlinige Netz der Handelsstraßen und das kräftige Kolorit der Grenzen. Entscheidend war nicht die Überschaubarkeit der geographischen Ordnung des Landes, sondern die Durchschaubarkeit des Streckennetzes der benützbaren Chausseen und der zollrechtlichen Knotenpunkte. 1768 ist eine korrigierte Version der Mautkarte erschienen, 1769 zusätzlich eine Mautkarte der Oberpfalz. Diese Mautkarten waren amtliche Karten für die Zwecke der Regelung und Lenkung volkswirtschaftlicher Abläufe im Kurstaat. Diese Funktion erfüllten sie durch Vervielfältigung im Druck und allgemeine Verbreitung. Im Gegensatz zur herkömmlichen amtlichen Kartographie, deren Produkte hinter Schloss und Riegel der Registraturen und Archive verschwanden, hatten sie teil an der Publizität des öffentlichen Rechts.

## **Adrian von Riedls Projekt einer Universalkarte auf der Grundlage von Detailkarten**

War die Mautkarte von 1764 eher eine optisch-didaktische Ergänzung der Maut- und Akziseordnung von 1765 und nicht die genuine Leistung eines Kartographen, so erzeugte dagegen der Bau und Unterhalt der verkehrsführenden Straßen selber naturgemäß einen Bedarf an übersichtlichen Darstellungen

des gesamten Straßennetzes in seiner geographischen Ordnung. 1751 war die Weg- und Straßendirektion eingerichtet worden und es dauerte nicht lange, bis Castulus Riedl von Kurfürst *Maximilian III. Joseph* den Auftrag erhielt (1752), binnen kürzester Zeit eine Karte aller Straßen Bayerns und der Oberpfalz zu entwerfen. Das besagte nichts anderes, wie der Straßenbaudirektor *Franz Frhr. von Berchem* erkannte, „als eine ganze Landkarten zum Stand zu bringen“. Womit er den kurfürstlichen Auftrag als undurchführbar charakterisiert hatte und Castulus Riedl fortfahren lassen konnte, streifenförmige Detailkarten einzelner Straßenzüge aufzunehmen. An den geodätischen Projekten der Akademie hat sich C. Riedl offensichtlich nicht beteiligt, obwohl er deren Mitglied war. Auch sein Sohn Adrian hat sich ihnen fern gehalten und ist in die Fußstapfen des Vaters getreten, als er 1769 den Auftrag erhielt, sämtliche Straßen in Bayern und der Oberpfalz „in Plan zu legen“, damit zu gegebener Zeit ein „Ganzes“ und eine „Universalkarte“ gemacht werden könnte.

Adrian Riedl hat dieses ihm nur „übertragene geschafft“ ganz zu seinem eigenen gemacht, zum Objekt der „Begierde“, eine der „vorzüglichsten Landkarten“ zu schaffen. Er hat sein Vermögen eingesetzt, um genaue Instrumente zu kaufen und die neueste Fachliteratur, doch seinen Landesherrn hat er nicht zu überreden vermocht, von dem Seinigen zu dem so „weitschichtigen Werk“ beizutragen. Adrian Riedl sah sich gezwungen, selbst zum Unternehmer zu werden. Er schlug Kurfürst *Karl Theodor* vor, diesem eine „grosse geheime Kabinets Karte“ zu fertigen, der gelehrten Welt aber eine „vollständige grosse universal Kartte“ zu übergeben. Am 26. April 1785 erhielt er das gewünschte Patent, das ihn berechtigte, die Karte auf eigene Kosten anzufertigen und „mitls Actien und Subscription“ zu vertreiben. Als Riedls Mitarbeiter *Maximilian Anhaus* und *Joseph Consoni* die Landschaft baten, die Herstellung eines „formlichen Landes Plans“ zu unterstützen, lehnte diese nicht nur das Gesuch ab, sondern dem Kurfürsten gegenüber sogar die Veröffentlichung einer solchen „genauen und specialen“ Karte überhaupt.

Riedl musste seine Vermessungsarbeiten einstellen. Erst vier Monate später, am 28. August 1787, durfte er sie unter der Bedingung fortsetzen, dass er vor Vollendung der Karte dem Publikum keine Ergebnisse mitteile. Eine finanzielle Unterstützung oder wenigstens Vorschüsse erhielt Riedl aber weder vom Landesherrn noch von der Landschaft – obwohl die mit dem Wasser- und Straßenbau beschäftigten Zentralstellen ganz dringlich nach entsprechenden Übersichtskarten über das Land verlangten, ja ihre Tätigkeit von der Verfügbarkeit thematisch einschlägiger Karten abhängig machten. Die alten Apianischen Landtafeln und die Finckhische Karte erwiesen sich bei der Begründung ihrer Entscheidungen als völlig unzureichende Informationsquellen.

Dass Adrian Riedl seine Universalkarte Bayerns nicht zustande brachte, war aber sicher nicht nur durch das Ausbleiben finanzieller und organisatorischer Unterstützung bedingt, sondern vielleicht mehr noch durch seine Methode, mit der er die große Aufgabe zu bewältigen versuchte. Er war nämlich wie sein Vater der Überzeugung, aus den im eigenen Hause vorfindlichen, den in den kurfürstlichen Registraturen und Archiven überlieferten sowie den selbst aufgenommenen Detailkarten die Summe ziehen und eine Universalkarte zusammensetzen zu können. Seine Methode ist damit als Stückwerkstechnik zu charakterisieren, als ein Verfahren, die ganze Landkarte Stück um Stück zu verwirklichen – statt dies Stufe um Stufe zu tun, zuerst die geodätischen Grundlagen zu schaffen, dann die topographischen Details zu erfassen, also vom Großen ins Kleine zu arbeiten. Damit machte sich Adrian Riedl also anheischig, den in den Registraturen und Archiven des bürokratischen Apparats verteilten und nach bürokratischen Prinzipien strukturierten Kartenschatz des Kurstaates in das System eines geographisch zusammenhängenden und blattmäßig aufgeteilten Kartenwerks zu transformieren. Aber die Logik der (Horizontal-) Ebene, der die Detailkarten gehorchten, ist nicht die Logik der (Erd-) Sphäre, der eine Universalkarte Bayerns zu unterwerfen gewesen wäre.

## Der Ausklang der kurbayerischen Detailkartographie: Adrian von Riedls Straßenatlas und Stromatlas

Die Stückwerkmethode ist 1786 durch die Errichtung eines „Allgemeinen Plans Conservatoriums“ institutionalisiert worden. Es hatte den Auftrag, alle bei den kurfürstlichen Stellen auffindbaren Originalpläne einzuziehen und in zuständige Verwahrung zu nehmen, den betroffenen Stellen dagegen durch Kopien Ersatz zu leisten. Die Karten wurden dadurch aus ihren ursprünglichen funktionalen Bindungen gelöst und aufgrund ihres gemeinschaftlichen geographischen Inhalts organisatorisch zusammenge-



„Mappa“ der Reichsherrschaft Sulzbürg (Lkr. Neumarkt i. d. OPf.) aufgenommen im Jahre 1782 von dem kurpfalz-bayerischen Hofkammerrat, Ingenieurhauptmann und Wasserbaumeister Adrian Riedl (1746-1809): eine der so zahlreichen Detailkarten des Kurfürstentums, die Riedl im Laufe seiner Dienstzeit aus den verschiedensten Anlässen aufgenommen hat, deren Integration zu einer Universalkarte des Territoriums ihm aber nicht gelungen ist. (Bayerisches Hauptstaatsarchiv, Plansammlung 2954)

fasst. Dieser Versuch einer sammlungstechnischen Bewältigung des Problems einer kartographischen Gesamtdarstellung war somit eine Vorstufe zu der von A. Riedl beabsichtigten Integration durch Zusammenzeichnen zu einer Universalkarte. Mit der Einrichtung des „Plans Conservatoriums“ wurden Intentionen aufgenommen, die Daniel Beich bereits ein Jahrhundert früher verfolgt hatte, der die bayerischen Außengrenzen ebenfalls Stück um Stück systematisch kartiert hat und die „reine“ kartographische Dokumentation in einer eigens zu errichtenden „Galerie“ institutionalisieren wollte, den Schritt allerdings von der streckenweisen zeichnerischen Integration einzelner Blätter – wie etwa in der Kartenserie A, B, C, D der Tiroler Grenze – zur Erstellung einer Landeskarte nicht ins Auge gefasst hat. A. Riedls Absicht dagegen war, die Detailkarten von den Aktenkollektiven zu separieren, zu einer Sammlung zu kolligieren und zu einer Gesamtkarte zu konfigurieren. Auf einer Karte des niederbayerischen Donaugebietes hielt Riedl 1785 fest, dass er sie aufgenommen und „zusammengesetzt“ habe für seine „Universal Karte“. Dass dieses flächenmäßige Zusammenstückeln von individuell aufgenommenen Detailkarten kein effektives Verfahren war, um eine einheitliche Universalkarte zu konstruieren, hatte für die bayerische Kartographie zwei rühmliche Folgen: Von 1796 bis 1805 veröffentlichte Adrian von Riedl – er war 1790 geadelt worden – die fünf Lieferungen seines „Reise Atlas von Bajern“ und gleich anschließend, 1806 ff., seinen „Strom-Atlas von Baiern“. In beiden Werken ist das Organisationsprinzip die laterale Fügung der Detailkarten und die Einteilung der Straßenzüge und Flussstrecken in Kolumnen und Streifen. Diese bandförmige Reihung war der einzige Weg, auf dem über die Beschränktheit der Detailkarten hinaus zu einer raumgreifenden Darstellung zu gelangen war; für Riedl war dies ein Ausweg, bei seinem Verfahren der einzig gangbare.

Noch während dieser Zeit, in der v. Riedl wenigstens Teile seines angesammelten kartographischen Schatzes veröffentlichte, weil er erkannt hatte, dass die Herausgabe seiner Universalkarte zum Scheitern

verurteilt war, wurde er zu Anfang des neuen Jahrhunderts von der neuen Zeit eingeholt, deren neues Paradigma geodätischen Vermessens sein traditionelles Verfahren endgültig zu einem antiquierten machte. 1801 wurde das Topographische Büro errichtet – unter Beteiligung A. v. Riedls –, „die Aufnahme einer topographischen Karte von Baiern nach vollständiger mathematischer Genauigkeit festgesetzt“ (so Riedl selbst), eine Basislinie von München nach Aufkirchen vermessen (1801), trigonometrische Netze über das Land gelegt und astronomische Ortsbestimmungen durchgeführt, so dass Adrian v. Riedl nichts anderes mehr übrig blieb, als seine vielen alten Aufnahmen „beträchtlicher Landesparthien“ den neuen Geometern, die „im ganzen Lande“ zu Werke gingen, „freywillig mitzuthemen“ (so wiederum Riedl) und ihnen als topographisches Füllmaterial verfügbar zu machen.

Als der gebürtige Franke *Johann Georg Soldner* 1811 sein „vollständiges und streng zusammenhängendes System des theoretischen Theils einer Landesvermessung“ vorstellte, wies er darauf hin, dass von diesem Gegenstand bisher nur „unzusammenhängende ... Bruchstücke“ existiert hätten, die teils von bloßen Theoretikern stammten, teils von „Praktikern, welche nicht hinreichende theoretische Kenntnisse besaßen“. Soldner könnte bei diesen Praktikern an den zwei Jahre zuvor, im März 1809, verstorbenen Adrian von Riedl gedacht haben, der offensichtlich genauso wenig wie sein Vater Castulus Riedl und alle anderen Geometer des alten Kurstaates die Ebene der niederen Geodäsie verlassen hat.

# Wo Bayern endet

# 12

**Aufgaben und Arbeiten an den Landesgrenzen**

Von Johann Felbermayr, München



Jahrhundertealte Grenzmarken bedeuten nicht zugleich, dass der Umfang eines Staatsgebietes eindeutig gesichert und unveränderlich ist (Historischer Grenzstein, Vorder- und Rückseite)

## **Unser Staatsgebiet – kein starres Gebilde!**

Jahrhundertealte Grenzmarken erwecken den Eindruck, als seien Hoheitsgebiete starre Gebilde. In Wirklichkeit unterliegen sie einem fortwährenden Veränderungsprozess.

Das uns vertraute Erscheinungsbild Bayerns auf der Landkarte entstand bereits weitgehend während der politischen Umwälzungen zur Zeit *Napoleons*; 1808 dehnte sich Bayern vorübergehend sogar bis an den Gardasee aus. Einige Jahrzehnte später gingen im Norden die Orte Züntersbach, Gersfeld, Kaulsdorf und Teile von Orb an Preußen und Hessen-Kassel verloren. 1920 kamen das ehemalige Herzogtum Coburg durch Volksentscheid hinzu sowie 1945 die Thüringer Exklave Ostheim vor der Rhön. Die linksrheinische Pfalz wurde 1946 in die Bundesländer Rheinland-Pfalz und Saarland eingegliedert.

Für die 1999 in einem Leserbrief einer Tageszeitung geäußerte Auffassung, der nördliche Zugspitzbereich samt Gipfel und Platt sei erst 1854 als Geschenk anlässlich der Hochzeit Kaiser *Franz Josephs* mit Prinzessin *Elisabeth (Sissi)* zu Bayern gekommen, finden sich keine Anhaltspunkte. Schon 1766 trat Tirol die umstrittene Landeshoheit im Reintal an die zum Hochstift Freising gehörende Grafschaft Werdenfels ab, das im Gegenzug und zum Ärger des bayerischen Kurfürsten auf das strategisch wichtige Karwendeltal hinter Scharnitz verzichtete.

In jener turbulenten Zeit durchaus zugetragen haben könnte sich die Begebenheit, an die ein großes Wandgemälde an der Giebelseite des Hotels Unterwirt in Reit im Winkl sowie folgende Inschrift am Erker desselben Gebäudes erinnern: „Die Legende berichtet, daß Reit im Winkl, einst Niemandsland und auf keiner Landkarte eingezeichnet war. Doch das äußerste Schneeloch im Chiemgau mußte doch seinen Besitzer haben, so beschlossen drei hohe Herren – *Max Joseph I.* von Bayern, *Kaiser Franz* von Österreich und der Erzbischof von Salzburg – den Reiter Winkl einfach auszuspielen. Gewinner des Spiels war der bayerische König, der mit dem Schellunter stach. Seither ist Reit im Winkl bayrisch und stolz auf den Spitznamen „Schellunter“, welcher zum Wappenbild des Unterwirts wurde.“

Die Grenzlänge Bayerns wird derzeit mit 2 686 km (Stand: Mitte 2000) angegeben, ein Wert, der weder eine exakte Größe darstellt, noch den vollen Umfang unseres Staatsgebietes erfasst. Am Bodensee klafft nämlich eine Lücke, weil dort die Hoheitsverhältnisse zwischen den Anliegerstaaten völkerrechtlich bis jetzt nicht geklärt sind.

Wo endet Bayern? – Eine Momentaufnahme, die noch viele Fragen offen lässt.

**Grundstückstausch an der Iller zwischen Bayern und  
Baden-Württemberg – keine selbstverständliche Angelegenheit**

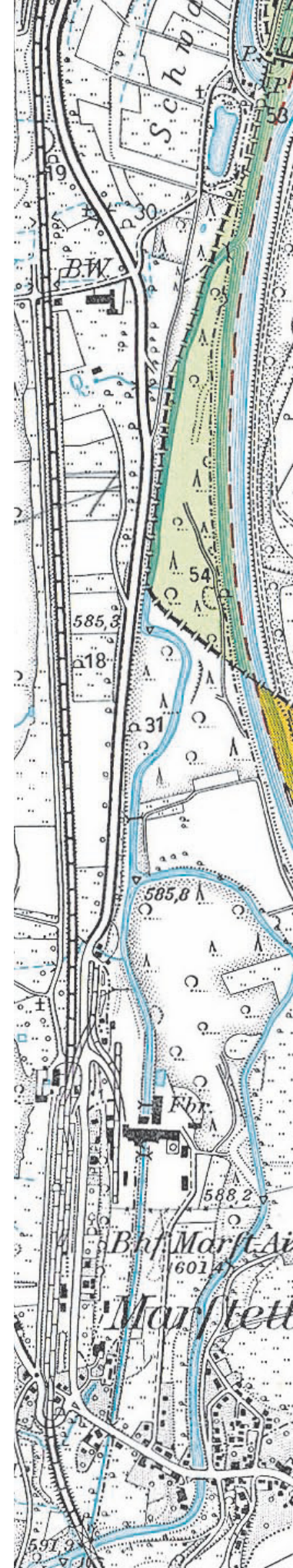
**Baden-Württemberg (829 km) und Hessen (262 km)**

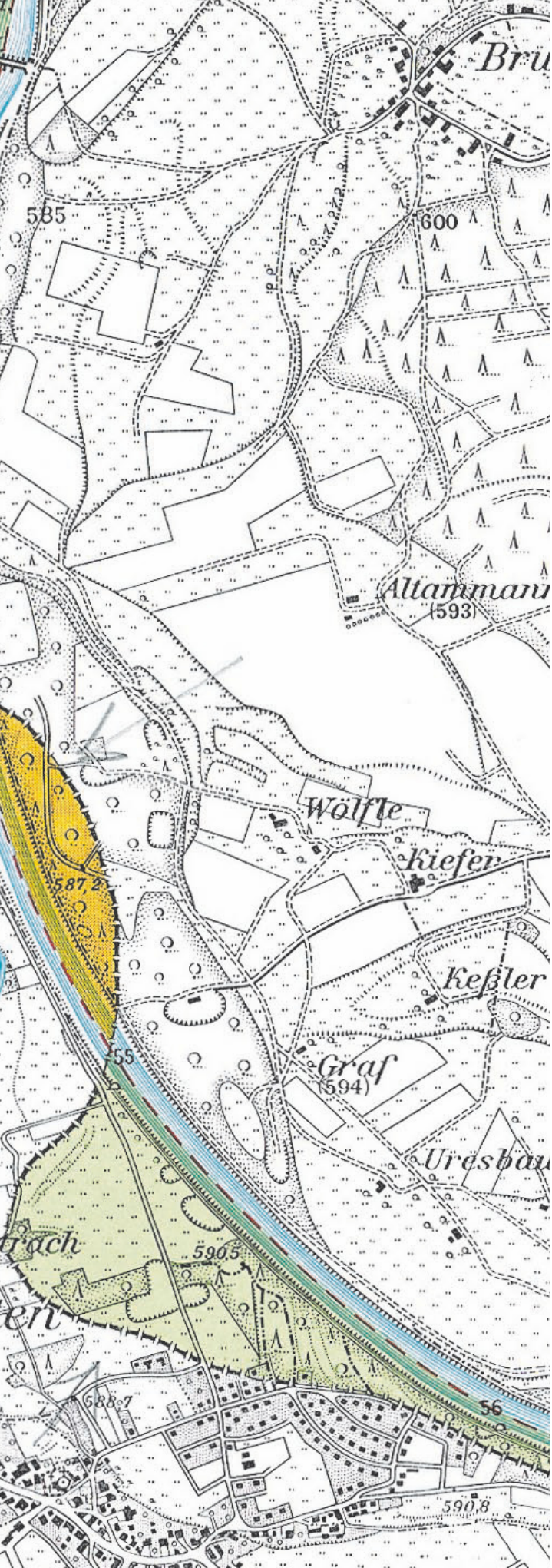
Die Erhaltung der Abmarkung der Landesgrenzen zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Hessen und dem Freistaat Bayern regelt ein Verwaltungsabkommen von 1960. Während mit dem ehemaligen Land Württemberg Abkommen existieren, ist hinsichtlich Baden und Hessen nichts bekannt, dass die Grenzen jemals gegenseitig anerkannt wurden; eine einvernehmliche Festlegung wird teilweise vermutet. Als Grenznachweise dienen hier hauptsächlich die Unterlagen der ersten Landesaufnahme.

Zuständig für die Abmarkung und Vermessung und die Behebung von Mängeln sind die beiderseits der Landesgrenze gelegenen Kataster- bzw. Vermessungsämter. Grenzänderungen werden von diesem Abkommen nicht erfasst, sondern sind Sache von Staatsverträgen.

Ungeahnte Probleme bereitet seit längerer Zeit die Grenze entlang der Iller. In der „Münchner Convention“ von 1812 als gänzlich zu Bayern gehörend vereinbart, wurde der mäandrierende und häufig Überschwemmungen verursachende Fluss ab 1859 reguliert, ohne den Grenzverlauf zu berücksichtigen. Der Wunsch der Regierungen, die Trennlinie beider Länder künftig in die neue Flussmitte zu verlegen, wurde für einen kurzen Abschnitt bei Volkratshofen im 1. Staatsvertrag von 1977 verwirklicht, allerdings zu Ungunsten Bayerns, das hierbei 36 ha verlor. In einem 2. und 3. Staatsvertrag von 1987 bzw. 1996, bei denen die Grenze in ca. 50 Fällen wegen Straßen- und Gewässerausbaus sowie Flurbereinigungen an die geänderten Verhältnisse angepasst wurde, konnten nur etwa vier Hektar wettgemacht werden. Ein 4. Staatsvertrag, wieder die Iller betreffend, soll deshalb den schwäbischen Flächenüberschuss ausgleichen. Das Mitspracherecht der anliegenden Gemeinden und die überwiegend ablehnende Haltung der Bevölkerung beider Seiten haben den Verfahrensablauf jedoch gebremst und die Verhandlungen von 1992 bis heute ruhen lassen.

Mit einem weiteren Kontrakt zwischen Bayern und Baden-Württemberg von 1983 wurde die Mittellinie des Mains von Bettingen bis Freudenberg als unbewegliche Grenze graphisch festgelegt, da es in Folge der Mainkorrektion offenbar zu Unstimmigkeiten in den amtlichen Unterlagen gekommen war.





### Thüringen (381 km) und Sachsen (41 km)

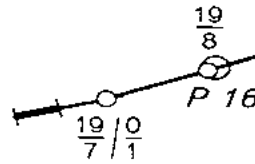
Die Geschichte der ehemaligen DDR-Grenze beginnt mit dem Londoner Protokoll vom 12.9.1944, wonach die USA, Großbritannien und die UdSSR übereinkamen, Deutschland nach seiner bedingungslosen Kapitulation innerhalb seiner Grenzen, wie sie am 31.12.1937 bestanden, in drei Zonen zu teilen. Im Grundlagenvertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der DDR von 1972 wurde dieser Grenzverlauf einvernehmlich bestätigt.

Die Organisation der Abmarkung, Vermessung und Dokumentation der in 17 Abschnitte unterteilten Grenzstrecke lag in Händen einer nach diesem Vertrag gebildeten Grenzkommission. Eine Unterkommission mit der Bezeichnung „Arbeitsgruppe Grenzmarkierung“ leitete die von 1973 bis 1976 durchgeführten Außendiensttätigkeiten, an denen auch die an der Grenze liegenden Vermessungsämter mitwirkten. Die Ergebnisse wurden in einer Grenzbeschreibung, einem Katalog der grenzbildenden Gewässer und in Grenzkarten 1:5 000 und 1:25 000 erfasst. Sie konnten sich dabei auf einen lückenlosen Nachweis in den Katasterkarten stützen. Die ehemalige Landesgrenze gegen das Großherzogtum Sachsen-Weimar-Eisenach, das Fürstentum Reuß und das Königreich Sachsen war mit durchnummerierten Grenzsteinen festgelegt sowie in zahlreichen Verträgen, wie z. B. dem zwischen den Königreichen Bayern und Sachsen von 1868, beurkundet.

Seit der Wende erforderliche Arbeiten sprechen die Vermessungsämter der Nachbarländer untereinander ab. Ein Verwaltungsabkommen wie mit Baden-Württemberg und Hessen gibt es noch nicht.



**Deutsch-tschechische Staatsgrenze  
Ausschnitt aus der Grenzkarte bei Selb**



**Tschechische Republik (357 km)**

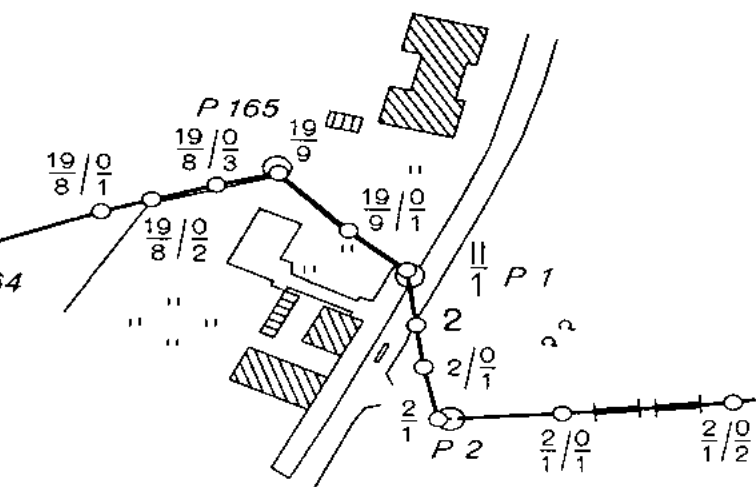
Mit dem „Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik über die gemeinsame Staatsgrenze“ von 1994, in Kraft seit 1997, ging zugleich ein Stück Habsburg zu Ende. Bis dahin galt – dem Versailler Vertrag zufolge – die auf dem bayerisch-böhmischen Hauptgrenzvertrag von 1764 beruhende Grenzfestlegung von 1862 zwischen dem Königreich Bayern und der k. u. k. Monarchie.

Zwischenzeitlich scheiterten mehrere Anläufe zu neuen Abkommen jeweils wegen Kriegsausbruchs. Lediglich 1935 konnte ein Vertrag über Grenzwasserläufe und über einen Gebietsaustausch zum Abschluss gebracht werden. Nach 1945 kamen Verhandlungen zunächst auf Grund der Berlinklausel nicht zustande.

Erst die Ernennung von Grenzbevollmächtigten im Jahre 1981 und deren Feststellung, dass der gültige Verlauf der deutsch-tschechoslowakischen Staatsgrenze dem Kartenwerk des nicht mehr ratifizierten Grenzvertrags von 1937 entspricht, führte zur Wiederaufnahme der Arbeiten. Jeder Grenzbevollmächtigte beauftragte hierzu einen „Berater für Fragen der Instandhaltung der bestehenden Vermarkung der Staatsgrenze“. Diese Funktion hatte in den entscheidenden Jahren von 1984 bis 1997 Leitender Ministerialrat a. D. *Manfred Wienhold* inne, der durch seine persönliche Integrität stets ein fruchtbares und von gegenseitigem Respekt getragenes Verhandlungsklima zwischen den Delegationen bewirkte.

Die Neuvermessung der in zwölf Abschnitte – I bis XII von Nord nach Süd – unterteilten Staatsgrenze fand von 1983 bis 1989 statt. Sie wurde von Messtrupps des Bayerischen Landesvermessungsamtes und des Geodätischen Kartographischen Amtes, Prag, in jeweils verschiedenen Abschnitten mit elektronischen Tachymetern durchgeführt, wobei sich die Aufnahme nicht nur auf die 5700 Grenzzeichen und die Messpunkte beschränkte, sondern auch die topographische Situation ca. 30 Meter beiderseits der Staatsgrenze erfasste. Alle Punkte wurden auf den bestehenden Grenzpolygonzug bezogen und in Feldrissen mit Orthogonalmaßen dargestellt. Von deutscher Seite erfolgte zugleich die Einbindung in das Landeskoordinatensystem.

### hraniční přechod Aš



### Grenzübergang Selb

Über 104 Kilometer, fast ein Drittel der Gesamtlänge, sind so genannte nasse Grenzen. Hier wird, ausgenommen die Eger, die Staatsgrenze durch die Mittellinie der Grenzwasserläufe gebildet und ist beweglich, d. h. sie folgt den natürlichen Veränderungen kleineren Umfangs des Gewässers. Bei der Beurteilung der Ursachen dieser Veränderungen – ob künstlich, allmählich natürlich oder plötzlich erheblich natürlich – wurden Wasserwirtschaftsexperten in Abstimmung mit den Grenzgewässerbevollmächtigten zu Rate gezogen. Seit 1999 ist für alle damit zusammenhängenden Fragen der „Ständige Ausschuss Bayern der deutsch-tschechischen Grenzgewässerkommission“ zuständig.

Einer der Höhepunkte der Arbeiten war 1993 die Errichtung eines repräsentativen Grenzzeichens, das den Dreiländerpunkt am Plöckenstein zwischen der Bundesrepublik Deutschland, der Tschechischen Republik und der Republik Österreich markiert. Die Anregung hierzu kam von höchster politischer Stelle der angrenzenden Länder. Der knapp über zwei Meter hohe Dreikantstein ist mittlerweile ein beliebtes Ausflugsziel für Wanderer und Schulklassen.

Auf der Grundlage der Neuvermessung entstand in

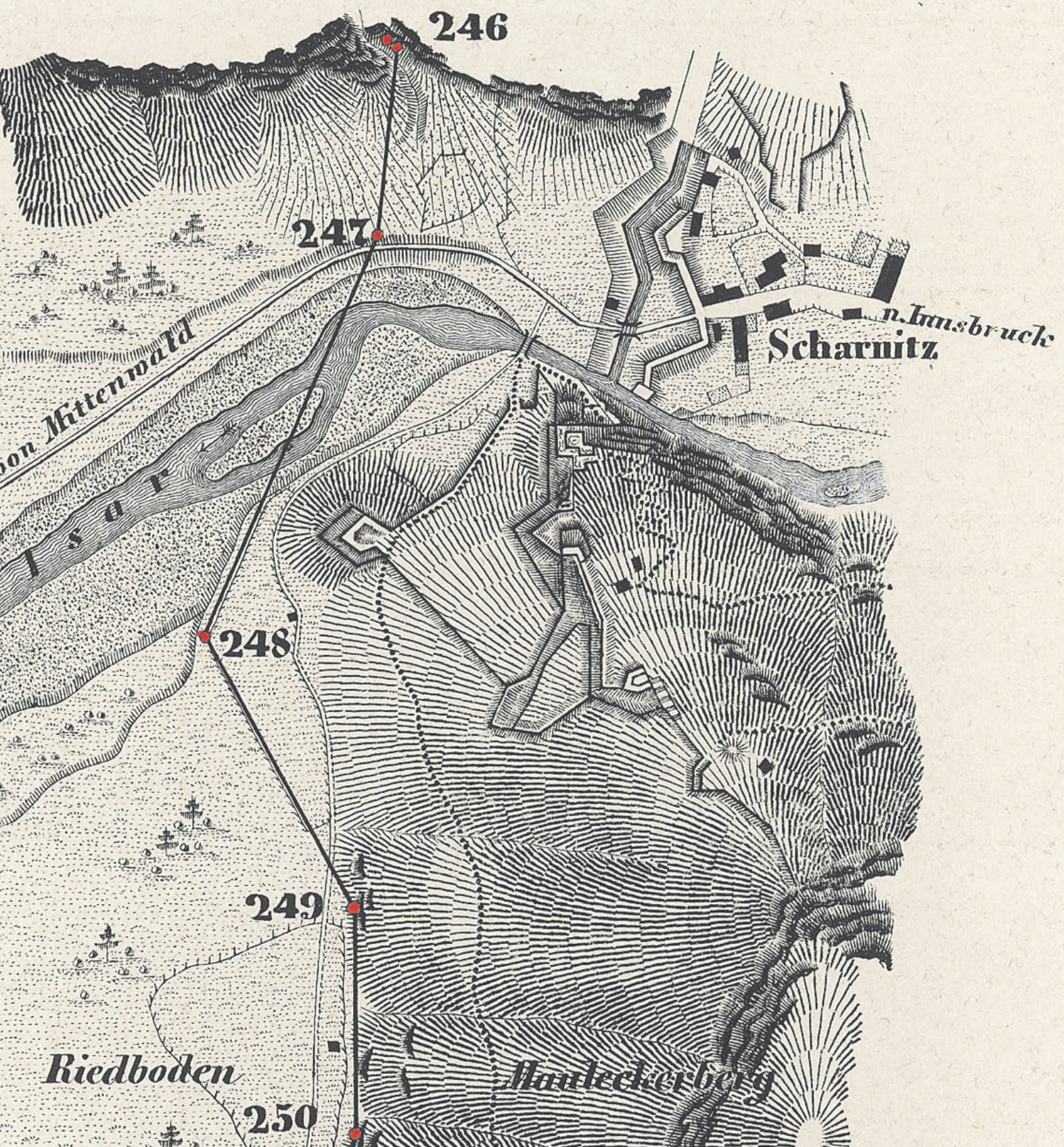
den Jahren von 1990 bis 1996 ein neues, zweisprachiges und im Alternat erstelltes Grenzurkundenwerk im DIN A3-Format mit folgendem Inhalt: Titelblatt, Übersichtsblatt 1:25 000, Erläuterungsblatt, Beschreibung der Staatsgrenze, Grenzkarte 1:2 500, Grenzhandriss 1:1 000, Verzeichnis der Grenzwege und Verzeichnis der Grenzwasserläufe. Es besteht analog zu den Grenzabschnitten aus zwölf Bänden mit durchschnittlich über 200 Seiten je Band und ist nicht wie sonst üblich Anlage zum Grenzvertrag, sondern wird in einem eigenen Vertrag bestätigt, der derzeit zur Ratifizierung ansteht.

Mit der Bildung der „Ständigen deutsch-tschechischen Grenzkommission“ am 9. Dezember 1997 endete die Tätigkeit der Berater. Seitdem sorgen von der Grenzkommission eingesetzte Koordinatoren für den Vollzug der Aufgaben. Hierzu gehörten zunächst die Aufstellung von gemischten technischen Gruppen aus dem Personal des Bayerischen und Tschechischen Landesvermessungsamtes und die Erstellung von Richtlinien für die Instandhaltung und Vermessung der Staatsgrenze, um die im Turnus von zehn Jahren vorgesehene Überprüfung durchführen zu können. Diese Arbeiten – Lagekontrolle sowie Streichen und Beschriften der Grenzzeichen, Freihaltung eines 1 m breiten Streifens beiderseits der trockenen Grenze von Bewuchs – begannen erstmals im Frühjahr 2000 gemeinsam mit den tschechischen Kollegen und dauern derzeit noch an.

Daneben warten Aufgaben, die bereits bei der Neuvermessung in der Liste „Zweckmäßige Änderungen des Verlaufs der Staatsgrenze“ vorgemerkt wurden. Dazu zählt ein gerade in Bearbeitung befindlicher Grundstückstausch, durch den die neue Autobahnbrücke am Grenzübergang Waidhaus-Rozvadov/Roßhaupt künftig von der Staatsgrenze senkrecht zur Fahrbahnachse in eine deutsche und eine tschechische Hälfte geteilt wird.

Weitere 32 Fälle, die seinerzeit nicht gelöst wurden, dürften der Grenzkommission sicherlich noch einiges Kopfzerbrechen bereiten.

Nord ← (S)



**Bild links: Grenzkarte von 1850: Für den Bereich von der Winklmoosalm bis Füssen ist sie immer noch gültig!**

## Republik Österreich (816 km)

Die vom Dreiländerpunkt im Böhmerwald bis zum Bodensee sich erstreckende deutsch-österreichische Grenze ist in acht Abschnitte unterteilt mit den Bezeichnungen: „Dreieckmark-Dandlbachmündung“ (ca. 55 km), „Donau“ (ca. 22 km), „Innwinkel“ (ca. 8 km), „Inn“ (ca. 65 km), „Salzach“ (ca. 59 km), „Saalach“ (ca. 12 km), „Saalach-Scheibelberg“ (ca. 131 km), „Scheibelberg-Bodensee“ (ca. 464 km).

Grundlage hierfür ist der „Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Österreich über die gemeinsame Staatsgrenze“ von 1972, mit dem die Bestimmungen früherer Verträge aus der Zeit zwischen 1765 und 1873 ihre Gültigkeit verloren. Die entscheidende Vorarbeit wurde von der „Gemischten österreichisch-bayerischen Grenzkommission“ (GöbGK) geleistet, die von 1952 bis 1969 den Grenzverlauf einer gründlichen Revision unterzog, weil dieser in der Örtlichkeit über weite Strecken nicht mehr erkennbar war und die Kartenwerke beider Staaten teilweise erheblich voneinander abwichen.

Als Ergebnis dieses Vertrages, der auch als Stammvertrag bezeichnet wird, wurden für eine Reihe von Grenzabschnitten neue Grenzurkundenwerke, bestehend aus Grenzkarte, Beschreibung der Staatsgrenze und Koordinatenverzeichnis, geschaffen. Für die Grenzabschnitte „Dreieckmark-Dandlbachmündung“, „Scheibelberg-Bodensee“ und „Salzach“ bei Burghausen gilt dabei, dass die Grenzlinie, soweit sie durch die Mitte des Wasserlaufes bestimmt wird, mit dessen allmählicher natürlicher Veränderung mitwandert.

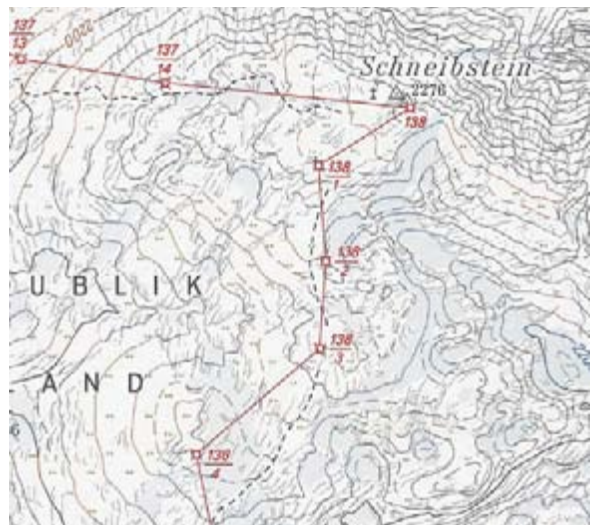
Die 1976 ins Leben gerufene Grenzkommission setzte die Arbeiten zur Erstellung der Grenznachweise fort. Es folgten die Verträge von 1977 und 1989,

aber erst mit einem weiteren, mittlerweile paraphierten Abkommen werden die Unterlagen vervollständigt sein. Bis zu dessen Ratifizierung bildet im Bereich von der Winklmoosalm bis Füssen noch immer die Kartendarstellung in der „Beschreibung der Landesgrenze“ von 1850 mit den Angaben in „Bayerischen Ruthen“ und „Wiener Klaftern“ die rechtliche Grundlage für den Grenzverlauf.

Der neue Vertrag beinhaltet ferner einen Grundstückstausch bei Passau mit einer Tauschfläche von 2 031 m<sup>2</sup> sowie die Feststellung, dass die Grenze in der Mitte des Inns zwischen Kufstein und Windhausen unbeweglich ist. Bisher ist der erfahrungsgemäß sehr labile Talweg des Flusses, d. h. die Verbindungslinie der tiefsten Punkte, maßgebend gewesen.

Das Bild der Grenzkarten ist nicht in allen Grenzabschnitten einheitlich, sondern je nach der verwendeten Kartengrundlage sehr voneinander verschieden, die Maßstäbe schwanken von 1:1 000 bis 1:10 000. Die Karten der zuletzt gemessenen Grenzabschnitte „Salzach“ und „Scheibelberg-Bodensee“ im Maßstab 1:5 000 wurden auf der Basis von Orthophotos angefertigt.

**Deutsch-österreichische Staatsgrenze  
Grenzverlauf im Hagengebirge, Grenzkarte 1:5 000**



Wie bei der Grenze zur Tschechischen Republik erfolgt die Überprüfung der Grenzzeichen in gleicher Weise im 10-Jahres-Rhythmus. Auch hier gehen die Vermessungsgruppen, die vom Bayerischen Landesvermessungsamt und vom österreichischen Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen ausgesandt werden, arbeitsteilig vor. Derzeit ist die 3. Überprüfung im Gange. Zur Koordinierung der Grenzpunkte verwendet Österreich wie die Bundesrepublik Deutschland als Bezugsfläche das Besselipsoid und die Gauß-Krüger-Projektion, jedoch nicht mit dem Nullmeridian durch Greenwich, sondern dem durch Ferro, der bis 1922 ebenfalls im Deutschen Reich benutzt wurde.

Nicht unerwähnt bleiben sollte der von den Mitarbeitern im Hochgebirge zu leistende harte Einsatz, auch wenn als Erleichterung zu früher beim Transport der Grenzsteine auf die schwer zugänglichen Erhebungen Hubschrauber des Bundesgrenzschutzes behilflich sind. In den Kammlagen ist die Staatsgrenze allerdings weder durchgehend vermarktet noch punktgenau definiert. Sie folgt dort heute der Naturgrenze mit derselben „Schärfe“ wie es im Grenzkundenwerk von 1850 so ausdrucksvoll heißt: „Dem Grathe des Gebirges nach wie Kugel walzt und Wasser rinnt.“

### **Der Bodensee – das ungelöste Problem (Uferanteil 19 km)**

Die ungelöste Grenzfrage am Bodensee verursacht immer wieder zwischenstaatliche Probleme. Als 1994 ein Flugzeug ins Wasser stürzte, konnte beispielsweise nicht gesagt werden, ob der Unfall auf Schweizer Gebiet oder auf gemeinsamem Besitz der drei Anliegerstaaten oder etwa auf herrenlosem Areal geschah. 1991 eskalierte ein Streit unter Lindauer und Bregenzer Fischern wegen ihrer Fanggründe und mündete sogar in Selbstjustiz. Die österreichischen Fischer fühlten sich im Recht, weil die ca. 35 km<sup>2</sup> große Seefläche südöstlich der Verbindungslinie Alte Rheinmündung – Leiblachmündung seit 1856

**Hubschraubereinsatz im Hochgebirge  
für den Transport von Grenzsteinen**





**Deutsch-österreichische Staatsgrenze  
Hauptkamm der Allgäuer Alpen,  
Grenzverlauf auf dem Grat nicht  
punktgenau, ausschlaggebend ist  
die Naturgrenze, Grenzkarte  
1:5 000 auf Orthophotobasis**



**Dreiländerpunkt am  
Plöckenstein  
Grenzen verbinden – gemeinsamer  
Händedruck der Vorsitzenden der  
deutschen, tschechischen und  
österreichischen Grenzkommis-  
sionen**

u. a. als deren Eigentum im österreichischen Kataster und Grundbuch eingetragen ist. Zu Unstimmigkeiten zwischen Österreich und der Schweiz führte 1918 auch die Darstellung von Staatsgrenzen im See in den österreichischen Kartenwerken, zeigten diese doch bayerisches Territorium bis an das Schweizer Ufer reichend. Das k. u. k. Militärgeographische Institut musste daraufhin die Grenzziehung wieder entfernen.

Wie kam es zu dem „weißen Fleck“ auf der Landkarte?

Der See gehörte zunächst zum Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation, und als die Schweizer Eidgenossenschaft 1648 daraus ausschied, blieb die Aufteilung der Wasserfläche offen. Auch der Wiener Kongress hat den Grenzverlauf im Bodensee 1815 völlig vergessen, ebenso die Delegationen, die 1844 und 1850 Staatsverträge zwischen Österreich und Bayern beziehungsweise zwischen Österreich und der Schweiz aushandelten. Der Versailler Vertrag verweist lediglich auf die Rechtslage von 1914 und auf später noch zu erlassende Grenzbestimmungen.

In der Eigentumsfrage stehen sich bislang gegensätzliche Meinungen gegenüber. Während Deutschland die Kondominiumstheorie vertritt, d.h. die See fläche ist im Miteigentum aller Anrainerstaaten, beharrt die Schweiz mit der Realteilungstheorie auf einer festen Grenzlinie. Österreich verfiert mit der Haldentheorie eine Mischform; die Kondominiums-

theorie wird dahingehend eingeschränkt, dass die Halde (Seegrund beim Ufer bis 25 m Tiefe) Bestandteil des Anliegerstaates ist.

Die Verträge über die Nutzung des Sees (Schifffahrt, Trinkwasserentnahme, „Grenzüberwachung“ usw.) klammern bewusst die Hoheitsgrenzen aus. In besonderen Fällen wird deshalb bis auf weiteres der Bundesgerichtshof entscheiden müssen, ob deutsches Recht anzuwenden ist.

### **Grenzen trennen nicht, sondern verbinden!**

Gutnachbarliche Beziehungen gedeihen nur zwischen souveränen Staaten. Eine der Voraussetzungen sind vertraglich geregelte und urkundlich gesicherte Grenzen. Die Grenzkommissionen leisten hierzu einen nicht unerheblichen Beitrag. Das offene und freundschaftliche Verhältnis zwischen den deutsch-tschechischen und deutsch-österreichischen Delegationen ist mit ein Beweis, dass Grenzen nicht trennen, sondern eher verbinden.

Sind die Arbeiten an den Ländergrenzen eingebunden in unsere föderale Verwaltungsstruktur, so besitzen jene an den Bundesaußengrenzen unter Leitung des Auswärtigen Amtes diplomatischen Charakter. In beiden Fällen wird die Tätigkeit des Vermessungsfachmannes meist erst durch die Unterzeichnung von Abkommen belohnt – was bekanntlich lange dauern kann.

### Vorbemerkungen

Das Luftbild als Momentaufnahme der Landschaft und als Hilfsmittel in der Landesvermessung hat in den letzten 25 Jahren enorm an Bedeutung gewonnen. Während in den 50er- und 60er-Jahren Luftbilder in erster Linie zur Vereinfachung und Beschleunigung der Landesaufnahme eingesetzt worden waren [4,5], wurde mittlerweile einerseits der hohe dokumentarische Wert historischer Luftaufnahmen zunehmend erkannt und gewürdigt, andererseits wurden auch die Verfahren zur Auswertung und Aufbereitung der Bildinhalte immer weiter verbessert und verfeinert, so dass die Aerophotogrammetrie (Luftbildmessung) heute eine der tragenden Säulen der gesamten Landesvermessung darstellt. Wenig Bedeutung hat bisher noch die Fernerkundung<sup>1</sup> innerhalb der Landesvermessung – ein Zustand, der sich aufgrund neuer Verfahren und höherer Auflösungen bei Satellitenbildern in Zukunft wahrscheinlich ändern wird.

### Luftbildwesen

#### Landesluftbildarchiv und Luftbilderfassungsstelle

Luftbilder sind photographische Aufnahmen, die mit speziellen Kameras – so genannten Reihemesskameras – vom Flugzeug aus aufgenommen werden. Sie enthalten eine Fülle von Informationen zur Dokumentation des Zustandes der Landschaft zum Zeitpunkt der Aufnahme und sind z. B. eine wertvolle Hilfe für Planungen aller Art. Deshalb wurden im Jahre 1975 beim Bayerischen Landesvermessungsamt (BLVA) eine Luftbilderfassungsstelle und ein Landesluftbildarchiv eingerichtet<sup>2</sup> [2,3].

Die *Luftbilderfassungsstelle* registriert die wesentlichen Daten aller in Bayern durchgeführten und geplanten Bildflüge und gibt jährlich ein Verzeichnis und eine Übersichtskarte heraus, die kostenlos an Interessenten abgegeben werden. Dadurch sollen Bildflugvorhaben aufeinander abgestimmt und vorhandenes Bildmaterial noch besser genutzt werden.

Das Landesvermessungsamt verwendet Luftbilder u. a. zur Aktualisierung der topographischen Karten und des Geographischen Informationssystems ATKIS<sup>®3</sup> und zur flächendeckenden Herstellung von Luftbildkarten auf der Grundlage von Orthophotos. Zu diesem Zweck lässt das BLVA im Zuge der „Bayernbefliegung“ jährlich etwa ein Fünftel der Landesfläche neu befliegen. Auch andere Behörden, wie z. B. die Direktionen für Ländliche Entwicklung, die Wasserwirtschaftsämter, Umwelt-, Landwirtschafts- und Forstdienststellen, Planungsbehörden und auch Privatpersonen, nutzen dieses Bildmaterial ausgiebig.

Das *Landesluftbildarchiv* sammelt nicht nur Luftbilder von Befliegungen des BLVA. Staatliche Stellen sind gehalten, die in ihrem Auftrag erstellten Originalfilme nach Abschluss der Auswertungen dem BLVA zur Einreihung in das Landesluftbildarchiv zu überlassen; nichtstaatlichen Stellen wird empfohlen, ebenso zu verfahren – ein Angebot, das auch in großem Umfang genutzt wird. Daneben verfügt das Landesluftbildarchiv inzwischen auch über eine Vielzahl historischer Aufnahmen, die zurückgehen bis zu Aufklärungsflügen der Alliierten aus den Jahren 1941–1945; gerade dieses Bildmaterial ist heute sehr wertvoll für Altlastenuntersuchungen, z. B. zum Auffinden von Blindgängern [1]. Aber auch in anderen Fällen – z. B. bei Rechtsstreitigkeiten oder Zuschussanträgen für landwirtschaftliche Nutzung – wird immer wieder auf ältere Luftbilder zurückgegriffen. Als graphischer Nachweis wird der

so genannte Luftbildatlas geführt, in dem die Lage aller archivierten Bilder festgehalten ist; ein großer Teil dieser wichtigen Informationen ist inzwischen auch EDV-technisch in einer Datenbank erfasst, die laufend ergänzt wird und deren Inhalte am Bildschirm sichtbar gemacht werden können.

Waren 1975 schon etwa 100 000 Luftbilder aus 847 Flügen erfasst, ist dieser Bestand in den vergangenen 25 Jahren auf mehr als 668 600 Bilder aus über 6 680 Flügen angewachsen (Stand: 30.9.2000). Im Mai 1999 konnte das Landesluftbildarchiv in modernisierte, klimatisierte Räume umziehen, so dass dieser unwiederbringliche, wertvolle Archivbestand nun auch angemessen untergebracht ist.

<sup>1</sup> Anstelle von photographischen, mit einer optischen Kamera vom Flugzeug aus aufgenommenen Bildern werden bei der Fernerkundung Flugzeugs- und Satellitenbilder eingesetzt (z. B. panchromatische oder multispektrale Aufnahmen)

<sup>2</sup> Bildflugvorhaben und Landesluftbildarchiv des Freistaates Bayern; Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen vom 16. Juli 1975 – Nr. 73-Vm 2251-36663

<sup>3</sup> Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem





**Die Luftbilder aus dem Landesluftbildarchiv beim BLVA sind geeignet, Veränderungen der Landschaft zu dokumentieren. Luftbildausschnitte vom Gebiet der Gemeinde Haar (bei München) aus den Jahren 1945 (oben) und 1962 (unten).**



**Luftbildausschnitte vom Gebiet  
der Gemeinde Haar (bei München)  
aus den Jahren 1988 (oben) und  
1999 (unten)**

## Bayernbefliegung

Im Jahre 1983 führte das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen eine Befliegung im Bildmaßstab 1:15 000 durch, die zusammen mit dem vorhandenen aktuellen Bildmaterial eine Gesamtaufnahme Bayerns ermöglichte.

Seit 1987 führen die Staatsministerien der Finanzen und für Landesentwicklung und Umweltfragen gemeinsam in regelmäßigen Zeiträumen Befliegungen des gesamten Staatsgebietes durch. Organisiert und in Auftrag gegeben wird diese Bayernbefliegung 1:15 000 vom BLVA<sup>4</sup> [2].

In den Jahren 1987 bis 1989 wurde jährlich jeweils ein Drittel der Landesfläche regionsweise befliegen; seit 1990 erfolgt die Bayernbefliegung auf fünf Jahre verteilt. Die Befliegungsgebiete sind nach Planungsregionen abgegrenzt; die Ausdehnung und Lage der Luftbilder ist bisher auf den Blattschnitt des Flurkartenwerks ausgerichtet, d. h. ein einzelnes Luftbild deckt jeweils die Fläche einer ganzen Flurkarte ab.

Die Bayernbefliegung dient vorwiegend als Grundlage für Aufgaben der Umwelt- und Bestandsdokumentation und für Planungsvorhaben. Außerdem bildete sie von Anfang an die Grundlage für die Herstellung der Luftbildkarten.

## Topographische Befliegung

Als weitere großflächige Befliegung wurde seit etwa 1970 die Topographische Befliegung 1:23 000 im 5-Jahres-Turnus zum Zwecke der Kartenfortführung durchgeführt.

Die von der Topographischen Befliegung erfassten Gebiete orientierten sich an dem mit den Nachbarländern abgestimmten Fortführungsprogramm der topographischen Landeskartenwerke 1:25 000 (TK25) und 1:50 000 (TK50). In den letzten Jahren wurde das Bildmaterial außerdem zur Herstellung und Aktualisierung des ATKIS®-Basis-DLM<sup>5</sup> im Rahmen

der Luftbilderkundung eingesetzt. Die Flugstreifen waren so angelegt, dass jeweils drei Bildstreifen ein Kartenblatt der TK25 abdecken; das ergab neun Orthophotos bzw. Luftbildkarten im Maßstab 1:10 000 pro Kartenblatt.

Diese Befliegung wurde nach Abschluss der Bildflug-saison 1998 eingestellt; ihre Aufgabe soll künftig die Bayernbefliegung mit übernehmen. Außerdem wird derzeit untersucht, ob künftig Satellitenaufnahmen ergänzend zur Bayernbefliegung für die Fortführung eingesetzt werden können.

## Bildflugtechnik

Modernste Technik, die seit einigen Jahren bei der Vorbereitung, der Durchführung und der Nachbearbeitung von Bildflügen eingesetzt wird, hat entscheidende Verbesserungen für die Weiterverarbeitung von Luftbildern gebracht. Die satellitengestützte Flugnavigation (durch das Global Positioning System – GPS) in Verbindung mit neuester Kameratechnik liefert rechnergesteuert eine punktgenaue Auslösung der Aufnahmen, wodurch sich die Zahl der aufzunehmenden (und zu archivierenden) Bilder deutlich reduziert und die Einhaltung der vorgegebenen Überdeckungen entscheidend verbessert hat. Die gleichzeitige Registrierung der Koordinaten der Aufnahmeorte erleichtert den Aufbau von Informationssystemen über den Bildbestand (z. B. ILIAS<sup>6</sup>, siehe auch weiter unten); bei zusätzlichem Einsatz von differentiellem GPS während des Bildfluges (z. B. über SAPOS<sup>®</sup>) kann die Zahl der notwendigen Passpunkte verringert und gleichzeitig die Zuverlässigkeit der Bildorientierung erhöht werden.

<sup>4</sup> Bayernbefliegung 1:15 000 – Luftbilder für Landesentwicklung, Umweltdokumentation und Flächennutzung; Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien der Finanzen und für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 14. Oktober 1986 – Nr. 73-Vm 2251-60485 und Nr. 5920-44-39236

<sup>5</sup> Digitales Landschaftsmodell

<sup>6</sup> Interaktives Luftbild-Informations- und Auskunfts-System



**Das BLVA führt seit 1987 die landesweite Bayernbefliegung im Bildmaßstab 1:15 000 durch. Die Gebiete orientieren sich an den Planungsregionen und werden seit 1990 alle fünf Jahre erneut befliegen. Die Bayernbefliegung dient u. a. zur Umweltdokumentation und für Planungsvorhaben sowie zur Herstellung der Luftbildkarten im Blattschnitt und Maßstab der Flurkarte 1:5 000.**

### **Von der analogen über die analytische zur digitalen Photogrammetrie**

Den Anfang der Periode der analytischen Photogrammetrie – für den einfacheren Fall der Einbildauswertung – bildete im Jahre 1978 die Beschaffung des analytischen Orthophoto-Systems Wild Avioplan OR1 zur Herstellung von Orthophotos für die Kartenfortführung.

Im Bereich der Stereo-Photogrammetrie markierte die Beschaffung von zwei analytischen Auswertesystemen den Beginn der analytischen Phase, und zwar zuerst im Jahre 1981 durch den Erwerb eines Zeiss Planicomp C100 für die Aerotriangulation<sup>7</sup> sowie etwas später (im Jahre 1985) durch einen zusätzlichen Zeiss Planicomp C120, der neben der Aerotriangulation insbesondere auch zur DGM<sup>8</sup>-Datenerfassung eingesetzt wurde. Beide Geräte wurden später zum Modell Planicomp P2 aufgerüstet und sind noch für Aufgaben der Aerotriangulation in Betrieb<sup>9</sup>.

Mit dem Einsatz der analogen Stereo-Photogrammetrie für die topographische Geländeaufnahme war 1959 im Zuge der Neuaufnahme des bayerischen Alpenraums begonnen worden; ab 1964 war dann auch im „Flachland“ eine Kombination aus photogrammetrischer Stereo-Auswertung mit anschließender terrestrischer Ergänzung<sup>10</sup> eingesetzt worden [4,5]. Im Jahre 1989 wurden die letzten Stereo-Analoggeräte ausgesondert und durch zwei rechnergesteuerte analytische Auswertesysteme (Zeiss Planicomp P3 und P1) ersetzt. Damit wurde auch

im Bereich der topographischen Photogrammetrie der Übergang von analoger auf analytische Photogrammetrie vollzogen. Die bis dahin nur graphisch auf einem direkt angeschlossenen Zeichentisch erstellten Grundriss- und Höhenlinien-Auswertungen konnten nunmehr in digitaler Form objektcodiert erfasst und abgespeichert werden. Dies führte zu größerer Flexibilität bei der unabhängigen, rechnergesteuerten Ausgabe auf einen Plotter oder Präzisionszeichentisch (z. B. in Form unterschiedlicher Maßstäbe, Zeichenschlüssel und/oder thematischer Auszüge) und zum Aufbau eines topographischen Datenbestandes, der insbesondere zum Aufbau eines genauen Digitalen Geländemodells geeignet ist.

Auch der Wechsel von der analytischen zur digitalen Photogrammetrie<sup>11</sup> wurde zuerst wieder im Orthophoto-Bereich vollzogen, als Ende 1994 nach längeren Systemvergleichen und Tests ein digitales photogrammetrisches System Zeiss PHODIS – bestehend aus Scanner, Graphik-Workstation und zugehöriger Software – in Betrieb genommen wurde. Schon Ende 1995 kam eine zweite Workstation dazu. Ein Laserbelichter zur Ausgabe auf Film war bereits im Hause vorhanden.

Als weitere Anwendung digitaler photogrammetrischer Verfahren folgte 1996 die operationelle Anwendung der digitalen (automatischen) Aerotriangulation für den Bereich Luftbildentzerrung.

Sie verspricht insbesondere durch Verwendung von modernen Rechenprogrammen zur Ausgleichung der photogrammetrischen Bildverbände (nach der Bündelblockmethode) und von mittels DGPS während des Bildflugs bestimmten Kamera-Positionen eine deutliche Beschleunigung der Arbeitsabläufe. Sie kann allerdings erst nach dem vollständigen Vorliegen des landesweiten Passpunktfeldes uneingeschränkt eingesetzt werden. Ebenfalls 1996 wurde mit dem Einsatz einer digitalen photogrammetrischen Workstation zur dreidimensionalen Überprüfung der Laserscanner-Messungen für die topographische Geländeaufnahme begonnen.

## Luftbildentzerrung

Nach der bereits erwähnten Beschaffung eines analytischen Orthophoto-Systems im Jahre 1978 wurde großflächig mit der Herstellung analoger Orthophotos begonnen. Hauptanwendung war die interne Nutzung von Orthophotos 1:10 000 zur Entnahme der Veränderungen in der Landschaft für die Fortführung der topographischen Kartenwerke. Als Ausgangsmaterial dienten die Luftbilder der landesweiten Topographischen Befliegung 1:23 000.

In der Anfangsphase mussten die Steuerprofile für den Orthoprojektor noch unmittelbar in den zur Entzerrung bestimmten Luftbildern in Form von Bildkoordinaten registriert werden. Etwas später erfolgte dann schon die Aufzeichnung von Profilen in Geländekoordinaten, aber immer noch bezogen auf das jeweilige Orthophoto. Der Wunsch nach wieder-

holter Verwendung von bereits einmal erfassten Daten führte schließlich zum Aufbau eines landesweiten Digitalen Geländemodells (DGM siehe weiter hinten).

Zusätzlich zu den intern benötigten Orthophotos wurden auf Bestellung ab 1983 in größerem Umfang auch Luftbildkarten im Maßstab und Blattschnitt der bayerischen Flurkarte ausgehend von analogen Orthophotos 1:5 000 angefertigt (je nach Auftrag nur mit Rahmen und Beschriftung oder auch in Kombination mit dem Katastergrundriss oder mit Höhenlinien).

<sup>7</sup> Mit der Aerotriangulation lassen sich Passpunkte für die Luftbildentzerrung und die DGM-Datenerfassung schaffen.

<sup>8</sup> Digitales Geländemodell

<sup>9</sup> Aerotriangulation wird inzwischen zur Verdichtung der terrestrisch mittels GPS bestimmten Passpunkte und zur Bestimmung der Bildorientierungen für die nachfolgende Luftbildentzerrung eingesetzt.

<sup>10</sup> weiterhin nach dem bewährten „Bayerischen Aufnahmeverfahren“

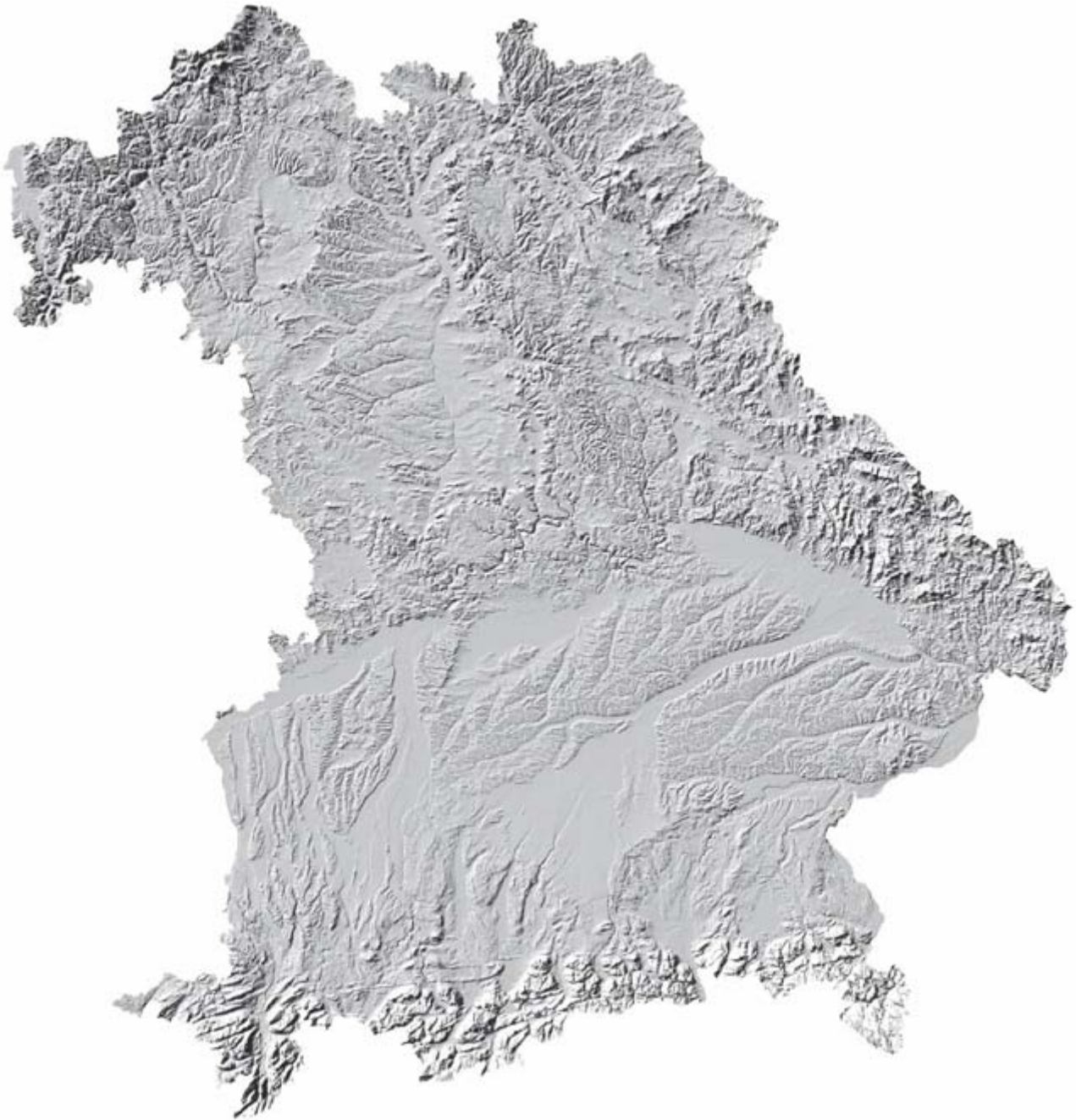
<sup>11</sup> siehe z. B. [6]





**Luftbildkarten auf der Grundlage entzerrter Luftbilder (Orthophotos) bilden ausgezeichnete Grundlagen für Planungen verschiedenster Art. Das Beispiel zeigt einen Ausschnitt aus der Luftbildkarte SO 19-6 „Gmund a. Tegernsee“, der im linken Bild mit der Flurkarte (LK5F), im rechten Bild mit Höhenlinien (LK5H) überlagert ist.**





**In den Jahren 1985–1992 wurde beim BLVA ein landesweites Digitales Geländemodell (DGM25) erstellt. Es wird vorwiegend für die Luftbild-entzerrung eingesetzt, kann aber auch als Grundlage für Planungen, Simulationen usw. genutzt werden. Hier ist eine graphische Darstellung des DGM25 als Schattenrelief (gerenderte Draufsicht) abgebildet.**

## Analoge Luftbildkarten

Praktisch zeitgleich mit der Einführung von Verfahren der digitalen Bildverarbeitung für die Luftbildentzerrung und die Herstellung der Luftbildkarten erfolgte 1995 ein Wechsel – ausgelöst durch ein neues Konzept, das allerdings noch stark auf die bisherige Arbeitsweise mit dem Ziel der Herstellung analoger Luftbildkarten ausgerichtet war. Innerhalb von zehn Jahren sollten demnach von Amts wegen Luftbildkarten im Blattschnitt und Maßstab der Flurkarte 1:5 000 erstmals flächendeckend für ganz Bayern hergestellt werden [7,12]. Die Luftbildkarte soll die Flurkarte, die in erster Linie den Grundbesitz mit den Eigentumsgrenzen nachweist, hinsichtlich der Topographie ergänzen. Als Grundlage wurde zwischen 1995 und 2000 ein landesweites luftsichtbares Passpunktfeld bestimmt.

Nachdem die Digitaltechnik eine erhebliche Beschleunigung der Orthophoto-Produktion mit sich brachte, ist abzusehen, dass bereits zu Beginn des Jahres 2001 – also bereits nach etwas mehr als fünf Jahren – erstmals die vollständige Deckung mit digitalen Orthophotos und analogen Luftbildkarten erreicht sein wird (letztere allerdings nur zum Teil in Verbindung mit der überarbeiteten Flurkarte oder aktuellen Höhenlinien).

## Digitale Orthophotos

Nach 16-jährigem Einsatz der analytischen Orthophototechnik begann – wie schon erwähnt – Ende 1994 die Zeit der digitalen Photogrammetrie. Als neuer Datentyp entstanden nunmehr in großem Umfang Rasterdatenbestände in Form von digitalen Orthophotos (DOP) [12,13,14]. Sie werden nicht nur als notwendiges Zwischenprodukt für die analoge Ausgabe der Luftbildkarten<sup>12</sup> gebraucht, sondern stellen auch ein wertvolles eigenständiges Produkt dar, das beispielsweise in einem hybriden Geographischen Informationssystem (GIS) als Hintergrund eingeblendet und mit Vektordaten überlagert werden kann. Die *Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland* (AdV) hat dem Rechnung getragen und einen Rahmenstandard für digitale Orthophotos als Teil der ATKIS®-Palette beschlossen.

Ein weiterer Vorteil der digitalen Arbeitsweise liegt u. a. darin, dass die analoge Karte auf reproduktionsfähigem Film oder auf Papier nicht mehr zwingend das Endprodukt der Herstellung bilden muss, sondern erst bei konkretem Bedarf aus dem archivierten Bestand der digitalen Orthophotos angefertigt werden kann. Falls verlangt, kann dabei der Orthophoto-Hintergrund überlagert werden mit eingescannten Flurkarten bzw. Höhenlinienfolien oder auch mit Vektordaten (z. B. der Digitalen Flurkarte DFK®).

<sup>12</sup> in Form eines Rasterplots auf Film bzw. Papier

## Topographische Anwendungen der Photogrammetrie

### Landesweites Digitales Geländemodell

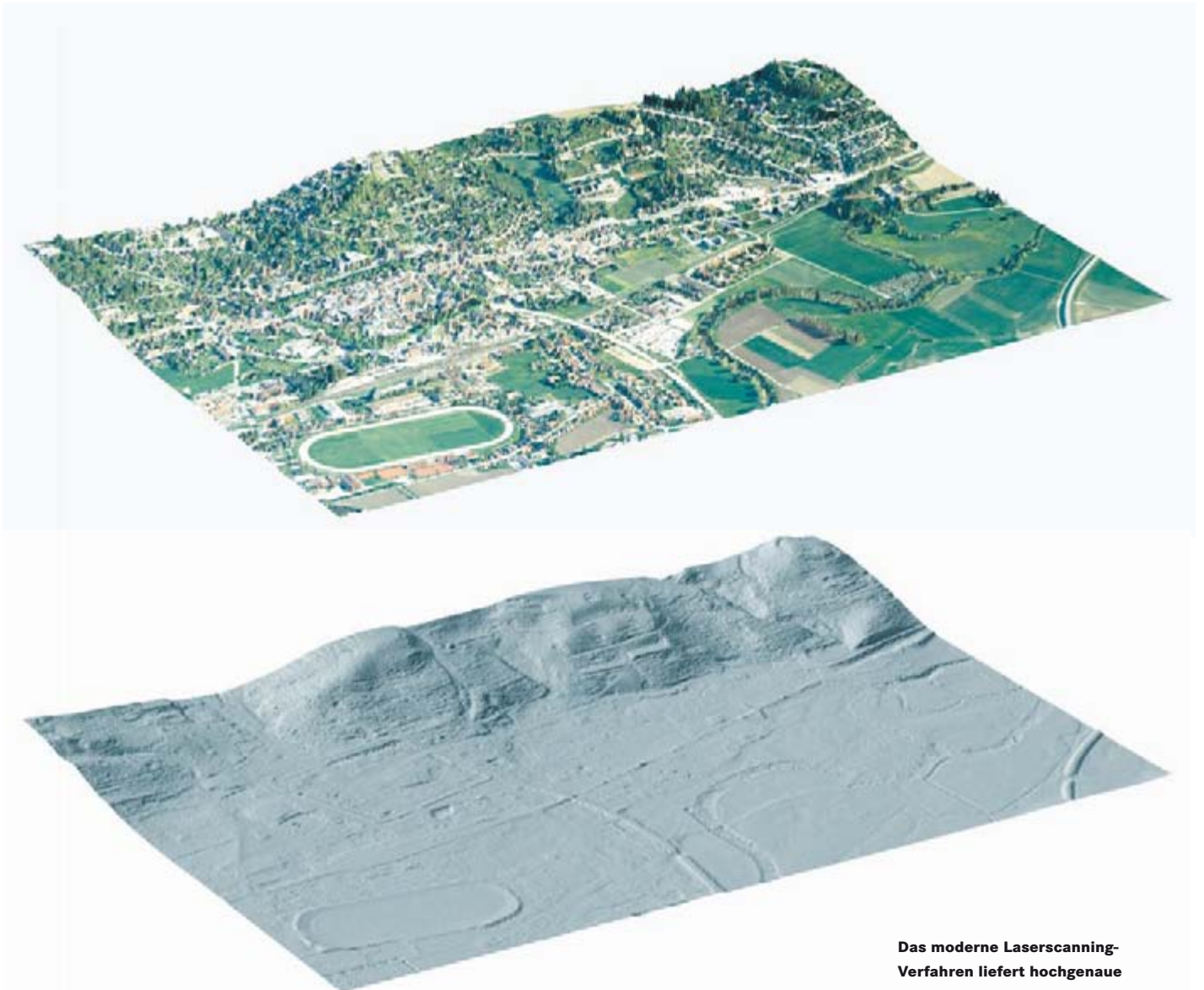
Voraussetzung für die Luftbildentzerrung ist eine mathematische Beschreibung des Geländereiefs – ein „Digitales Höhenmodell“ oder ein „Digitales Geländemodell“ (DHM bzw. DGM<sup>13</sup>). Um diese Geländedaten auch für die Zukunft verfügbar zu halten, wurde zwischen 1985 und 1992 an der systematischen Erfassung, Aufbereitung und Archivierung eines landesweiten digitalen Geländemodells gearbeitet [11,12]. Dieses DGM ist auf den Zielmaßstab 1:25 000 ausgerichtet – daher die Bezeichnung DGM25 – und weist eine Höhengengenauigkeit von etwa  $\pm 2-3$  m auf (in Waldbereichen können auch größere Ungenauigkeiten auftreten).

Hauptanwendung des DGM25 beim BLVA selbst ist die Luftbildentzerrung (Produktion von digitalen Orthophotos und Herstellung von analogen Luftbildkarten). Daneben wird das DGM25 auch an andere Nutzer abgegeben; mögliche Anwendungen sind beispielsweise Untersuchungen zur Reichweite von Sendern (UKW-Rundfunk, Fernsehen, Mobilfunk), großräumige Planungen im Autobahn- und Straßenbau oder Strömungsuntersuchungen (Wind, Kaltluft) in der Meteorologie. Die Überlagerung mit thematischen Inhalten („Overlays“) ergibt anschauliche räumliche Darstellungen verschiedenster Sachverhalte.

Seit Einführung der Photogrammetrie als hauptsächliches Verfahren der topographischen Geländeaufnahme zu Anfang der 60er-Jahre wurden die Höhenlinien für die Höhenflurkarte im Maßstab 1:5 000 (HFK5) bis Ende der 80er-Jahre an Analog-Auswertegeräten im Stereomodell ausgewertet und analog kartiert. Als Folge der Umstellung auf rechnergesteuerte analytische Auswertesysteme wurden die Höhenlinien seit 1990 digital erfasst und nach Abschluss der Geländeaufnahme geplottet. Die photogrammetrisch nicht oder nicht genau genug auswertbaren Bereiche (Wald und sehr flache Gebiete) wurden terrestrisch durch Tachymeteraufnahme ergänzt; die Höhenlinien wurden im Feld krokiert und im Innendienst digitalisiert. Als Nebenprodukt der digitalen Speicherung entstanden so Ausgangsdaten für ein genaueres – auf den Zielmaßstab 1:5 000 ausgerichtetes – DGM5.

### Einsatz des Laserscanner-Verfahrens für die Geländeaufnahme

Nach einer erfolgreichen Testbefliegung mit einem Laserscanner-System im Jahre 1996 erfolgte dann eine grundlegende Umstellung des Aufnahmeverfahrens auf die Datenerfassung mittels Laserscanning [8]; die photogrammetrischen Arbeiten umfassen nunmehr vor allem die Überprüfung der Laserscannermessungen sowie die ergänzende Auswertung der Uferlinien und der zusätzlich notwendigen morphologischen Strukturen in Form von Geländekanten<sup>14</sup>, Gerippllinien<sup>15</sup> und ausgewählten Einzelpunkten<sup>16</sup>. Für diese ergänzenden Auswertungen werden weiterhin analytische Stereo-Auswertegeräte eingesetzt. Was jedoch die Möglichkeit einer 3D-Überlagerung des Stereomodells mit den Lasermessungen und den ergänzenden Strukturen anbelangt, so bieten digitale photogrammetrische Arbeitsstationen erhebliche Vorteile [6]. Deshalb werden für Überprüfungen und Korrekturen am erfassten Datenbestand ausschließlich Digitalstationen eingesetzt.



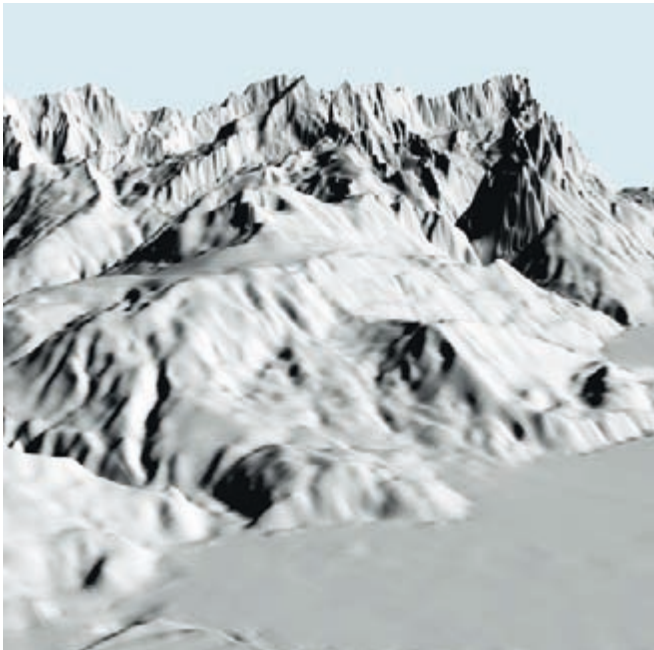
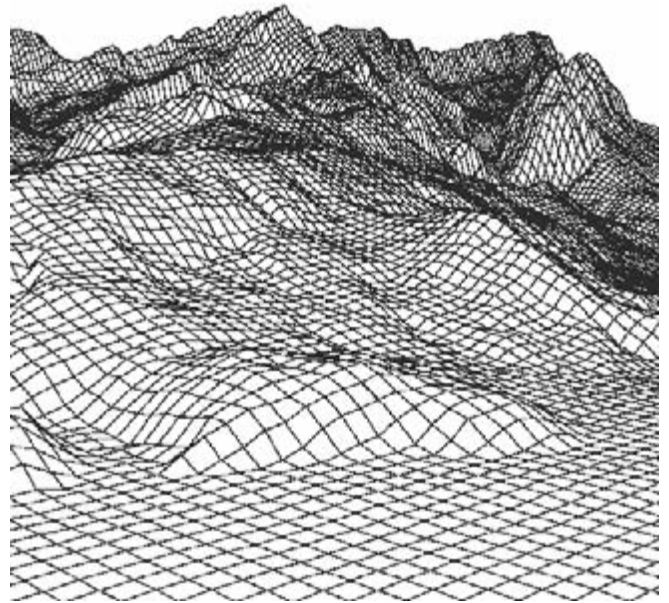
**Das moderne Laserscanning-Verfahren liefert hochgenaue Geländehöhen für die topographische Geländeaufnahme; die Abbildungen zeigen ein Digitales Oberflächenmodell (DOM), abgeleitet aus Laserscanner-Daten und überlagert mit einem Digitalen Farb-Orthophoto (oben) sowie das aus dem DOM abgeleitete Digitale Geländemodell (unten) ohne Vegetation und Bebauung.**

<sup>13</sup> Das DGM beschreibt die Erdoberfläche ohne Bewuchs und ohne Bebauung (so wie sie auch in einem Höhenlinienplan wiedergegeben wird). Dagegen ist der Begriff DHM allgemeiner zu verstehen. In der Landesvermessung hat sich die Bezeichnung DHM für einen Datenbestand eingebürgert, der nur im offenen Gelände die natürliche, unbewachsene Geländeoberfläche und ansonsten eine andere Oberfläche beschreibt (z. B. in größeren Waldgebieten die Baumkronen als Oberfläche der dauerhaften Vegetation).

<sup>14</sup> Ober- und Unterkanten von natürlichen und künstlichen Böschungen, Grate, Hangabrisse

<sup>15</sup> Rücken- und Muldenlinien

<sup>16</sup> Kuppen-, Kessel- und Sattelpunkte



**Das Digitale Geländemodell DGM25 besteht aus einem regelmäßigen Gitter mit einer Maschenweite von 50 m, zu dem die zugehörigen Höhenwerte abgespeichert sind. Die Abbildungen zeigen eine Perspektive des Wettersteinmassivs, graphisch dargestellt als Drahtgittermodell (oben) und als Schattenrelief (unten).**



**Digitale Geländemodelle ermöglichen eine 3D-Visualisierung flächenhafter Datenbestände. Die Abbildungen zeigen eine Perspektive des Wettersteinmassivs als Überlagerung des Digitalen Geländemodells mit Rasterdaten aus ATKIS® (oben) und mit einem Mosaik aus Digitalen Orthophotos (unten).**

Nach wie vor steht die Ableitung von Höhenlinienfolien für die Füllung von Lücken bzw. die Aktualisierung der HFK5 im Vordergrund; durch die Verfahrensänderung wird nun aber ein DGM5 als notwendiges Zwischenprodukt benötigt, aus dem dann die Höhenlinien rechnerisch abgeleitet werden.

Auch dieser Datenbestand wird auf Anfrage an andere Nutzer abgegeben. Anwendungsbereiche sind beispielsweise Erosionsuntersuchungen in Landwirtschaft, Ländlicher Entwicklung oder Geologie, Abflussuntersuchungen und Hochwassersimulationen in der Wasserwirtschaft oder auch Detailplanungen im Autobahn- und Straßenbau.

### **Schlussbemerkungen und Ausblick**

Entsprechend dem Ministerratsbeschluss vom 18. September 1990 und der Gemeinsamen Bekanntmachung vom 7. Januar 1992<sup>17</sup> stellt das BLVA Basisprodukte für den Aufbau von Fachinformationssystemen innerhalb der öffentlichen Verwaltung und für weitere Anwendungen zur Verfügung. Einen wesentlichen Beitrag hierzu stellen die unter Einsatz modernster Methoden der Photogrammetrie gewonnenen digitalen Geländemodelle, digitalen Orthophotos und analogen Luftbildkarten dar – sowohl als eigenständige Produkte als auch z. B. als Hilfsmittel zur Laufendhaltung des ATKIS® und der topographischen Kartenwerke.

Für hausinterne Auskünfte und die Verwaltung der umfangreichen Informationen und Datenbestände wurde im Sommer 1996 am BLVA das Projekt ILIAS gestartet [9]. Neben der Datenarchivierung und -verwaltung soll dieses System künftig auch Aufgaben der Produktionsplanung, des Auftragswesens und der Datenbereitstellung übernehmen. Weiterhin sollten – in größerem Umfang als bisher und künftig auch über das Internet – räumliche und thematische Abfragen möglich sein.

Nach mehrjähriger Ankündigung sind nunmehr die ersten kommerziell verfügbaren hochauflösenden Satellitenbilder erhältlich (Bodenauflösung bis ca. 1 m), deren Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Landesvermessung aber erst noch zu untersuchen sind.

Die derzeitige Entwicklung in Photogrammetrie und Fernerkundung ist gekennzeichnet durch eine weitergehende Automatisierung der Auswerteverfahren – z. B. in Form automatischer Gebäudeerkennung oder Linienverfolgung, beispielsweise entlang von Verkehrswegen (siehe z.B. [6]). Neue Aufnahmeverfahren unter Einsatz digital aufzeichnender Kamera-Systeme – flugzeug- oder satellitengetragen – kündigen sich an bzw. befinden sich bereits in der Pilotphase. Neben der Geländeerfassung unter Verwendung von Laserscanner-Systemen drängen zunehmend Anbieter auf den Markt, die mittels der Radarinterferometrie Höhen- oder Oberflächenmodelle der Landschaft aufnehmen. Für alle diese neuen Verfahren ist aber die Einsatzfähigkeit erst noch durch umfangreiche Tests zu untersuchen.

<sup>17</sup> *Aufbau raumbezogener Informationssysteme; Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatskanzlei und der Bayerischen Staatsministerien vom 7. Januar 1992*



# Das ist die Höhe!

# 14

Von Diethelm Weber, München

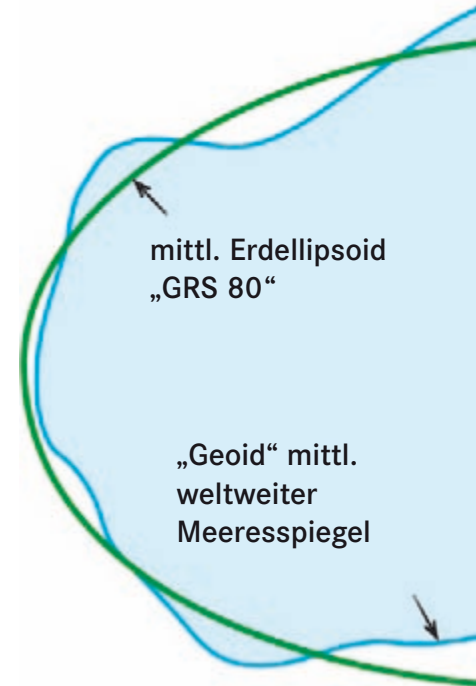
Die Gruppe Nivellement und Schweremessung des Bayerischen Landesvermessungsamts (BLVA) erhält häufig Anfragen zu Grundbegriffen der Höhenmessung. Im Folgenden wird daher versucht, einige öfter wiederkehrende Fragen ohne Formeln oder Fachausdrücke zu klären.

## Was sind Höhen?

Unter der Höhe eines Vermessungspunktes versteht man seinen Abstand von einer (grundsätzlich) frei wählbaren Höhenbezugsfläche. Zwei grundlegend verschiedene Arten von Höhenbezugsflächen sind von Bedeutung:

- Erdellipsoide (Rotationsellipsoide), als mathematisch/geometrisch definierte Bezugsflächen
- unter dem Festland fortgesetzt gedachte mittlere Meeresspiegel, als physikalisch definierte Bezugsflächen

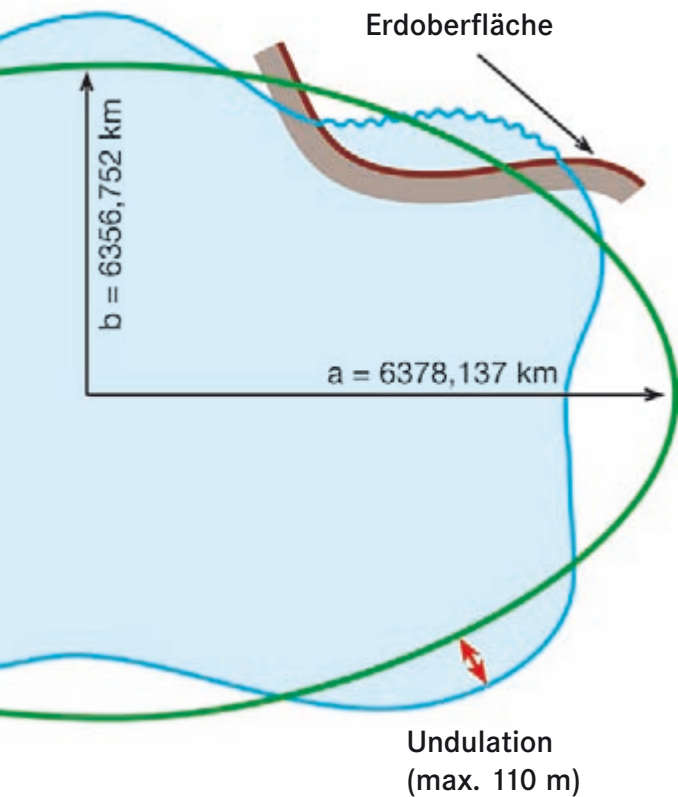
Nur Höhen, die sich auf physikalische Bezugsflächen beziehen, entsprechen den natürlichen Vorstellungen von höher oder gleich hoch. Jede in Ruhe befindliche Gewässeroberfläche entspricht exakt einem Ausschnitt einer derartigen Bezugsfläche oder einer „Parallelfäche“ hierzu. Diese (global betrachtet) kartoffelähnlich aussehenden Flächen sind im physikalischen Sinn Flächen gleichen Schwerepotentials oder (vereinfachend) Flächen gleicher potentieller Energie. Die Höhen werden als natürliche Höhen oder Meereshöhen bezeichnet.



## Was ist ein Höhensystem?

Höhen über einer physikalischen Bezugsfläche lassen sich nicht direkt messen, lediglich Höhenunterschiede zwischen Punkten sind messbar. Deshalb benötigt man am Beginn von Höhenmessungen einen Ausgangs- oder Nullpunkt. Der weitere Verlauf einer Höhenbezugsfläche unter dem Festland muss vermessungstechnisch definiert und durch Höhenangaben für Punkte an der Erdoberfläche realisiert werden, was man als Festlegung eines Höhensystems bezeichnet. Bestandteile eines physikalischen Höhensystems sind somit:

- ein Nullpunkt (meist Pegelpunkt)
- konkrete Nivellements und (bei großen und genauen Arbeiten zusätzlich) Schweremessungen
- eine Rechenvorschrift (Höhendefinition), nach der die Höhen zu berechnen sind
- Festpunkte als dauerhafte Realisierung des Höhensystems in dem betreffenden Gebiet (nach deren Einmessung wird der Nullpunkt bedeutungslos)



**Natürliche Höhen haben als Bezugsfläche das Geoid oder eine „Parallelfläche“ hierzu; ein Rotationsellipsoid ist die Bezugsfläche für ellipsoidische Höhen. Undulationen sind die ortsabhängigen Abstände zwischen zwei verschiedenen Bezugsflächen.**

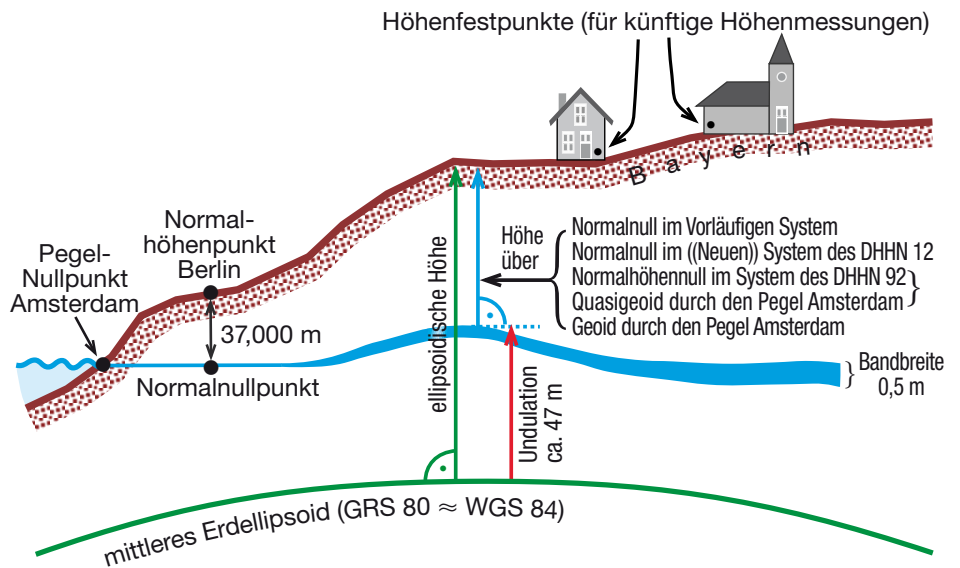
### Was bedeutet Normalnull (NN)?

Normalnull (NN) ist die Bezeichnung für eine physikalische Höhenbezugsfläche, die jedoch (ohne zusätzliche Angabe eines Höhensystems) in ihrer Höhenlage nur auf einige Dezimeter definiert ist. Der Begriff Normalnull wurde nämlich in mehreren Höhensystemen verwendet, in Bayern im so genannten Vorläufigen System und im Deutschen Haupthöhenetz 1912 (DHHN 12), das früher als Neues System bezeichnet wurde.

Die zu den erwähnten Systemen gehörenden Höhenbezugsflächen „Normalnull“ verlaufen zwar alle durch den „Normalnullpunkt“ in Berlin, jedoch in einiger Entfernung von Berlin weichen sie deutlich voneinander ab. Der Normalnullpunkt ist ein fiktiver Punkt, der im Jahre 1879 zu 37,000 m unterhalb des (an der Sternwarte in Berlin) markierten „Normalhöhenpunktes“ definiert wurde. Die gesetzlich festgelegte Höhe des Normalhöhenpunktes von „37,000 m über NN“ entsprach dem kurz zuvor durch Nivellement ermittelten Höhenunterschied zum

Nullpunkt des Amsterdamer Pegels. Amsterdam (das damals noch nicht durch Landgewinnungsmaßnahmen von der Nordsee abgeschnitten war) wurde gewählt, da dort regelmäßige Wasserstandsmessungen seit dem 17. Jahrhundert vorlagen, was keine Küstenstadt in Deutschland vorweisen konnte. Der Nullpunkt des Pegels Amsterdam befand sich am Ende des 17. Jahrhunderts in Höhe des mittleren Tidehochwassers, das damals 17 cm über dem mittleren Wasserstand lag. Diese Hochwassermarkierung war an mehreren Schleusen Amsterdams angebracht, um sie bei Tidehochwasser zu schließen und durch Öffnung bei Niedrigwasser optimalen Fäkalienabfluss zu erreichen. Der niederländische „Meetkundige Dienst“ hat ermittelt, dass der heutige mittlere Meeresspiegel an der niederländischen Nordseeküste ziemlich genau der Höhe des Pegelnullpunktes vor etwa drei Jahrhunderten entspricht [1]. Diese relative Höhenänderung kann durch eine Wasserspiegelhebung (um ca. 17 cm) oder eine Küstensenkung verursacht sein.

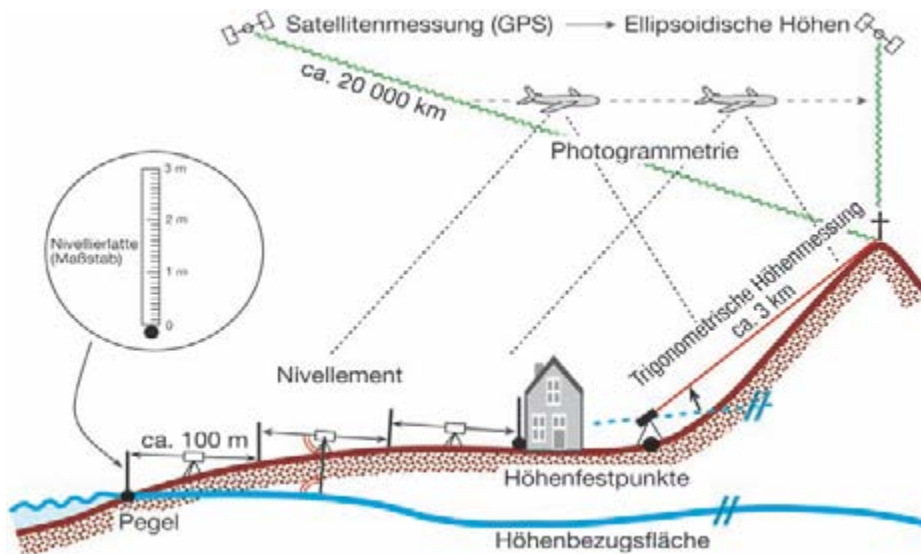
Die Höhenbezugsfläche „Normalnull“ (NN) ist ohne zusätzliche Angabe eines Höhensystems nur auf einige Dezimeter genau definiert.



### Was ist ein Geoid?

Bisweilen werden auch die Begriffe „Höhen über dem Geoid“ bzw. „Quasigeoid“ benutzt. Beide sind wissenschaftlich-theoretische Bezeichnungen für den mittleren weltweiten Meeresspiegel und seine (etwas unterschiedlich berechneten) Fortsetzungen unter dem Festland. Beim Geoid (Fläche gleicher potentieller Energie) wird dabei die orthometrische Höhendefinition und beim Quasigeoid die Normalhöhendefinition nach *Molodenski* verwendet (Differenz innerhalb Deutschlands maximal 0,3 m; zu Höhendefinitionen siehe z. B. [2]).

Der mittlere globale Wasserspiegel lässt sich jedoch nicht einmal mit Meter-Genauigkeit feststellen. Wenn bisweilen von einem Geoid gesprochen wird, das durch einen bestimmten Pegelpunkt verläuft, so ist hierunter lediglich eine „Parallelfäche“ zum globalen Geoid zu verstehen. Pikanterweise sind jedoch die Flächen gleicher potentieller Energie der Erde nicht exakt parallel zueinander.



**Beispiele für verschiedene Verfahren der Höhenmessung. Durch Nivellement werden Höhenfestpunkte für nachfolgende Vermessungen bestimmt.**

## Wie kann man Höhen messen?

Höhen über einem Erdellipsoid (genauer: Höhenunterschiede zwischen Punkten) lassen sich seit der Inbetriebnahme von GPS-Satelliten bestimmen. Eine einmalige Messung über eine Entfernung von einem Kilometer dauert nur wenige Minuten und liefert Werte, die eine Genauigkeit von etwa einem halben Dezimeter haben. Mit Hilfe von Undulationen, die exakt zu dem verwendeten Ellipsoid und der physikalischen Höhenbezugsfläche passen müssen, lassen sich ellipsoidische Höhen in Meereshöhen umrechnen.

Genau natürliche Höhen werden grundsätzlich durch Nivellement bestimmt. Das Nivellementverfahren kann man sich vorstellen als fortgesetztes Anlegen einer ca. 100 m langen Wasserwaage an die Erdoberfläche.

Ein einfach gemessenes Nivellement von einem Kilometer Länge dauert weniger als eine Stunde

und liefert Werte, die etwa Millimeter-Genauigkeit aufweisen. Da das Landesvermessungsamt entlang von Nivellementlinien durchschnittlich alle 300 Meter einen Höhenfestpunkt festlegt, entstehen entlang eines Messweges jeweils viele Anschlusspunkte für nachfolgende Höhenmessungen.

Eine Reihe weiterer Höhenmessverfahren wird eingesetzt, um z. B. Höhenlinienpläne oder digitale Geländemodelle rationell herstellen zu können. Da hierbei durch Nivellement geschaffene Ausgangshöhen verwendet werden, sind die neu ermittelten Höhen automatisch wiederum Meereshöhen im System der Anschlusspunkte.

	natürliche Höhen „Meereshöhen“	„Mischhöhen“ zur Interpolation zwischen Ausgangspunkten geeignet					Höhen über einem Ellipsoid
Messverfahren	Nivellement (und Schwere- messung)	Trigonometrische Höhenmessung	Tachymetrie	Barometer- (Hypsometer-) messung	Photo- grammetrie	Laser- (Radar-) scanning	Satelliten- vermessung „GPS“
Messprinzip	„fortgesetzte 100 m lange Wasserwaage“	Höhenwinkel- und (ggf. indirekte) Streckenmessung		Messung von Luftdruck- unterschieden	Winkelmessung Flugzeug - Boden		Messung der Strecken zu den Satelliten sowie die zeitl. Änderung
Genauigkeit über 1 km	Präzisionsniv. 1 mm	bei günstiger Verteilung der Ausgangspunkte					je nach Messdauer 0,5 bis 5 cm
		5 cm	30 cm	2 m	20 cm	30 cm	
hauptsächliche Verwendung für	Schaffung von Ausgangspunkten; Wasserwirtschaft, Stadthöhenetze	Lagefestpunkte z. B. auf Berggipfeln	topograph. Gelände- aufnahme, Höhenlinien	topographische Einzelpunkte	Höhenlinien, Digitales Geländemodell, Digitales Höhenmodell		kombiniert mit Undulationen: Höhen geringerer Genauigkeit
Verwendungszeit in Bayern	seit 1865	seit 1850	seit 1866	1850 - 1893	seit 1959	seit 1996	seit 1991
Zuständigkeit im BLVA	Nivellement und Schwere (II 2)	Lagefestpunkt- feld (II 1)	Topographie (II 3)	-	Photogrammetrie und Fernerkundung (II 4)		Lagefestpunktfeld (II 1)

### Die wichtigsten Messverfahren zur Bestimmung von Höhen

### Von der Landesvermessung (LV) in Bayern (ohne ehemaligen Landesteil Pfalz) verwendete Höhensysteme

	Beispiel für historische Systeme	Vorläufiges System	DHHN 12 (Neues System)	System des DHHN 92	Höhen über einem Ellipsoid
Nullpunkt (Niveau)	Adria-Pegel Venedig	Normalnullpunkt Berlin (NN) (vom Pegel Amsterdam übertragen)		Pegel Amsterdam Normalhöhennull (NHN)	gesamte Ellipsoid- oberfläche
Höhendefinition (Rechenvorschrift)	nicht streng definiert	normalorthometrische Höhen (mit theoretischen Schwerewerten)		Normalhöhen (gemessene Schwerewerte)	Ellipsoidabstände (GRS 80/ETRS 89)
Grundlegende Höhenmessungen	trigonometrisch und barometrisch; Topogr. Bureau, nicht systematisch aufgebaut	Nivellement 1868-1890 Bayerische Erdmessungskommission 3 600 km; 2 460 Festp.	1948-1956 Nivellement BLVA 4 600 km; 14 400 Festp.	1980-1985 Nivellement BLVA 5 000 km; 17 000 Festp.	1991 (DREF) GPS (AdV) 22 Punkte in BY
Nachgeordnete Höhenmessungen		Nivellement der Eisenbahn, Hydrotechn. Büro u. a.	Nivellement 2.-4. Ord. BLVA	Nivellement 2. u. 3. Ord. BLVA	GPS BLVA
Verwendungszeit- raum in der LV	1850 - 1890	1880 - 1970	1955 - 2005	ab 2002	seit 1991
Höhendifferenz zum DHHN 92	0 bis - 2 m	- 10 bis + 15 cm	0 bis - 10 cm	-	- 44 bis - 50 m
NivP 283/7835 Dom München	519 m	518,122 m (Messjahr 1909)	518,226 m (Messjahr 1953)	518,160 m (Messj. 1981) (nach 2 cm Senkung)	563,8 m

## Was ist das Deutsche Haupthöhennetz 1992 (DHHN 92)?

Die Einführung eines neuen Höhensystems war in den Ländern der alten Bundesrepublik seit Ende der siebziger Jahre geplant. Wegen der umfangreichen Punktzerstörungen der Kriegs- und Nachkriegszeit sowie der angewandten inhomogenen Berechnungsmethode war das zwischen 1912 und 1956 entstandene DHHN 12 in den meisten Bundesländern völlig unzureichend. Die alten Länder erneuerten deshalb in den Jahren 1980 bis 1985 gleichzeitig ihr gesamtes Nivellementnetz 1. Ordnung. Noch während der Vorbereitungen für ein neues Höhensystem in Bayern ergab sich durch die Wiedervereinigung Deutschlands folgende nicht auf Dauer hinnehmbare Situation:

- in der Bundesrepublik Deutschland Pegel Amsterdam und normalorthometrische Höhendefinition
- in der ehemaligen DDR Pegel Kronstadt bei St. Petersburg mit einem ca. 15 cm höher als in Amsterdam liegenden mittleren Meeresspiegel und die „Normalhöhen“-Definition (bezeichnet als „Höhen über Höhennull“)

Die deutschen Länder vereinbarten in dem bundesweiten Arbeitskreis „Höhen- und Schwerefestpunktfeld“ noch im Jahre 1990, die beiden nicht zusammenhängenden Nivellementnetze der Bundesrepublik Deutschland und der DDR zu verbinden und in allen Ländern ein neues gesamtdeutsches Höhensystem einzuführen. In den folgenden Jahren wurde beschlossen:

- Das gesamtdeutsche Nivellementnetz erhält die Bezeichnung „Deutsches Haupthöhennetz 1992 (DHHN 92)“; die Jahreszahl entspricht der Fertigstellung der Verbindungsmessungen.
- Die Berechnung der neuen Höhen erfolgt nach der Definition von Normalhöhen, bei der gemessene Schwerewerte verwendet werden.
- Als einziger Anschlusspunkt für das neue Haupthöhennetz dient der Festpunkt Wallenhorst



**Der Aufbau von Nivellementnetzen erfolgt stufenweise in drei Ordnungen (violett 1. Ordnung, rot 2. Ordnung, blau 3. Ordnung). Entlang der Messungslinien vermarktet das Landesvermessungsamt Höhenfestpunkte im Abstand von durchschnittlich 300 m. Bei Berechnung einer niederen Ordnung (z. B. 3. Ordnung) werden die Höhenwerte der höheren Ordnungen (1. und 2. Ordnung) als Ausgangshöhen verwendet.**

## Welche Höhensysteme existieren in Bayern?

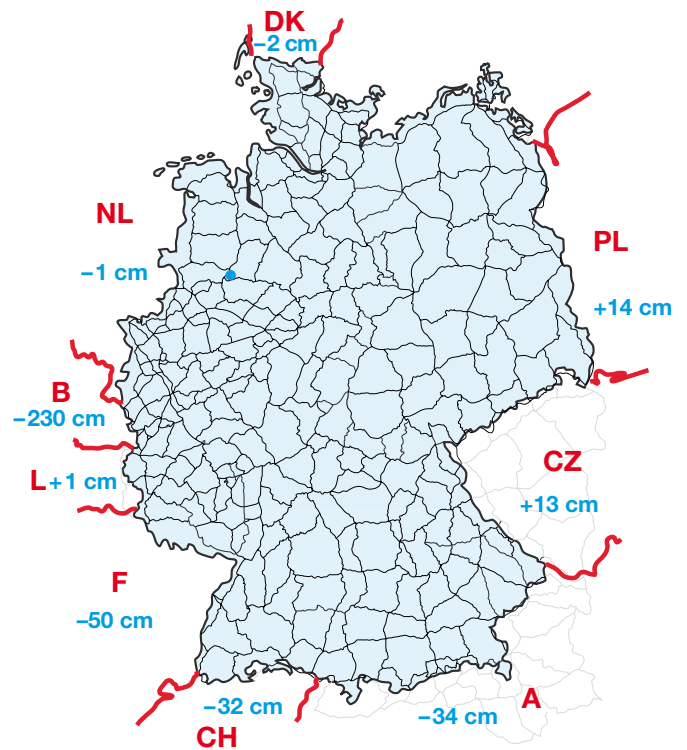
Nicht nur eine neue Nullpunkt-Festlegung oder eine geänderte Höhendefinition bewirkt ein neues Höhensystem, sondern auch jede völlige Neumessung eines grundlegenden Höhennetzes. In Bayern entstanden in den letzten 150 Jahren aus verschiedenen Gründen bereits mehrere Höhensysteme.

Innerhalb jedes grundlegenden Höhennetzes (1. Ordnung) werden in der Regel systematisch weitere Nivellements durchgeführt (Höhennetze niederer Ordnungen). Die kleinsten Schleifendurchmesser in Nivellementnetzen betragen heute zehn Kilometer (3. Ordnung). Innerhalb dieser Schleifen lassen sich bei Bedarf Höhen mit einer Genauigkeit von mehreren Zentimetern mittels GPS (und Undulationen) wirtschaftlich bestimmen.

(bei Osnabrück), der als Knotenpunkt des „Europäischen Nivellementnetzes 1986“ optimal an den Pegelnullpunkt Amsterdam angeschlossen ist.

- Die Höhenbezugsfläche des DHHN 92-Systems wird als „Normalhöhennull“ (NHN) bezeichnet.

Mit dem DHHN 92 liegt zum ersten Mal ein in ganz Deutschland einheitliches und homogenes Höhen-system vor. Da es eine moderne Höhen- definition besitzt, entspricht es internationalen Richtlinien und lässt sich besser als bisher mit Höhensystemen der Nachbarländer verbinden. Als Nachweis für die hervorragende Genauigkeit des DHHN 92 sei erwähnt: Der durchschnittliche Schleifenwiderspruch beträgt bei einem mittleren Schleifenumfang von 200 km nur 10 mm (Kleinschleifen nicht mitgezählt)! Im übrigen hat das BLVA ausführliche Dokumentationen zu den Wiederholungsnivellements 1980–1985 und zum DHHN 92 herausgegeben.



### Was ändert sich durch die Einführung des DHHN 92?

Die deutschen Länder haben beschlossen, Höhen von Festpunkten ab dem Jahre 2002 im Regelfall im System des DHHN 92 bekannt zu geben. Das BLVA wird zusätzlich noch viele Jahre DHHN 12-Höhen bereithalten und auf Wunsch bekannt geben.

Die Systemumstellung vom DHHN 12 auf das DHHN 92 kann bei höhenstabilen Punkten in Bayern Höhenwertänderungen bis -10 cm bewirken. Das Landesvermessungsamt wird die Änderungsbeträge veröffentlichen. Zwischenzeitliche Punktensenkungen oder -hebungen können jedoch noch größere Abweichungen verursachen.

Die Nutzer von genauen Höhen der Festpunkte müssen wie bisher exakt auf das verwendete Höhensystem achten und dürfen in einem Projekt jeweils nur Höhen in einem einzigen System verwenden. Schwere-reduktionen brauchen nur bei größeren Projekten an den rohen Nivellementergebnissen angebracht

**Das Deutsche Haupthöhennetz 1992 (DHHN 92) bildet die Grundlage für ein homogenes gesamtdeutsches Höhensystem (Höhen über „Normalhöhennull“ [NHN]). An Höhenangaben von Nachbarländern ist der angegebene Reduktionsbetrag anzubringen, um (genäherte) Höhen im System des DHHN 92 zu erhalten.**

zu werden: Bei zweiseitigem Anschluss an Höhenfestpunkte und geforderter 3-mm-Genauigkeit darf der Abstand der Anschlusspunkte in einem flachen Messgebiet (mit einer Freiluft-Schwereanomalie < 25 mgal) bis zu zehn Kilometer, in bergigem Gebiet bis ca. vier Kilometer betragen (bei anderen Höhendefinitionen wären die Abstände teilweise wesentlich geringer).

Die Kontrolle jedes Ausgangspunktes durch Anmessen mindestens eines weiteren stabil erscheinenden Festpunktes ist eine Selbstverständlichkeit, und ihre Unterlassung wäre gegebenenfalls als grobe Fahrlässigkeit zu werten. Bei neu berechneten Höhen soll nie die Angabe des Höhensystems vergessen werden.

## Müssen Höhen so genau sein?

In der vermessungstechnischen Praxis ist lediglich die relative Höhengenaugigkeit der Festpunkte im Umfeld eines Projekts von Bedeutung. So wird z. B. für eine Kanalisationsleitung von zehn Kilometer Länge eine gegenseitige Passfähigkeit der Anschlusshöhen von wenigen Zentimetern über die Leitungslänge erwartet. Außerdem sollen zur Kontrolle der Anschlusspunkte an den Leitungsenden die Höhen der jeweils nächstgelegenen Festpunkte eine Nachbarschaftsgenaugigkeit von einigen Millimetern besitzen. Da eine gute Nachbarschaftsgenaugigkeit selbstverständlich an jedem Ort vorhanden sein muss, ist ein genaues und homogenes Höhennetz landesweit, möglichst sogar grenzüberschreitend, erforderlich.

Eine Folge ungenauer Höhen wäre für einen Nutzer, der mehrere Festpunkte anmisst und Spannungen zwischen seinen eigenen Messergebnissen und den amtlichen Höhenwerten feststellt, dass er immer mehr Festpunkte anmessen müsste. Jeder nach ihm kommende Nutzer müsste außerdem die gleichen Messungen nochmals ausführen. Höhenfestpunkte sollen also nicht nur genau sein, sondern zu Kontrollzwecken auch in größerer Anzahl vorliegen.

**Nivellierlatte in Messstellung auf einem Höhenfestpunkt. Die Millimeter-Teilung der Latte ist in einem digitalen Code verschlüsselt und befindet sich auf einem Lattenteil, der keine thermische Ausdehnung erfährt.**



## Bewegt sich die Erdoberfläche in Bayern?

Wird die Messung einer Nivellementlinie nach einiger Zeit wiederholt, lassen sich zwischenzeitliche Höhenänderungen der Festpunkte aufzeigen. Dabei sind zu unterscheiden:

- Großräumige Erdkrustenbewegungen

Ein Beispiel ist die Hebung der (aktiv in Faltung begriffenen) Alpen gegenüber älteren Gebirgen wie dem Bayerischen Wald oder dem Fränkischen Jura. Aus den bayerischen Nivellements geht, übereinstimmend mit österreichischen, schweizerischen, italienischen und französischen Messungen, eine jährliche Hebung von ca. 2 mm hervor. Angesichts dieser Hebung sollte man also keine Kernkraftwerke in den Alpen bauen!

- Regionale Höhenänderungen

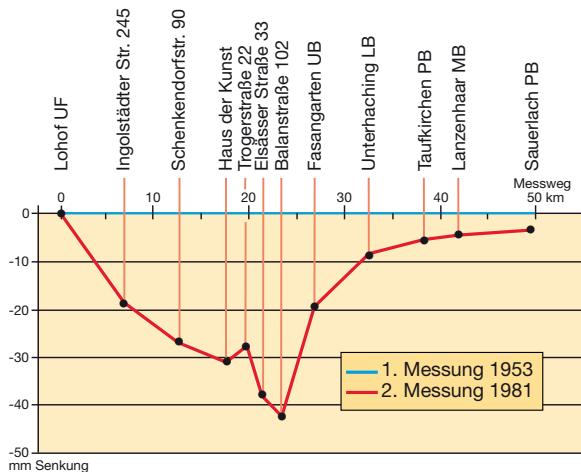
Die Messungen zum DHHN 12 und zum DHHN 92 haben z. B. eine Senkung des Münchener Stadtgebiets von 2 bis 4 cm gegenüber dem Umland aufgezeigt. Hierfür dürften Grundwasserabsenkungen verantwortlich sein. Wesentlich größere Bewegungen lassen sich beispielsweise über Gaslagerstätten oder in Hanglagen beobachten. Geologen sind an diesen Messergebnissen sehr interessiert.

- Lokale oder punktuelle Höhenänderungen

Äußerst häufig kommen Setzungen von einzelnen Gebäuden oder Brücken gegenüber benachbarten Bauwerken bis zu vielen Millimetern pro Jahr vor. Der jeweilige Setzungsbetrag ist abhängig vom Alter des Bauwerks, vom Untergrund, von der Fundamentierung (z. B. Unterkellerung) und von der Belastung, die auf das Fundament wirkt (z. B. Schwerlastverkehr).



**Vergleichsdiagramm zur Darstellung der Senkung repräsentativer Höhenfestpunkte in München gegenüber dem (als höhenstabil festgestellten) Umland**



12/99	B	1b	NO 1-1		305	1981
						1981
Aktualität	Art	Ord./Stab.	Flurkarte	KNR	SFP	Messjahr
München Prinzregentenstraße 1, Haus der Kunst, Westteil, Straßenseite, 1.42 m von Westkante 0.50 m über Erde						
Lagebeschreibung						

**Dateiausdruck für einen Höhenfestpunkt des Landesvermessungsamts (NivP), wie er künftig abgegeben wird. Status 100 besagt: „Höhe im System des DHHN 12“; Status 160 bedeutet: „DHHN 92-Höhe“.**

**Ist nicht alles schon gemessen?**

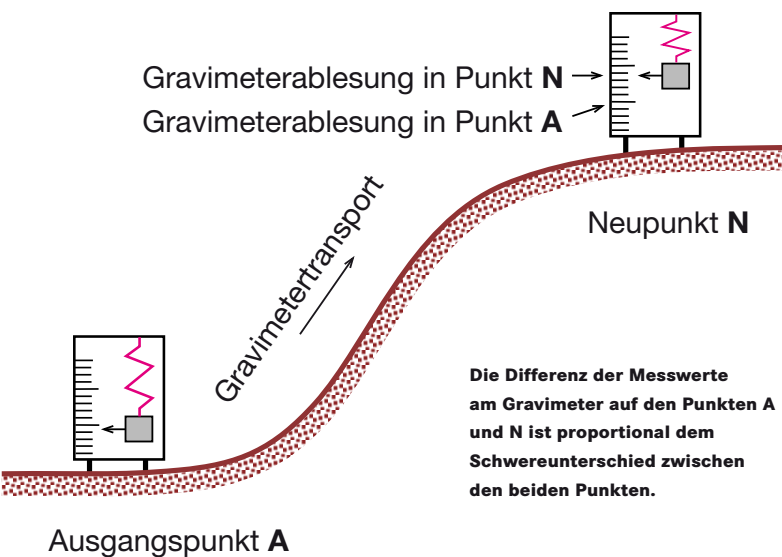
Ein landesweites Nivellementpunktfeld mit kleinstem Schleifendurchmesser von zehn Kilometer Länge und homogenen Höhen (derzeit im System des DHHN 12, ab 2002 im DHHN 92) liegt weitgehend vor. Jedoch werden jährlich ein bis zwei Prozent der Festpunkte zerstört oder unbrauchbar und nahezu der gleiche Prozentsatz verändert seine Höhe gegenüber nahe gelegenen stabilen Punkten um mehr als fünf Millimeter. Wenn nach einigen Jahrzehnten nur noch wenige Punkte einer Messungslinie vorhanden oder anmessbar sind und viele von den verbleibenden eine falsche (veraltete) Höhenangabe besitzen, dann nützen die übrigen Festpunkte nicht mehr viel (ein Höhennetz heißt dann „verfallen“). Dieser Entwicklung beugt das BLVA vor, indem es jeweils dort Erneuerungsmessungen durchführt, wo die vorausgehenden Messungen mindestens 25 Jahre alt sind. Bei dieser Verfahrensweise dürfte künftig nie mehr ein neues Höhensystem erforderlich werden.

Entlang der Messungslinien wird heute dichter vermarktet als früher, so dass derzeit ein Bestand von 110 000 Nivellementpunkten vorliegt. Das BLVA arbeitet immer mit dem Ziel der gleichmäßigen Versorgung ganz Bayerns und nie im Auftrag anderer Stellen (mit Ausnahme von Gutachten, z. B. über historische Höhenangaben oder Höhenänderungen).

Eine weitere Außendiensttätigkeit der Gruppe Nivellement und Schweremessung ist die Schaffung von Schwerefestpunkten. Seit 1978 wurden 10 000 Punkte eingemessen, etwa 1 500 sind noch erforderlich.

Einen verhältnismäßig hohen Arbeitsaufwand erfordert die sachgerechte Auswertung der Nivellements und Schweremessungen, der Vergleich mit früheren Messungen, die Aktualisierung der vielen Punktdaten (insbesondere der textlichen Lagebeschreibungen), die Laufendhaltung der Festpunkt-Übersichten, die Eingabe der Punktdaten in eine Datenbank (zur geplanten Einstellung in das Internet), die Kontrolle aller Eingaben sowie die Abgabe von Daten und Übersichten an private Stellen und Behörden.

512.321	160	<b>7835</b>	<b>437</b>
512.366	100		
Höhe	Status	TK	NivP



## Was ist Schweremessung?

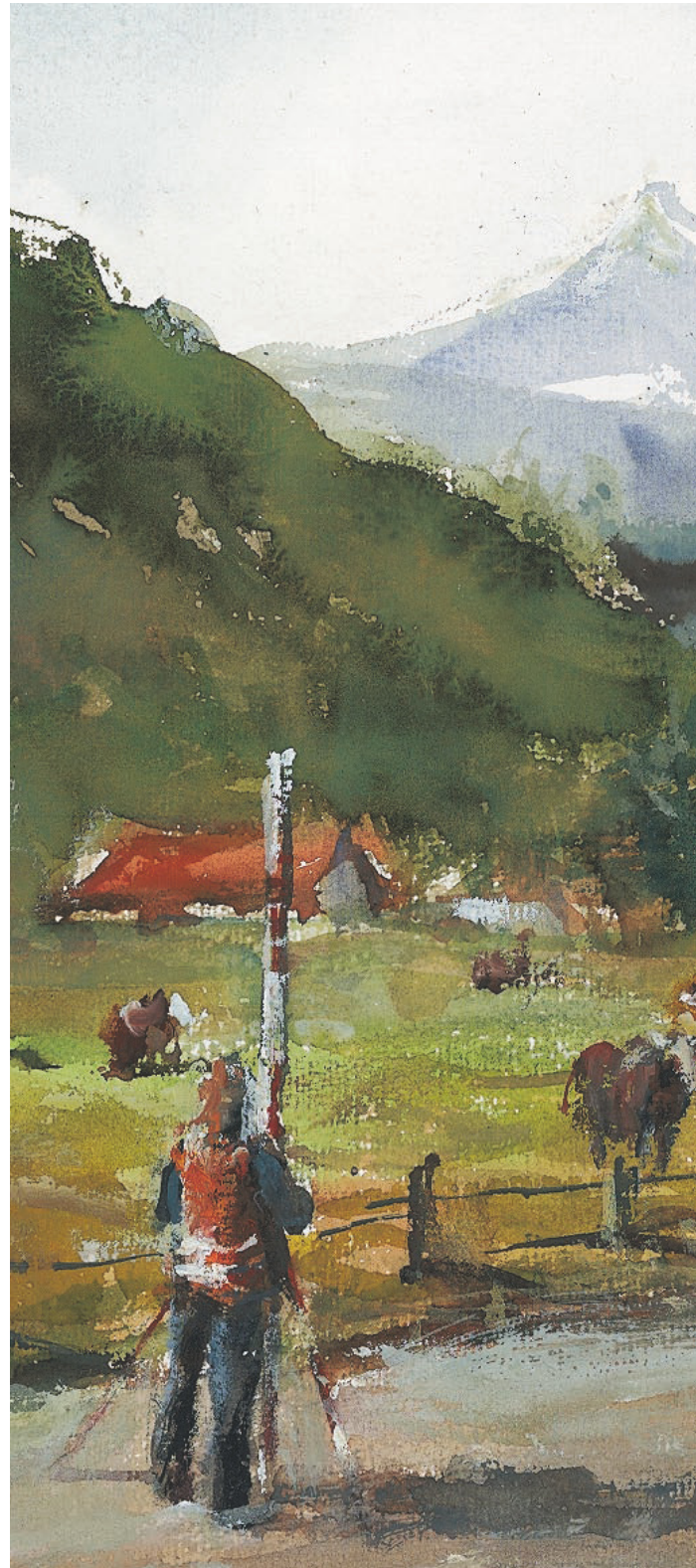
Unter Schwere versteht man den Betrag der Erd- oder Fallbeschleunigung an der Erdoberfläche. Diese ortsabhängige physikalische Größe hängt außer von der Höhe und der geographischen Breite ganz wesentlich von der Beschaffenheit (Dichte) des Untergrundes und den Massen der Berge in der Umgebung ab. Die Richtung der Fallbeschleunigung in einem Punkt entspricht der dort herrschenden Lotrichtung (Richtung eines ruhenden Fadenpendels), die immer senkrecht zu den Flächen gleicher potentieller Energie verläuft.

Die Messung von Schwereunterschieden erfolgt mittels so genannter Gravimeter, die im Prinzip höchstgenaue Federwaagen darstellen. Mit ihnen lassen sich sogar Längenunterschiede der Messfedern von  $10^{-8}$ m messen, was dem Durchmesser von größeren Molekülen entspricht. Ein aus zwei Mitarbeitern bestehender Schweremesstrupp kann etwa drei Neupunkte pro Tag erkunden, vermessen und dokumentieren. Außer zur widerspruchsfreien Berechnung von Nivellements werden Schwerewerte benötigt zur Berechnung von Undulationen (siehe weiter oben), in der Lagerstättenforschung, für genaue Wägungen sowie zu verschiedenen Problemlösungen in der Geodäsie und der Geophysik [3].

**Nivellement-Trupp  
in oberbayerischer  
Landschaft, Tempera  
auf Karton von  
M. Kosar, 1990**

### **Was leistete die Gruppe Nivellement und Schweremessung in den letzten 25 Jahren?**

- 42 000 km Doppelnivellement ausgeführt
- 36 000 neue Höhenfestpunkte vermarktet, berechnet und dokumentiert, etwa gleich viele als zerstört oder unbrauchbar registriert
- 10 000 Schwerefestpunkte seit 1978 gemessen und berechnet
- 750 000 Höhen mit Lagebeschreibungen Behörden oder privaten Stellen mitgeteilt
- 320 000 Veränderungen von Punktdaten registriert
- Isolinien der Undulationen in Bayern ermittelt (Genauigkeit 5 cm)
- 38 Fachveröffentlichungen oder Vorträge
- Vorbereitung, Leitung und Protokollierung der Jahrestagungen des bundesweiten Arbeitskreises „Höhenfestpunktfeld und Schwerefestpunktfeld“ (bis zu seiner Auflösung 1996)
- Leitung einer Expertengruppe des länderübergreifenden Arbeitskreises „Grundlagenvermessung“ seit 1998 (Entwurf des Amtlichen Festpunkt-Informationssystems AFIS®)
- Mitarbeit in diversen Ausschüssen, z. B. DIN und Rezente Erdkrustenbewegungen
- 13 000 Stunden Ausbildungsunterricht
- Fachliche Unterstützung bei 22 Dissertationen oder Diplomarbeiten
- Starke Rationalisierung im Innen- und Außendienst (z. B. Einführung von Digitalnivellieren im Jahr 1991) bei einem Personalabbau von über 30 %





Als Einführung seien einige persönliche Bemerkungen des Verfassers erlaubt.

*Erste Kontakte mit dem Lagefestpunktfeld hatte ich – ohne es explizit zu wissen – etwa im Jahr 1955 im Alter von zwölf Jahren. In unserer Jugendgruppe waren Fähigkeiten wie Kartenlesen und Orientieren im Gelände gefragt. Ab und zu fanden wir bei unseren Streifzügen durch die Natur einen „TP“, einen Granitstein – ähnlich einem großen Grenzstein – mit eingemeißeltem Kreuz, seitlich mit einem Dreieck, auf der gegenüberliegenden Seite mit der Aufschrift TP versehen. Wir wussten: Das ist ein „Trigonometrischer Punkt“, die Schrift TP zeigt genau nach Süden, das Dreieck nach Norden. Die trigonometrischen Punkte sind auch in der Karte eingezeichnet. Sie können helfen, den richtigen Weg zu finden. Die Bezeichnung TP hat etwas mit Trigonometrie zu tun, also mit Dreiecken, mit Geometrie und Mathematik.*

## Was genau ist ein TP?

Trigonometrische Punkte sind Vermessungspunkte, die in der Natur durch besondere Vermarkungen gekennzeichnet sind und deren gegenseitige Lage durch genaue Messungen bekannt ist. Sie dienen als wichtige Ausgangspunkte für alle weiteren Vermessungsarbeiten, z. B. für Grundstücksvermessungen, Ingenieurvermessungen (Straßen, Brücken, Schienenverkehr, Gebäude) oder zur Herstellung topographischer Karten. Die gegenseitige Lage der Vermessungspunkte wird in einem einheitlichen Koordinatensystem angegeben. Für die TP sind dies ebene rechtwinklige Koordinaten im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem. Die Trigonometrischen Punkte werden in einem Datenbanksystem beim Bayerischen Landesvermessungsamt geführt. Das Lagefestpunktfeld umfasst rund 54 000 Punkte.

Um die gegenseitige Lage der trigonometrischen Punkte zu bestimmen, hat man bisher üblicherwei-

se das Verfahren der Triangulation verwendet. Dabei wird ein Netz von Dreiecken aufgebaut, in dem die Winkel gemessen werden. Mit zwei Winkeln ist die Form eines Dreiecks bereits festgelegt. Um auch die Größe festzulegen, genügt es im Prinzip, eine einzige Strecke als Grundlinie für das gesamte Dreiecksnetz zu messen. Diese Streckenmessung erforderte früher jedoch einen sehr großen Aufwand, dagegen war die Messung von Winkeln relativ einfach.

Im TP-Feld geht man üblicherweise nach dem Grundsatz „vom Großen ins Kleine“ vor, d. h. man bestimmt zunächst ein Hauptdreiecksnetz mit möglichst großen Seiten. Dieses Netz 1. Ordnung mit Seitenlängen von etwa 30 bis 70 km wird dann stufenweise mit kleineren Dreiecken verdichtet. Im Gebrauchsnetz, dem TP-Netz 4. Ordnung, wird ein Punktabstand von etwa 1,5 km angestrebt.



**Trigonometrischer Punkt (TP), der hier mit einem Granitstein vermarkt ist. Trigonometrische Punkte sind wichtige Ausgangspunkte für alle Arten von Vermessungen. Ihre gegenseitige Lage ist genau bekannt.**

*Gegen Ende der Fünfziger Jahre machten wir eine weitere interessante Entdeckung. In den Wäldern standen plötzlich an verschiedenen Stellen hohe, rätselhafte Holzgerüste. Auffällige gelbe Schilder verkündeten: „Trigonometrisches Signal – Betreten verboten!“ Natürlich konnten solche Schilder kaum einen Jugendlichen davon abhalten, die Gerüste genauer zu erkunden. Schließlich waren im Inneren Leitern angebracht, auf denen man hinaufsteigen konnte, wenn man nur einigermaßen schwindelfrei war. Von oben hatte man eine schöne Aussicht über die Baumgipfel hinweg, aber irgendwelche technischen Einrichtungen für ein „Signal“ waren nicht zu finden. Der Zweck dieser Bauwerke blieb rätselhaft.*

**Warntafel  
an einem trigono-  
metrischen Signal**



*Im Jahr 1980 trat ich meinen Dienst am Landesvermessungsamt bei der Gruppe Triangulierung an. Ein neues Messverfahren hatte Einzug gehalten, die elektromagnetische Streckenmessung.*

**Stahlurm  
(Detailansicht)**



**Trigonometrisches Signal (Stahlurm): Stahltürme in Elementbauweise wurden bis 1993 bei Messungen im TP-Feld verwendet.**

### **Was sind trigonometrische Signale? Wozu braucht man sie?**

Die Messung von Winkeln zwischen Dreieckspunkten setzt voraus, dass freie Sicht zwischen den Punkten besteht. Wie ein Blick ins Freie zeigt, sind ungehinderte Sichten über größere Entfernungen relativ selten. Berge, Wälder, Gebäude versperren sehr häufig die gewünschte Sicht.

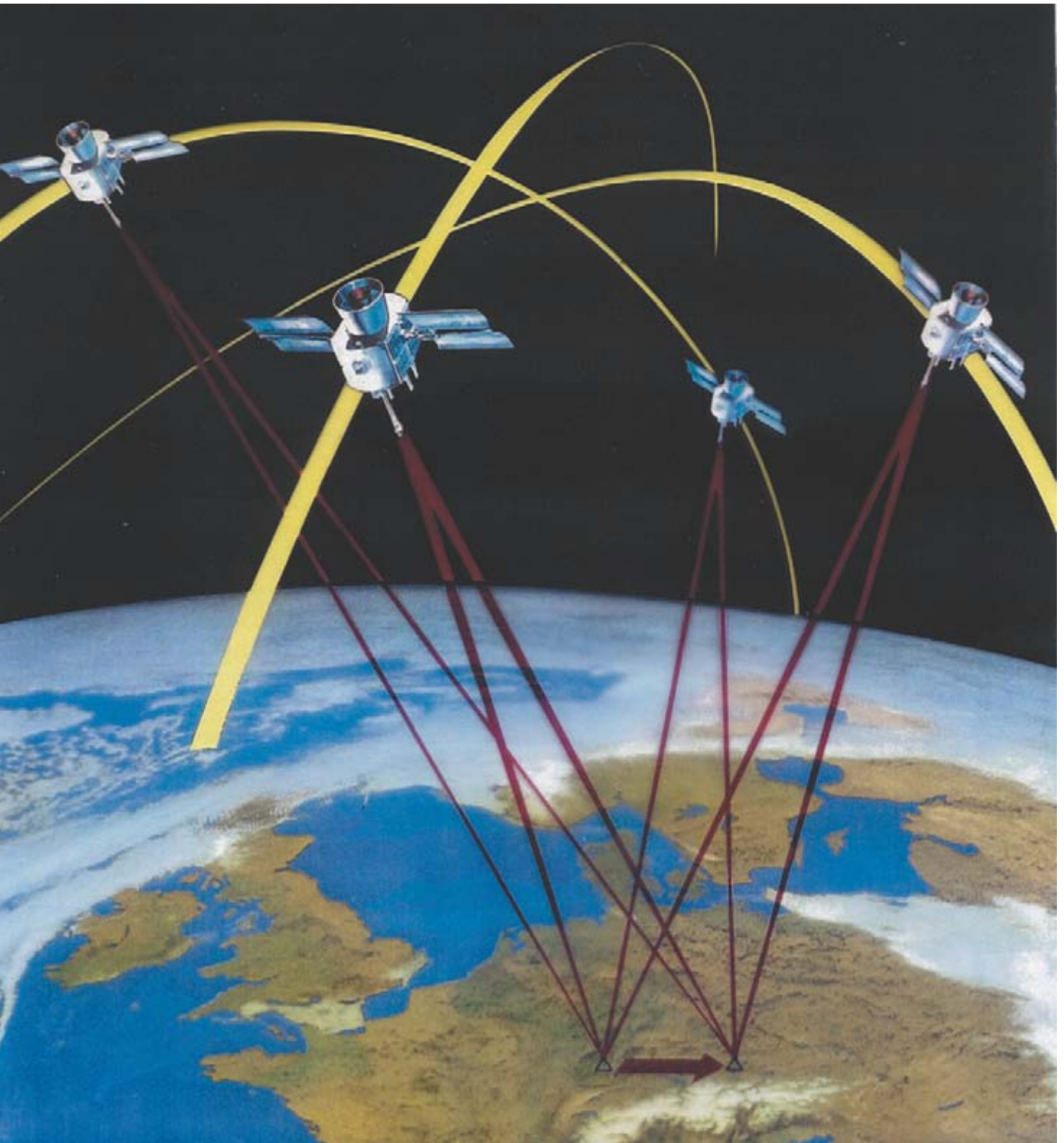
Die Kunst im trigonometrischen Außendienst bestand darin, trotz aller widriger Umstände auf irgendeine Art und Weise die erforderlichen Sichtverbindungen herzustellen. Das wirkungsvollste Hilfsmittel, aber auch das aufwändigste, war der Bau eines luftigen Turms aus Holz. In bewaldeten Gebieten gab es kaum eine andere Möglichkeit, um über die Bäume schauen zu können. Der Turm bestand aus zwei kunstvoll ineinander gebauten Gerüsten, die sich nicht berühren durften. Der innere Turm trug bei der Messung das Winkelmessinstrument, den Theodoliten. Auf dem äußeren Turm stand der Beobachter während seiner Messungen, so dass auf das Instrument keine Erschütterungen übertragen wurden. Außerdem trug das äußere Gerüst eine Zieleinrichtung, die von den Nachbarn aus anvisiert wurde.

Das Sichtbarmachen eines Vermessungspunktes, damit er von anderen Punkten aus angezielt werden kann, bezeichnet man als „signalisieren“. So erklärt sich der Name „trigonometrisches Signal“.

Der Bautrupps des Bayerischen Landesvermessungsamts hat im Jahr 1985 den letzten Holzturm abgebaut. Anstelle der Holztürme sind leichter aufzubauende, wieder verwendbare Stahltürme eingeführt worden.

Die genaue Messung einer größeren Anzahl von Strecken in der Landesvermessung war zuvor aus praktischen Gründen nicht möglich gewesen. Erst mit der Entwicklung leistungsfähiger, außendiensttauglicher elektronischer Entfernungsmessgeräte wurde die Streckenmessung als gleichberechtigte Methode neben der Winkelmessung eingeführt. Jetzt konnten kombinierte Dreiecksnetze mit Winkel- und Streckenmessung angelegt werden. Parallel dazu entwickelte sich die elektronische Datenverarbeitung weiter, so dass auch umfangreiche Berechnungen erfolgen konnten. Die Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit der trigonometrischen Punktbestimmung konnte mit dieser neuen Methode erheblich gesteigert werden.





**GPS-Testmessungen (27.11.1991): Die neue Messmethode zeigt ihre Überlegenheit bei schlechten Sichtverhältnissen (z. B. bei Nebel).**



## **GPS – Satellitentechnik für das Lagefestpunktfeld**

Eine revolutionierende neue Technik mit faszinierenden Möglichkeiten wurde für das Lagefestpunktfeld im Jahr 1992 eingeführt, die Messung mit GPS, dem Global Positioning System.

GPS ist ein weltweites satellitengestütztes Navigationssystem der USA. Die Radiosignale der GPS-Satelliten ermöglichen auf der Erde Positionsbestimmungen im Bereich von etwa 100 Meter Genauigkeit, seit Mai 2000 beträgt die Genauigkeit etwa zehn Meter. Für vermessungstechnische Zwecke wurden Differenz-Verfahren entwickelt, mit denen Arbeiten im Zentimeterbereich und darunter möglich sind. Ausgehend von einem bereits bekannten Punkt lassen sich mit zwei gleichzeitig betriebenen Empfängern die dreidimensionalen Koordinaten eines Neupunktes bestimmen.

Man spricht hier von „differenziellem GPS“, kurz DGPS. Ein wesentlicher Vorteil der Methode ist, dass keine freie Sicht zwischen den Punkten erforderlich ist. Geländehindernisse stören nicht, die Signale der Satelliten durchdringen mühelos Nebel oder Regen. In wenigen Minuten lassen sich große Entfernungen zwischen Festpunkten überbrücken. Jahrhundertlang konnten die Vermesser von einem solchen Verfahren nur träumen – inzwischen sind die Träume Wirklichkeit geworden.

**Bild linke Seite:  
Relativmessung mit GPS:  
Ausgehend von einem  
festen Punkt auf der  
Erde wird mit den  
Signalen der GPS-Satel-  
liten die gegenseitige  
Lage zwischen dem  
bekannten und dem  
neuen Punkt bestimmt.**

Nach umfangreichen Erprobungen, die auch unter schlechten Wetterverhältnissen überaus erfolgreich verliefen, wurde im Jahr 1992 die GPS-Messung als Standardmethode für Arbeiten im trigonometrischen Festpunktfeld eingeführt. Das Verfahren hat sich als außerordentlich wirtschaftlich erwiesen. Signalisierungsarbeiten zur Überbrückung von Hindernissen, die früher sehr aufwändig waren, sind seither kaum mehr erforderlich. Die Arbeit des Signalbautrupps wurde im Jahr 1994 eingestellt und die Mitarbeiter für andere Aufgaben eingesetzt. Bereits nach der ersten Außendienstperiode hatten sich die – damals noch sehr teuren – GPS-Geräte durch die Einsparung von Personalkosten bei den Signalhochbauten rechnerisch bezahlt gemacht. Dazu kam ein enormer Produktivitätsgewinn durch den einfacheren Arbeitsablauf. Trotz des ständigen Personalabbaus konnte in den folgenden Jahren die Zahl der gemessenen Festpunkte immer weiter gesteigert werden. Bis zum Jahr 2000 wurden etwa 11 000 trigonometrische Punkte mit GPS bestimmt, das sind rund 20 % aller TP in Bayern. Zusätzlich wurden 18 000 Katasterfestpunkte neu bestimmt.

## **SAPOS® – der Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung**

Für die Genauigkeitsanforderungen im Vermessungsbereich sind stets mindestens zwei GPS-Geräte gleichzeitig zu betreiben und die Messdaten zusammenzuführen. Um noch wirtschaftlicher vorzugehen, richten die Vermessungsverwaltungen Deutschlands flächendeckend den Dienst SAPOS® ein. SAPOS® – das ist der Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung. Grundlage ist ein Netz von multifunktionalen GPS-Referenzstationen, die permanent die Daten aller GPS-Satelliten empfangen, aufbereiten und dem Nutzer zur Verfügung stellen. Die SAPOS®-Referenzstationen übernehmen dabei die Rolle des „zweiten“, an sich unproduktiven GPS-Empfängers und gestatten es, genaue DGPS-Ergebnisse mit nur einem GPS-Empfänger zu erzielen. SAPOS® bietet verschiedene Servicebereiche mit unterschiedlichen Eigenschaften.

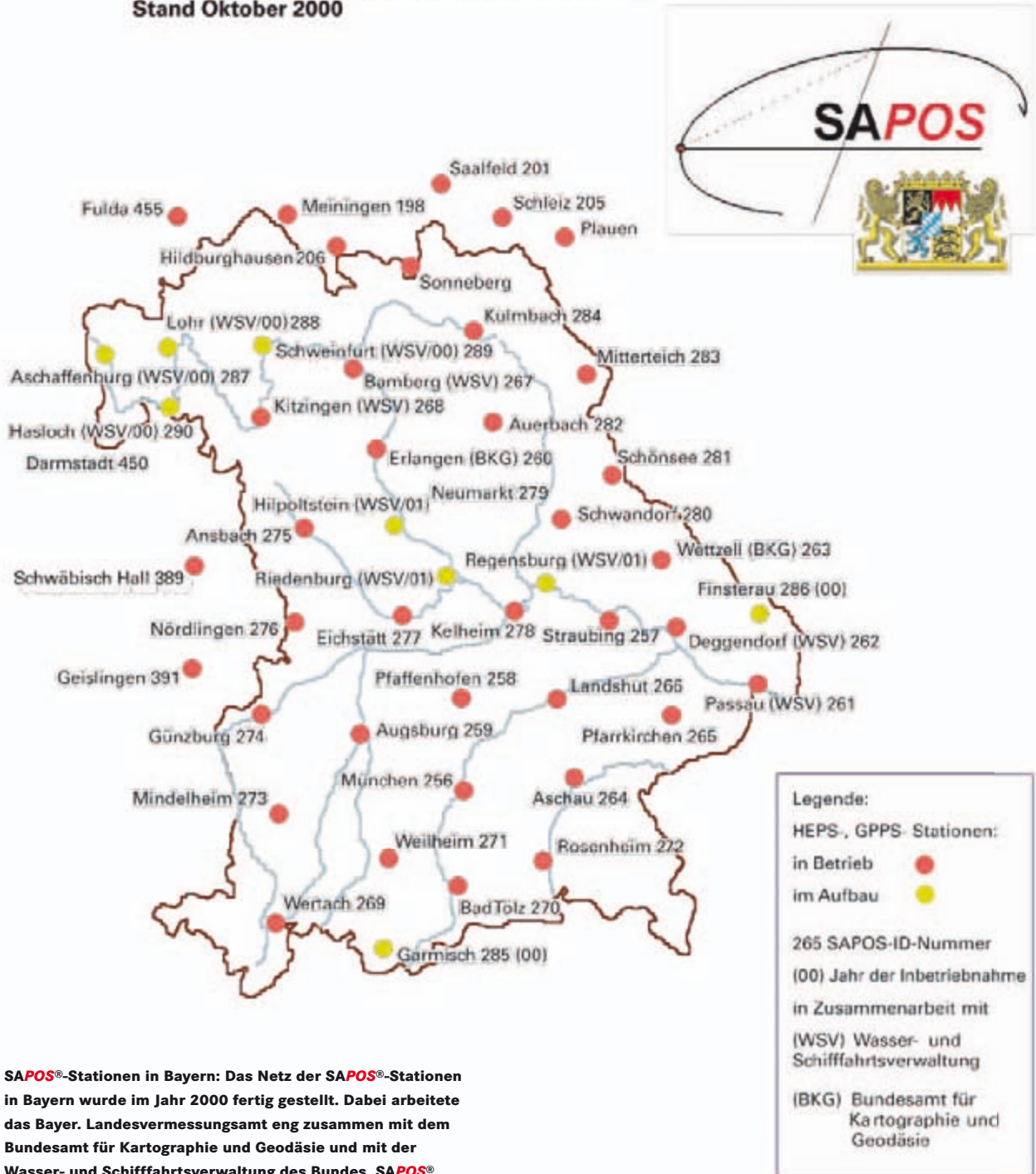
Im Bereich GPPS – Geodätischer Präziser Positionierungs-Service – stehen die Messdaten der Referenzstationen über Telefonmodem zur Verfügung. Ein Zugang über das Internet ist im Aufbau. Der Nutzer kann die Daten im Nachhinein abrufen und auswerten – „Postprocessing“ – oder zeitnah vor Ort mit seinen eigenen Messungen – „near online“ – weiterverarbeiten. Anwendungsbeispiele sind Grundlagenvermessung, Katastervermessung, Luftbildmessung, Ingenieurvermessung und ländliche Neuordnung.

Im Bereich HEPS – Hochpräziser Echtzeit-Positionierungs-Service – stehen die Messdaten der Referenzstation dem Nutzer kontinuierlich für eine Echtzeit-Auswertung seiner Messungen zur Verfügung. Als Übertragungsmedium dienen Mobilfunk oder eigene SAPOS®-Funksender im 2-Meter-Band. Die Echtzeit-Verfahren werden immer beliebter. Die Ergebnisse entstehen unmittelbar vor Ort und können sofort weiterverarbeitet werden, z. B. zum Aufsuchen von Ausgangspunkten oder für Absteckungen. Anwendungsbeispiele sind alle Bereiche des Vermessungswesens und ganz besonders der ständig wachsende Markt der Geo-Informationssysteme. Besonders zu erwähnen sind auch die Anwendungen zur genauen Vermessung der Bundeswasserstraßen.

Der Aufbau der SAPOS®-Referenzstationen wurde in Bayern im Jahr 2000 im Wesentlichen abgeschlossen. Dabei arbeitet das Bayerische Landesvermessungsamt eng mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie zusammen.

Um die geforderte Genauigkeit im Zentimeterbereich flächendeckend zu gewährleisten und die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems zu erhöhen, ist eine zentrale Vernetzung der Referenzstationen beim Bayerischen Landesvermessungsamt im Aufbau. Hier werden die Messdaten aller Referenzstationen miteinander verknüpft und gemeinsam ausgewertet. Zugleich ist eine ständige Überwachung der Stationen und eine Qualitätskontrolle der Daten möglich.

## Übersicht der in Bayern nutzbaren SAPOS®-Stationen Stand Oktober 2000



**SAPOS®-Stationen in Bayern: Das Netz der SAPOS®-Stationen in Bayern wurde im Jahr 2000 fertig gestellt. Dabei arbeitete das Bayer. Landesvermessungsamt eng zusammen mit dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie und mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. SAPOS® steht flächendeckend in Bayern zur Verfügung.**

*Zusammenfassend ist festzustellen:*

*In einem relativ kurzen, überschaubaren Zeitraum hat sich die Arbeitsweise im Lagefestpunktfeld grundlegend gewandelt. Die klassische Triangulation mit reiner Winkelmessung wurde zunächst ergänzt durch das Messverfahren der elektronischen Distanzmessung und dann völlig umgestaltet durch die Einführung von GPS. Mit SAPOS und Echtzeitverfahren stehen weitere Umwälzungen unmittelbar bevor, die weitreichende Auswirkungen auf das Vermessungswesen und darüber hinaus erwarten lassen.*

### **Wie ist die Lage im Lagefestpunktfeld?**

Die flächendeckende Einführung von SAPOS<sup>®</sup> mit der Möglichkeit zur zentimetergenauen Koordinatenbestimmung in Echtzeit stellt einen weiteren Fortschritt in der geodätischen Messtechnik dar, der noch vor wenigen Jahren unvorstellbar erschien. Es ist sicher nicht übertrieben, in diesem Zusammenhang von einer revolutionären Entwicklung zu sprechen, die nicht nur Auswirkungen auf das amtliche Vermessungswesen haben wird, sondern auch Anwendungen in anderen Bereichen erschließen wird.

Mit der vollständigen Einführung von SAPOS<sup>®</sup> wird allgemein erwartet, dass die Bedeutung des bisherigen „passiven“ Lagefestpunktfelds zurückgeht. Sicher kann SAPOS<sup>®</sup> als „aktives“ Festpunktfeld die Aufgaben der herkömmlichen Lagefestpunktfelder zu einem großen Teil übernehmen. Dennoch bleiben noch offene Fragen.

GPS und SAPOS<sup>®</sup> haben viele Vorzüge. Man darf aber nicht vergessen, dass auch GPS physikalische Grenzen hat. Bei Abschattung von Satelliten durch Hindernisse oder bei anderen Störungen ist wohl auch in Zukunft auf terrestrische Verfahren – und damit auf vermarktete Festpunkte – zurückzugreifen.

Um *SAPOS*<sup>®</sup> anwenden zu können, sind spezielle Geräte erforderlich. Kann in Zukunft von jedem Nutzer verlangt werden, sich diese Ausrüstung zu beschaffen?

Die Problematik der geodätischen Bezugssysteme soll nur kurz angerissen werden. Die *SAPOS*<sup>®</sup>-Ergebnisse beziehen sich unmittelbar auf das einheitliche, hochgenaue Referenzsystem ETRS 89 (European Terrestrial Reference System 1989), das als neues Bezugssystem für alle Aufgaben des amtlichen Vermessungswesens in Deutschland im Aufbau ist. Die bisherigen Vermessungen dagegen beziehen sich auf das System des Deutschen Hauptdreiecksnetzes (DHDN), charakterisiert durch Koordinaten in der Gauß-Krüger-Abbildung. Das Genauigkeitspotenzial von *SAPOS*<sup>®</sup> kann sich nur dann voll entfalten, wenn alle verwendeten Vermessungspunkte mit einer entsprechenden hohen Genauigkeit im System ETRS 89 vorliegen. Übergangsweise wird es daher nötig sein, möglichst viele vermarktete Punkte sowohl im alten als auch im genaueren neuen System zur Verfügung zu haben. Hierzu gibt es verschiedene Lösungsansätze, deren Diskussion noch nicht abgeschlossen ist.



# ATKIS® – mit Bits und Bytes zur Karte

Von Johann Zahn, München

## Einleitung

Die für die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster zuständigen Verwaltungen der Länder wirken in der Arbeitsgemeinschaft der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) zusammen, um fachliche Angelegenheiten von grundsätzlicher und überregionaler Bedeutung zu behandeln. Ziel ist es dabei, bundeseinheitliche Regelungen zu erreichen. Eines dieser Gemeinschaftsprojekte ist ATKIS®, das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem.

ATKIS® hat die Aufgabe, ergänzend zu den traditionellen topographischen Landeskartenwerken datenverarbeitungsfähige, digitale Modelle der Erdoberfläche bereitzustellen.

ATKIS® umfasst nach bundeseinheitlicher Festlegung eine Vielzahl von digitalen Produkten:

- Digitale Landschaftsmodelle (DLM), das sind Daten zur Beschreibung der Landschaft
- Digitale Topographische Karten, das sind gescannte topographische oder aus den DLM abgeleitete Karten in Form von Rasterdaten, also das digitale Bild der gewohnten Papierkarten
- Digitale Geländemodelle (DGM) zur Beschreibung der 3. Dimension (Höhe)
- Digitale Orthophotos, das sind geometrisch genaue digitale Photos mit Sicht senkrecht auf die Erde. Digitale Orthophotos entstehen aus Luftbildern durch Luftbildentzerrung. Wegen der Zentralprojektion bei der Aufnahme enthalten Luftbilder nämlich Verzerrungen, die vor allem durch Höhenunterschiede im Gelände verursacht werden.

Dieser Aufsatz beschränkt sich auf das ATKIS®-Produkt „Digitales Landschaftsmodell“, speziell das Digitale Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM), das im ersten Teil näher beschrieben wird. Der zweite Teil behandelt die Ableitung der Topographischen Karte 1:25 000 (TK25) aus dem Basis-DLM.

## Struktur und Aufbau der Digitalen Landschaftsmodelle von ATKIS®

Begriff „Digitales Landschaftsmodell“

In einem Landschaftsmodell wird die Topographie, das sind alle sichtbaren Erscheinungen der Erdoberfläche, geometrisch genau und mit zusätzlichen Informationen (z. B. Fahrbahnbreite bei Straßen) digital abgebildet und in einem Geographischen Informationssystem (GIS) gespeichert. Alle Objekte haben in einem GIS einen Raumbezug, d. h. ihre Form und Lage auf der Erdoberfläche sind bekannt. Die Daten eines GIS sind Geo-Informationen. „Normalen“ Informationssystemen, wie z. B. Adressendatenbanken, fehlt der Raumbezug. So ist es bei der Angabe „Bergstraße 1 in 80172 Bergheim“ ohne zusätzliche Hilfsmittel, wie z. B. einen Ortsplan, nicht möglich, die Adresse zu lokalisieren.

Zweck von Digitalen Landschaftsmodellen

Die Auswahl und der Aufbau der zu erfassenden Landschaftsobjekte erfolgen im Rahmen der staatlichen Daseinsvorsorge interessenneutral. Daher können die DLM-Daten von ATKIS® für vielfältige Aufgaben verwendet werden:

- Routenplanung: Wie komme ich am schnellsten von A nach B? Wie lang ist der Weg?
- Planung von Straßen: Wie viele und welche Wohngebiete sind von den einzelnen Trassenvarianten betroffen?
- Gewässerschutz: Welche Gebiete sind bei bestimmten Pegelständen überflutet? Welche Industriebetriebe können eine Gewässerverschmutzung verursacht haben?
- Ableitung thematischer Karten, z. B. Verkehrskarten oder Gewässerkarten
- Ableitung topographischer Karten
- Erstellung von Flächenstatistiken: Wie groß ist der Anteil Wald an der Gesamtfläche im Landkreis X?
- u. v. a. m.

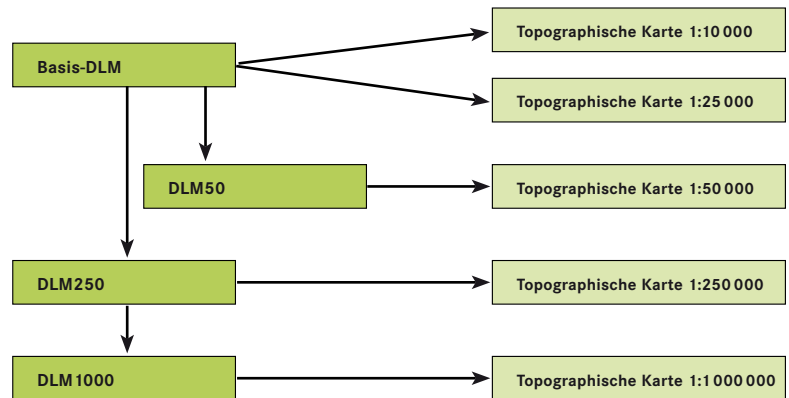
Produktpalette der Digitalen Landschaftsmodelle

Aus den Anwendungsbeispielen ist ersichtlich, dass für einzelne Anwendungen (z. B. in einer Gemeinde) sehr detaillierte, für andere (z. B. Raumplanung) weniger detaillierte Informationen benötigt werden. Aus diesem Grund werden DLM verschiedener Maßstäbe aufgebaut:

- Das Basis-DLM ist, wie der Name ausdrückt, der Basisdatenbestand. Es enthält die meisten Informationen, entspricht etwa dem Inhalt der Topographischen Karte 1:25 000 und wird von den Landesvermessungsämtern der einzelnen Länder jeweils in ihrem Zuständigkeitsgebiet nach bundeseinheitlichen Regeln aufgebaut.
- Für das DLM50 mit der Informationsdichte der Topographischen Karte 1:50 000 werden zurzeit die theoretischen Grundlagen festgelegt. Danach wird die Ableitung aus dem Basis-DLM von den Landesvermessungsstellen der Länder durchgeführt werden.
- Das DLM250 im Maßstabsbereich 1:250 000 und das DLM1000 im Maßstabsbereich 1:1 000 000 bearbeitet das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie in Frankfurt/Main für ganz Deutschland.

Die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen DLM und den daraus abzuleitenden topographischen Karten werden aus der DLM-Produktpalette deutlich.





**Die Objekte der Landschaft werden je nach Detaillierungsgrad in Digitalen Landschaftsmodellen (DLM) verschiedener Maßstäbe gespeichert. Die Beziehungen der DLM zueinander und die daraus abzuleitenden topographischen Karten sind hier dargestellt. So wird z. B. das DLM250 aus dem Basis-DLM gewonnen; die Topographische Karte 1:250 000 wird aus dem DLM250 abgeleitet.**

## Struktur digitaler Landschaftsmodelle

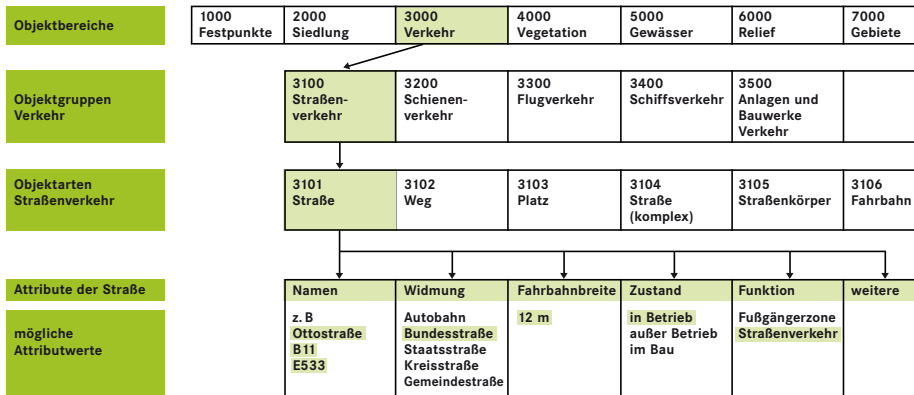
Im Folgenden wird die Struktur der DLM am Beispiel des Basis-DLM aufgezeigt. Die Beschreibung, welche Elemente der Landschaft mit welchen Attributen (=beschreibende Informationen) zu erfassen sind, ist je nach Maßstab des DLM in verschiedenen Objektartenkatalogen festgelegt. Die Objektartenkataloge wurden in den Jahren 1985 bis 1989 unter anderem nach dem Vorbild des „Feature Attribute Coding Catalog“ (FACC) des amerikanischen Militärs aufgestellt und bilden die Voraussetzung dafür, dass die Daten für ganz Deutschland in einheitlicher Form entstehen.

Der Objektartenkatalog hat die Aufgabe, die Landschaft nach vornehmlich topographischen Gesichtspunkten zu gliedern, die topographischen Erscheinungsformen und Sachverhalte der Landschaft (Landschaftsobjekte oder Objekte) zu klassifizieren

sowie die für den Aufbau der DLM erforderlichen Modellierungsvorschriften bereitzustellen. Die Landschaft wird nach Objektarten grob und mit Hilfe von Attributen fein gegliedert. Um das Auffinden der Objektarten im ATKIS®-Objektartenkatalog zu unterstützen, ist der Katalog in Objektbereiche und Objektgruppen gegliedert, die die Objektarten nach sachlogischen Gesichtspunkten ordnen. Die Gliederung des Objektartenkataloges wird hier am Beispiel der Objektart Straße gezeigt.

## Ausbaustufen des Basis-DLM

Der Objektartenkatalog des Basis-DLM ist ein ca. 1000 Seiten umfassendes Katalogwerk mit etwa 185 Objektarten sowie ca. 110 Attributen mit ca. 800 möglichen Attributwerten. Um möglichst schnell einen flächendeckenden Datensatz der Bundesrepublik Deutschland aufzubauen, wurden in einer ersten Erfassungsstufe nur die wichtigsten und am häufigs-



**Die Beschreibung, welche Elemente der Landschaft auf welche Weise im Digitalen Landschaftsmodell zu erfassen sind, ist im Objektartenkatalog geregelt. Gemäß der hier aufgeführten Gliederung gehört eine Straße zum Objektbereich Verkehr (3000), im Objektbereich Verkehr zur Objektgruppe Straßenverkehr (3100), in der Objektgruppe Straßenverkehr zur Objektart Straße (3101). Ein Straßenstück besitzt neben der Lage (=Liniengeometrie) z. B. folgende beschreibende Attribute: die Namen „Ottostraße“, „B11“ (Bundesstraße 11) und „E533“ (Europastrasse E 533), die Widmung „Bundesstraße“, die Fahrbahnbreite „12 Meter“, den Zustand „in Betrieb“ und die Funktion „Straßenverkehr“ sowie weitere Attribute.**

ten verlangten Objektarten und Attribute digitalisiert. Die Daten der ersten Erfassungsstufe des Basis-DLM sind inzwischen flächendeckend in der Bundesrepublik Deutschland vorhanden, mit der zweiten Erfassungsstufe haben die Länder begonnen. In Absprache mit wichtigen Nutzern (z. B. Landeszentralverwaltungen) wird zurzeit der Inhalt der dritten und voraussichtlich letzten Erfassungsstufe festgelegt.

Die Realisierung der 1. Erfassungsstufe des Basis-DLM, die – je nach Beginn in den Ländern – von 1992 bis 1999 dauerte, stellte eine große Herausforderung für die Landesvermessungsstellen der Länder dar. Der finanzielle Aufwand lag bundesweit bei ca. 200 Mio. DM. Das Amt für Militärisches Geowesen unterstützte als Nutzer der Daten das Projekt mit einem erheblichen Kostenbeitrag. Erst dadurch war es möglich, das Basis-DLM in der ersten Ausbaustufe in relativ kurzer Zeit herzustellen – zusätzlich zu den laufenden Aufgaben der Landesvermessung.

#### Aufbau des Basis-DLM in Bayern

Als Quellen für die Erfassung der Basis-DLM-Daten lagen in den einzelnen Bundesländern unterschiedliche Voraussetzungen vor. Die Deutsche Grundkarte 1:5 000 (DGK5) wurde von den meisten westlichen Bundesländern verwendet, auch Orthophotos 1:10 000 kamen zum Einsatz. Für die östlichen Bundesländer diente vor allem die Topographische Karte 1:10 000 (TK10) als Erfassungsquelle.

In Bayern erfolgte die Digitalisierung aus Vergrößerungen der Topographischen Karte 1:25 000, da hier weder die DGK5 noch die TK10 vorhanden sind. Auch eine Erfassung aus der Flurkarte 1:5 000 musste ausscheiden, weil sie neben den Gebäuden kaum topographische Informationen enthält.

**Das Beispiel zeigt die automatische Signaturierung der ATKIS®-Daten. Dabei werden die Daten des digitalen Basis-Landschaftsmodells (Basis-DLM) der 1. Erfassungsstufe in kartographische Signaturen umgerechnet. So wird z. B. für eine Straße im Basis-DLM die Mittelachse gespeichert, für die Karte wird daraus eine ein-, zwei- oder dreiliniige Signatur berechnet. Die fehlenden Kartenelemente Gebäude, Höhenlinien und einige Schriften müssen noch erfasst werden.**

## **Ableitung der Topographischen Karte 1:25 000 – von ATKIS® zur Karte**

### Neue Kartengraphik

Einhergehend mit dem Aufbau der Daten des Basis-Landschaftsmodells wurde in der Bundesrepublik Deutschland auch eine neue, moderne und informativere, äußere Erscheinungsform (neue Kartengraphik) für die topographischen Karten entwickelt, die folgende wesentliche neue Merkmale aufweist:

- Verwendung von mehr Farben für Flächen, Schriften und Signaturen zur besseren Unterscheidung der verschiedenen Thematiken der Karte (z. B. hellrote Siedlungsflächen, Industrie-flächen in Grau, grüne Schriften für Waldnamen, farbige Signaturen, wie z. B. die rote Krankenhaussignatur)
- Erhöhung der Mindestdimensionen der Signaturen, um die Karten lesbarer zu machen (z. B. breitere Straßensignaturen, größere Gebäude)
- Verwendung der modernen serifenfreien Schriftfamilie Univers
- Klassifizierung der Straßen nach Verkehrsbedeutung (von orange für die wichtigsten Straßen über gelb bis hin zu weiß für die weniger wichtigen Straßen).

### Besonderheiten in den bayerischen ATKIS®-Daten

Besonderes Augenmerk beim Aufbau des ATKIS®-Basis-DLM wurde in Bayern darauf gelegt, dass aus den Daten möglichst automatisch wieder die Topographische Karte 1:25 000 abgeleitet werden kann. Um diesen Prozess zu erleichtern, werden bei jedem Objektteil zwei zusätzliche Attribute geführt: das Attribut Kartensignaturnummer und das Attribut Priorität. Die Kartensignaturnummer ist ein eindeutiger Schlüssel für die kartographische Signatur, die Priorität ist wichtig zur Steuerung der Darstellung von Über- und Unterführungen.

Die Dimensionen der Signaturen, vor allem der Straßen, sind in der neuen TK25 erhöht worden. Aus diesem Grund müssen die aus der alten TK25 erfassten Daten etwas generalisiert (hauptsächlich verdrängt) werden. Dazu werden um die Linien des Verkehrs- und Gewässernetzes Zonen berechnet, die dem Platzbedarf in der neuen TK25 entsprechen. Die Verdrängungskonflikte werden dadurch automatisch erkannt, am Bildschirm angezeigt und in den ATKIS®-Daten interaktiv bereinigt. Die Daten des Basis-DLM können somit ohne Nachbearbeitung für die Ableitung der TK25 verwendet werden.



### Erfassung fehlender Daten für die Karte

Die Daten des ATKIS®-Basis-DLM der ersten Erfassungsstufe reichen für den gewünschten Inhalt der Topographischen Karte 1:25 000 aber noch nicht aus, so dass zusätzliche Daten wie Einzelgebäude, Landschaftsnamen, Höhenlinien und einige kartographische Signaturen außerhalb von ATKIS® erfasst werden müssen.

Um diese umfangreichen Arbeiten erledigen zu können, wurde am Bayerischen Landesvermessungsamt konsequent die analoge Aktualisierung der bisherigen TK25 eingestellt und alle dafür eingesetzten Kräfte für die Bewältigung der neuen Aufgaben herangezogen.

### Einzelgebäude

Das Bild zur automatischen Signaturierung zeigt, dass die sonst in diesem Maßstab üblichen und auch für die neuen Karten unentbehrlichen Einzelgebäude fehlen. Sie sind zurzeit nicht in den ATKIS®-Daten enthalten. Gebäude werden im Basis-DLM aus dem Liegenschaftskataster wohl auch in Zukunft nur als punktförmige Objekte erfasst werden, bei denen die Adresse gespeichert sein wird. Für die topographischen Karten werden Gebäude als Flächen benötigt. Ein Gebäude in der Karte kann dabei auch mehrere Gebäude in der Örtlichkeit repräsentieren. In diesem Bereich klaffen Basis-DLM und topographische Karte weit auseinander.

Daher wurde am Bayerischen Landesvermessungsamt Anfang März 1997 damit begonnen, für die TK25 die ca. drei Mio. Gebäude Bayerns manuell am Bildschirm zu digitalisieren. Die Information über vorhandene Gebäude wird vor allem aus der



Die Gebäude der Digitalen Flurkarte (DFK®) sind in Grau dargestellt, wobei auch kleine Gebäude und kurze Gebäudeseiten vorhanden sind. Die DFK-Gebäude müssen für den Maßstab 1:25 000 generalisiert werden (Ergebnis: rote Linien). Dabei fallen kleine Gebäude weg, eng beieinander liegende werden zusammengefasst oder auseinander geschoben. Manche Gebäude müssen auf die in der Karte sichtbare Mindestgröße (0,5 mm x 0,5 mm) vergrößert werden. Zum Größenvergleich für die TK25 ist der Cursor in Blau abgebildet.

bisherigen TK25 entnommen. Die Arbeiten beschränken sich keineswegs auf ein reines Abdigitalisieren der Gebäude. Wegen der in der neuen Kartengraphik der TK25 vorgeschriebenen erhöhten Mindestdimensionen und -abstände der Gebäude sowie der erhöhten Straßenbreitendarstellung ist darüber hinaus zu generalisieren, wobei Gebäude gegebenenfalls zusammengefasst oder verschoben werden müssen.

Daten der Digitalen Flurkarte (DFK®), also im Wesentlichen Flurstücksgrenzen und Gebäude, sind inzwischen für weite Teile Bayerns verfügbar. So wird nach einem Erfolg versprechenden Test in Kürze ein zweites Verfahren zur Erfassung der Gebäude für die TK25 eingesetzt werden, nämlich die Verwendung der DFK-Daten. Dies ist vor allem im Hinblick auf die Aktualisierung der Daten von hohem Inte-

resse. Die DFK-Daten enthalten alle Gebäude, darunter auch sehr kleine mit weniger als 10 m<sup>2</sup> Grundfläche oder mit sehr kleinen Hausvorsprüngen, die zum Teil nur wenige Zentimeter betragen. Da im Maßstab 1:25 000 nur Gebäude mit mindestens 12,5 m Seitenlänge (das sind 0,5 mm in der TK25) gut sichtbar sind, müssen die DFK-Gebäude verändert (generalisiert) werden. Die Daten werden zunächst mit der Generalisierungssoftware CHANGE des Institutes für Kartographie der Universität Hannover verarbeitet, wobei automatisch z. B. kleine Gebäude weggelassen, kleine Vorsprünge geglättet und nahe beieinander liegende Gebäude zusammengefasst werden. Das erzielte Ergebnis muss dann



noch interaktiv korrigiert werden, weil unter anderem die notwendigen Verdrängungen (z. B. von der Straßensignatur weg oder zwischen den einzelnen Gebäuden) nicht automatisch erfolgen. Dennoch geht nach ersten Erfahrungen der Arbeitsaufwand gegenüber dem Verfahren, alle Gebäude von Hand zu erfassen, auf mindestens die Hälfte zurück.

#### Schriften

Am Bayerischen Landesvermessungsamt sind kartographische Schriften von Orten, Ortsteilen, Straßen-

kurzbezeichnungen und Gewässernamen bereits im Basis-DLM gespeichert. Sie können nach geringer interaktiver Anpassung – Schriften verschieben, trennen, zusammenfassen – für die TK25 verwendet werden. Im Basis-DLM nicht geführte Schriften, wie z. B. Landschaftsnamen, Schriftzusätze und Höhenkoten, werden manuell erfasst. Auch hier erleichtern am Bayerischen Landesvermessungsamt entwickelte Programme die Arbeit der Kartographen.



**Der hier gezeigte Ausschnitt ist das Ergebnis der Ableitung der Topographischen Karte 1:25 000 aus ATKIS®-Daten. Dabei werden die Daten des ATKIS®-Basis-Landschaftsmodells und die kartographischen Ergänzungsdaten in Kartensignaturen umgerechnet. Es entsteht die neue TK25 mit neuer Kartengraphik.**



**Zum Vergleich zur neuen, aus ATKIS®-Daten abgeleiteten TK25 ist der entsprechende Ausschnitt aus der bisherigen TK25 („alte“ Kartengraphik) dargestellt.**

Einzelzeichen, Steilränder, Felsen, Höhenlinien

Fehlende Einzelzeichen, wie z. B. von Büschen, Feldkreuzen, Laub- und Nadelbäumen, werden manuell digitalisiert. Bei der Erfassung von Steilrändern wird auf kleine, wegbegleitende Böschungen verzichtet, um die Karten zu entlasten. Die Schraffen großer Einschnitte werden einzeln manuell digitalisiert. Im Hochgebirge stellt die Felsdarstellung eine wichtige Information in der Topographischen Karte dar. So wäre z. B. das Blatt Berchtesgaden ohne Felsdarstellung größtenteils leer. Die Felsdarstellung der alten TK25 wird daher weiterhin verwendet, gescannt und als Rasterdaten in die neue TK25 übernommen. Auch die gescannten Höhenlinien der alten TK25 Rasterdaten können für die neue TK25 verwendet werden.

Ausgabe der Karte bis zum Druck

Nachdem nun alle für die Karte benötigten Daten vorhanden sind, werden sie in Rasterdaten umgerechnet (rasterisiert), d.h. es erfolgt die eigentliche kartographische Signaturierung. So ist z. B. für eine Straße im ATKIS®-Basis-DLM die Geometrie der

Mittelachse gespeichert, für die Karte wird daraus eine ein-, zwei- oder dreiliniige Straßensignatur berechnet. Diese Umwandlung der so genannten Vektordaten von ATKIS® in Rasterdaten geschieht automatisch durch am Bayerischen Landesvermessungsamt entwickelte Rasterisierungsprogramme.

Alle weiteren notwendigen Arbeiten, z. B. Freistellung der Schriften zur besseren Lesbarkeit oder die Flächenverdickung gegen das „Blitzen“ (die verschiedenen Farben passen beim Druck nicht exakt zusammen, so dass die Farbe des Papiers „hervorblitzt“), erfolgen automatisch, so dass am Ende vier Filme einschließlich Kartenrahmen, Zeichenerklärung und Titelseite an einem hochauflösenden Belichter ausgegeben werden können. Die Filme werden anschließend auf Offsetdruckplatten kopiert und im Offsetdruckverfahren in den vier Farben der so genannten Euro-Skala (Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz) gedruckt.

Das linke Bild auf Seite 178 zeigt, als Ergebnis des beschriebenen Verfahrens, einen Ausschnitt aus der neuen TK25, das Bild daneben zum Vergleich den entsprechenden Ausschnitt aus der alten TK25.

- Das bislang notwendige Scannen der analog aktualisierten TK25-Blätter für die Laufendhaltung des Rasterdatenarchives entfällt, die Rasterdaten werden unmittelbar aus den Vektordaten abgeleitet.
- Die TK25 kann in Zukunft mit höherer Aktualität herausgegeben werden, weil die Bearbeitungszeiten für die Kopiervorgänge entfallen und die Daten des ATKIS®-DLM in deutlich kürzeren Zeitabständen als die bisherigen Karten aktualisiert werden.
- Das digitale Verfahren ermöglicht es, noch bis kurz vor dem Druck Änderungen (z. B. neue Umgehungsstraßen) in die Karte einzuarbeiten.
- Die neue TK25 hat eine gleichbleibende, hohe Qualität. Das bisherige analoge Verfahren führte durch die zahlreichen Umkopiervorgänge zu einer Verschlechterung der Kartengrundlagen.
- Durch die neue Kartengraphik wird die TK25 lesbarer und übersichtlicher; durch die zusätzliche Farbdifferenzierung lässt sich das Wesentliche schneller erfassen.
- Die Möglichkeit wird eröffnet, ohne großen Aufwand Sonderkarten zu fertigen (z. B. eine Straßenkarte).

### **Vorteile der neuen Herstellungsmethode der TK25 aus ATKIS®**

Die Herstellung und Nutzung der neuen TK25 hat folgende Vorteile:

- Alle Änderungen des Verkehrs, des Gewässers, der Vegetation usw. werden nur einmal im ATKIS®-Basis-DLM eingearbeitet und können ohne Nachbearbeitung für die TK25 verwendet werden.
- Es ist nicht mehr notwendig, reprototechnische Kopien herzustellen. Damit werden Kosten für Personal und Chemikalien eingespart. Zudem wird ein Beitrag für den Umweltschutz geleistet. Bei dem bisherigen analogen Verfahren waren ca. 40 Kopien je Karte notwendig.

### **Schlussbemerkungen**

Mit der Herstellung des ATKIS®-Basis-Landschaftsmodells durch das Bayerische Landesvermessungsamt wird die Lösung zahlreicher Aufgaben erleichtert. Dies trifft vor allem für Aufgaben mit einem Ortsbezug (also Koordinaten) zu. Nach allgemeiner Einschätzung ist dies bei immerhin ca. 80 % aller Informationen der Fall.

Daten des ATKIS®-Basis-DLM können am Bayerischen Landesvermessungsamt für die Herstellung der TK25 verwendet werden, wodurch wesentliche Einsparungen im Produktionsprozess und Qualitätsverbesserungen dieses Produkts erzielt werden können. Die Aktualität des Endproduktes lässt sich erheblich steigern.





# Budgetierung und KLR am Bayerischen Landesvermessungsamt

Von Rudolf Ulrich, München

Im Rahmen der Reform des Öffentlichen Dienstes (20-Punkte-Programm der Staatsregierung) wurden die Verwaltungen des Freistaates aufgefordert, ihre Aufgaben noch effizienter und wirtschaftlicher durchzuführen. Hierzu waren die neuen Steuerungsmodelle

- Dezentrale Budgetierung sowie
- Kosten- und Leistungsrechnung (KLR)

zu entwickeln. Beide Instrumente wurden am 1. Januar 1997 flächendeckend bei allen bayerischen Vermessungsämtern und auch beim Bayerischen Landesvermessungsamt (BLVA) eingeführt.

## **Dezentrale Budgetierung**

Definition und Auswirkungen am BLVA

Bis Ende 1996 erhielt das BLVA seine Mittel nach dem überkommenen haushaltsrechtlichen System und nach Maßgabe des Haushaltsplans zweckgebunden zugewiesen: Die Mittel waren sachlich (an bestimmte Titel) und zeitlich (an das jeweilige Haushaltsjahr) gebunden. Mit dem Einführen der Budgetierung wurde das Haushaltswesen flexibler:

- Bei den Verwaltungsbetriebsmitteln (das sind im Grundsatz sächliche Verwaltungsausgaben, Investitionen sowie nicht-stellengebundene Mittel für Personalausgaben) konnten durch *gegenseitige Deckungsfähigkeit* die entsprechenden Ausgabeansätze wechselseitig zur Verstärkung herangezogen werden. So wurden dem BLVA im Jahre 1999 z. B. für Geräte, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände für Verwaltungszwecke 1,0 Mio. DM zugewiesen, im Zuge des Ausbaus der Bürokommunikation gab das BLVA jedoch 1,5 Mio. DM aus. Auf der anderen Seite wurde ein Teil der zugewiesenen Verbrauchsmittel durch den Rückgang von Druckaufträgen und Reproarbeiten nicht ausgeschöpft. Diese Ausgabenminderung trug dazu bei, die o. a. Ausgabenmehrung auszugleichen. Durch die verstärkte Flexibilisierung können bei Bedarf schnell neue Prioritäten gesetzt werden.
- Ein weiterer Vorteil liegt in der *Übertragbarkeit der tatsächlich verfügbaren Ausgabereste*. Das so genannte Dezemberfieber fiel aus, da die nicht verbrauchten Mittel in das nächste Haushaltsjahr übertragen werden konnten. Die periodenübergreifende Mittelverwendung fördert das Interesse, sparsam zu wirtschaften und gibt den Verantwortlichen zugleich mehr Planungssicherheit.
- Schließlich stärkt die dezentrale Budgetierung die *Eigenverantwortung der Behörde für ihre Verwaltungseinnahmen*. Für das BLVA waren die (Mehr-) Einnahmen – besonders bei den Kopplungstiteln – seit jeher von großem Interesse, flossen sie doch nicht in den Gesamthaushalt zurück, sondern konnten im laufenden Haushaltsjahr direkt ausgegeben werden. Die Durchführungsbestimmungen zum Haushaltsgesetz sehen nun für die dezentrale Budgetierung vor, dass bis zu 10 % managementbedingter Verwaltungseinnahmen (gegenüber der Summe aus den Haushaltsansätzen) zur Hälfte für eigene Zwecke, z. B. für zusätzliche Ausstattungen, verwendet werden können. Im Gegenzug sind aber auch anfallende Mindereinnahmen gegenüber den Haushaltsansätzen zur Hälfte im Budget auszugleichen.

## Dezentrales Budget im BLVA (1999)

Gesamtausgaben	100 %
davon budgetiert	30 %
davon an die Abteilungen weitergegeben	16 %



zur eigenverantwortlichen  
Bewirtschaftung für

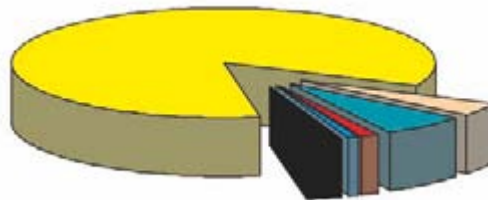
**Investitionen**

**Vergabeleistungen**

**„Kleine Investitionen“ für  
Verwaltung und EDV**

**Aus- und Fortbildung**

**Reisekosten**



### Budgetbemessung und Budgetverantwortung

Dezentrale Budgetverantwortung heißt: Die Verantwortung liegt dort, wo die Aufgabe anfällt. Hier stellt sich natürlich die Frage: Auf welche Weise wurde das Budget für die einzelnen Abteilungen und Gruppen des BLVA ermittelt und wie wurde die Budgetverantwortung wahrgenommen?

- Bemessung des Abteilungsbudgets

Der Bayerische Oberste Rechnungshof hat in seinem Prüfbericht klar zum Ausdruck gebracht, dass der Budgetbedarf auf der Grundlage der Ergebnisse der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) als kennzahlenorientiertes Leistungs- und Produktbudget (kein titelorientiertes Budget) bestimmt werden muss. Da die derzeit vorhandene KLR (siehe weiter unten) diese Informationen noch nicht vollständig liefern kann, beschritt das BLVA (gleichsam als Vorstufe des Produktbudgets) folgenden Weg:

Das BLVA erstellte für die disponiblen (budgetierten) Mittel (das sind etwa ein Drittel des Gesamthaushalts) einen Ausgaberrahmen für Investitionen, Vergaben (z. B. an Ingenieurbüros), kleine Investitionen für Verwaltung und EDV, Aus- und Fortbildungsmaßnahmen sowie für Reisekostenvergütungen. Die Abteilungen erhielten nun für jeden der genannten Zwecke – entsprechend der nachgewiesenen Priorität ihrer Bedarfsanmeldungen – einen Anteil („Abteilungsbudget“) zur eigenverantwortlichen Verwaltung zugewiesen. Die Titel innerhalb dieses Abteilungsbudgets sind gegenseitig deckungsfähig.

- Überwachung der Abteilungsbudgets

Das BLVA vollzieht jährlich bei den Einnahme- und Ausgabetiteln unter Verwendung des Bayerischen Mittelbewirtschaftungsprogramms ca. 12 000 Kassenbewegungen. Die Amtsleitung, die Abteilungen sowie die nachgeordneten Fachgruppen erhalten monatlich einen detaillierten Auszug über die eigenverantwortlich verwalteten Titel. Die Informationen können auch über das Hausinformationssystem direkt am Bildschirm eingesehen und abgerufen werden. Die Monatsberichte enthalten die Kosten sämtlicher Ausgabemaßnahmen (bezahlt), sämtlicher Bestellungen (beantragt) und die Restmittel, die auf den jeweiligen Titeln noch zur Verfügung stehen. Über die Kostenstellen (aus der KLR) können die 20 Fachgruppen des Amtes sämtliche kostenwirksame Maßnahmen innerhalb ihres Budgets bis zum Sachgebiet zurückverfolgen. Damit sind sie über den Stand des Budgets aktuell informiert.

#### Fazit

Die Delegation von Verantwortung, die Steigerung des Kostenbewusstseins und die Kostentransparenz sind wesentliche Voraussetzungen zur Motivationssteigerung. Deshalb hat sich die dezentrale Budgetierung in den vergangenen Jahren als Führungsinstrument bewährt.

Die Überwachung des Gesamthaushalts obliegt weiterhin dem Beauftragten für den Haushalt, der die dezentralen Budgets überwacht und gegebenenfalls rechtzeitig nachsteuern kann (Einnahmeausfälle bzw. -steigerungen, Einsparungen bei gegenseitig deckungsfähigen Titeln usw.).

## Ziele

Mit der KLR werden am BLVA vor allem folgende Ziele verfolgt:

- Planung eines innovativen Produktkonzepts

Mit Hilfe der KLR soll die Organisationsstruktur produktorientiert und damit effektiv ausgerichtet werden. Dies gilt auch für Planung, Zielvereinbarung und das Berichtswesen.

- Kostentransparenz

Die Kosten einzelner Leistungen sollen ausgewiesen und der Zusammenhang zwischen Leistungserstellung und Ressourcenverbrauch aufgezeigt werden. Des Weiteren sollen mögliche Kosteneinsparungen ausgelotet und Kostenvergleiche für gleiche oder artverwandte Leistungen (Vergleich der Stückkosten) durchgeführt werden.

- Stärkung der Kostenverantwortung

Leistungen und Ressourcenverbrauch werden (auch im Hinblick auf die dezentrale Budgetverantwortung) möglichst exakt dem verursachenden und deswegen verantwortlichen Fachbereich zugerechnet.

- Unterstützung bei der Haushaltsplanung

Die Ergebnisse der KLR dienen als Anhalt für die Planung des jährlichen Haushalts und die Verteilung der Haushaltsmittel an die einzelnen Verantwortungsbereiche (Bemessung des Abteilungsbudgets).

## Kosten- und Leistungsrechnung

### Allgemeines

Zu den grundlegenden privatwirtschaftlichen Elementen, die seit dem 1. Januar 1997 beim BLVA und zunehmend auch bei anderen Behörden des Freistaates Bayern angewendet werden, gehört die KLR. Die KLR sucht eine Antwort auf eine nahe liegende Frage: Mit welchem personellen/finanziellen Aufwand wird eine bestimmte Aufgabe erfüllt? Wie weiter oben dargelegt, fordert der kameralistische Haushaltsplan – auch nach Einführung der dezentralen Budgetierung –, dass das Gesamtbudget bzw. das oben beschriebene Abteilungsbudget nicht überzogen wird. Ob in jedem Teilbereich einer Behörde auch wirtschaftlich gearbeitet wird, steht dabei nicht im Vordergrund.

Die KLR hingegen fragt: Was kostet dem Staat z. B. das Erstellen einer Topographischen Karte 1:25 000? Wie viele Leute arbeiten daran mit? Kann man das gleiche Produkt mit besserer Organisation günstiger oder kundenfreundlicher verkaufen, und wenn ja, wie?

Die Bayerische Staatsregierung sieht die KLR als ein Instrument an, mit dem die traditionelle Kameralistik zunehmend ergänzt werden sollte.

KLR ist jedoch nicht gleich KLR. Um die Kosten nicht nur transparent, sondern auch (mit anderen Behörden) vergleichbar zu machen, muss das KLR-Modell einem Rahmenkonzept entsprechen. Dieses Rahmenkonzept wird gegenwärtig für die gesamte Staatsverwaltung entwickelt. Die KLR der Bayerischen Vermessungsverwaltung – also auch die des BLVA – wird zurzeit unter Beachtung dieses Konzeptes überarbeitet.

## Konzeption

- Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung

Entsprechend den betriebswirtschaftlichen Anforderungen an eine KLR (*welche* Kosten sind *wo* und *wofür* entstanden?) wurden neben reinen Kostenstellenblättern und Kostenträgergesamtnachweisen die Kostenarten-/Kostenstellenrechnung sowie die Kostenarten/Kostenträgerrechnung in Form von Abrechnungsbögen entwickelt.

- Voll- und Istkostenrechnung

In einem ersten Schritt werden die Kosten für interne Produkte (z. B. allgemeine Verwaltung) und für Endprodukte (z. B. für Luftbildkarten) vor der Umlage der internen Produkte ermittelt. In einem zweiten Schritt werden dann alle angefallenen Kosten (Vollkosten) auf die Kostenträger (Endprodukte) verrechnet.

Im Übrigen setzt das BLVA bei der Kostenarten-, der Kostenstellen- und der Kostenträgerrechnung die tatsächlich angefallenen Kosten (Istkosten) einer Periode an.

## KLR-Instrumente

Das BLVA entwickelte die KLR-Instrumente „Kosten- und Ertragsartenplan“, „Kostenstellenplan“, „Produktkatalog“ und „Persönlicher Kostennachweis“.

- Kosten- und Ertragsartenplan

Der Kosten- und Ertragsartenplan wird benötigt, um die Frage „Welche Kosten sind angefallen?“ beantworten zu können. Er ist unterteilt in Personalkosten, Sachkosten, Anlagenkosten (für Grundstücke/Gebäude, Kraftfahrzeuge, Fachgeräte und Ausrüstungsgegenstände) sowie Kosten für Fremdleistungen (z. B. Vergabeleistungen an Ingenieurbüros). Auch die Erträge werden in ihm abgebildet. Hinsichtlich der Konten entspricht er (gegenwärtig) dem Titelplan des Bayerischen Haushalts und berücksichtigt darüber hinaus kalkulatorische Kosten (kalkulatorische Miete, kalkulatorischen Zins, Abschreibungen).

- Kostenstellenplan

Der Kostenstellenplan gibt Antwort auf die Frage: Wo sind die Kosten angefallen? Im Kostenstellenplan sind (mit Ausnahme einiger Zusammenfassungen auf Sachgebietsebene) die 95 Organisationseinheiten des BLVA abgebildet. Er enthält 40 Vor- und 41 Endkostenstellen.

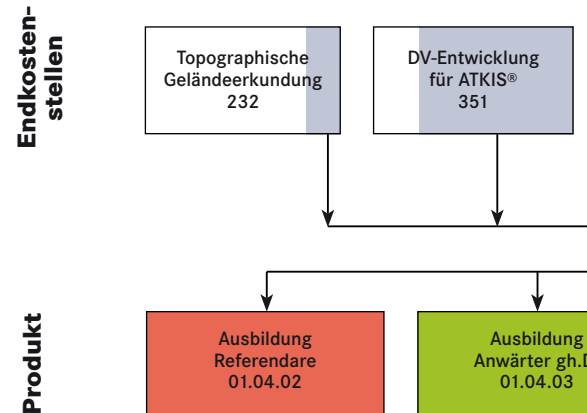
- Produktkatalog

Zur Beantwortung der Frage „Wofür sind die Kosten angefallen?“ stützt man sich auf den Produktkatalog, der die internen Leistungen und die Endleistungen des BLVA nebst Maßeinheiten (z. B. bearbeitete Fläche in Hektar, Anzahl der koordinierten Punkte) aufzeigt. Er ist gegliedert in fünf Produktbereiche (z. B. Geotopographie und Kartographie), 23 Produktgruppen (z. B. Topographischer Informationsdienst), 106 Produkte (z. B. Bildflüge) und derzeit 140 projektbezogene Leistungsbausteine (z. B. Katasterneuvermessung Coburg).

- Persönlicher Kostennachweis (monatlich)

Der persönliche Kostennachweis ist das zentrale Element der KLR. Hier bucht jeder Bedienstete des BLVA monatlich die Kostenstelle, der er zugeordnet ist (Geschäftsverteilungsplan), und die Produkte, für die er Leistungen erbracht hat. Dabei ist die für ein Produkt aufgewendete Zeit auf Zehnteltage zu runden. Falls Transferleistungen für andere Behörden angefallen sind, wird dies durch Anhängen des Behördenschlüssels besonders kenntlich gemacht. Zusätzlich sind noch Urlaub, Dienstbefreiung und Krankheit für jeden Monat einzutragen. Bei Erfassung und Verarbeitung der persönlichen Angaben ist die mit dem Hauptpersonalrat geschlossene Dienstvereinbarung zu beachten.

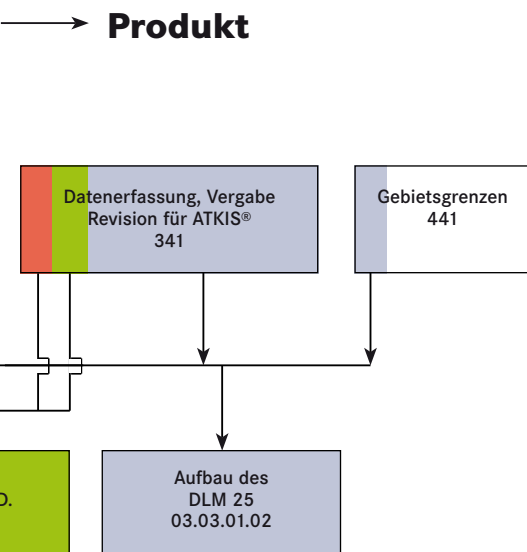
## Kostenträgerumlage Verrechnung: Endkostenstellen



### KLR-Berichte

Sämtliche Auswertungen können über den zentralen Server vom Arbeitsplatz aus abgerufen werden. Entsprechend der Zugriffsberechtigung kann jeder Kostenstellenverantwortliche die Auswertungen für das ganze Amt am Bildschirm einsehen und gegebenenfalls ausdrucken. Dabei werden folgende Auswertungen angeboten:

- Die KLR-Standardauswertungen umfassen Kostenstellenblätter, Kostenträgergesamtnachweise und Verrechnungsflüsse. Sie beantworten die Frage: Für welche Produkte und in welchem Umfang hat eine Kostenstelle gearbeitet?
- Das Vergleichsgerüst mit den „harten Faktoren“ (Outputmenge/Manntage/Stückkosten)
- Die Kennzahlen zur Kostenstellen- und Produktanalyse (ABC-Analysen)



#### Gesamtbewertung

- Auswirkungen im Amt

Kostenstelle und Produktnummer ziehen sich (vom Beschaffungsantrag bis zur Budgetüberwachung) wie ein roter Faden durch das Geschehen im Amt. Es wird – auch bei Sammelstellungen – darauf geachtet, dass jede Kostenstelle nur mit dem auf sie entfallenden Ressourcenverbrauch belastet wird. Der Kostennachweis als wichtigstes Erfassungsinstrument für die KLR verlangt, dass jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter (am besten am Ende eines Tages) dokumentiert, wofür die Arbeitszeit aufgewendet wurde. Durch die Abrufmöglichkeit über den zentralen Server ist die Kostentransparenz gewährleistet. Der Kostenstellenverantwortliche gewinnt Erkenntnisse, die ihm bei seiner Führungstätigkeit zugute kommen.

- Controllinginstrument

Aufgrund der KLR sind wichtige Entscheidungen getroffen worden. So hat die KLR vor dem Hintergrund des Personalabbaus einen Beitrag für die Personalplanung der kommenden Jahre (im Sinne der Produktorientierung) geleistet. Des Weiteren sind „Nischen“ aufgezeigt und hinterfragt worden. Auch entbehrliche und unrentable Produkte sind erkannt worden und werden seitdem nicht mehr hergestellt. Mit Soll-Ist-Vergleichen im Vergleichsgerüst (Outputmenge/Manntage/Stückkosten) zwischen den Jahren 1997, 1998 und 1999 sind die erbrachten Leistungen analysiert worden.

- Weitere Entwicklung

Die KLR soll beim BLVA als Basisinstrument für ein umfassendes Controlling dienen. Neben den „harten Faktoren“ (Outputmenge/Manntage/Stückkosten) sind daher auch wichtige „weiche Faktoren“ (z. B. Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit, Qualität) zu erfassen und mit einzubinden. Hierfür wurden unter der Leitung des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen die Projektgruppen „KLR-basiertes Controlling“ und „Qualitätsmanagement“ gegründet. Künftig sollen auch die Transferleistungen zwischen BLVA und den Vermessungsämtern eindeutiger quantifiziert werden. Eine weitere wichtige Entwicklung wird sein, den Vergleich (Benchmarking) der Kennzahlen des BLVA mit den Vermessungsämtern und den einzelnen Landesvermessungsämtern untereinander (insbesondere Produkt-Stückkosten) weiter voran zu bringen.





# Das geodätische Observatorium in Wettzell

**Der deutsche Beitrag zu den internationalen Raumbezugssystemen**

Von Dietmar Grünreich, Frankfurt a. M., und Wolfgang Schlüter, Kötzing

## Einleitung

Die internationalen Raumbezugssysteme sind noch sehr jung, doch stellen sie heute die geometrische Grundlage für nationale, europäische und globale Geoinformationssysteme sowie für die geowissenschaftliche Forschung dar. Zu Beginn der systematischen Landesaufnahmen waren Raumbezugssysteme sehr einfach gestaltet, sie bestanden lediglich aus so genannten Grundlinien. Ein Beispiel ist die Anfang des 19. Jahrhunderts für das Bayerische Grundsteuerkataster bestimmte Grundlinie von München nach Aufkirchen. Später wurde für genaue, auf dem Erdkörper orientierte Aufnahmen das Verfahren der Triangulation in Verbindung mit den Methoden der geodätischen Astronomie angewendet, um Festpunktnetze als Realisierungen der Raumbezugssysteme zu bestimmen. Dabei wurden die geographische Länge und Breite eines Zentralpunktes sowie das Azimut von diesem Punkt zu einem benachbarten Dreieckspunkt im Anschluss an Fixsterne bestimmt. Anschließend wurden die geographischen Koordinaten aller Dreieckspunkte berechnet. Mit dem technischen Fortschritt änderte sich die geodätische Technologie für die Bestimmung der Festpunkte. So wurden in den 70er und 80er Jahren weit reichende elektronische Entfernungsmesser für die Ausmessung der Dreiecksseiten und von Überschlagslinien (Trilateration) eingesetzt, und Anfang der 90er Jahre wurde die Trilateration durch die satellitengestützte Positionsbestimmung abgelöst. Sie ist eine der modernen geodätischen Technologien, die zu den geodätischen (Welt-) Raumverfahren gehört und deren technische Voraussetzungen durch die Weltraumtechnik, die Lasertechnik, die Mikroelektronik und die Computertechnologie geschaffen wurden.

Der inzwischen weit verbreitete Einsatz von GPS<sup>1</sup> zur hochgenauen Positionsbestimmung setzt genaue Kenntnisse über die Erdrotation und die Bewegung der Kontinente voraus. Die entsprechenden Parameter werden mit den geodätischen Raumverfahren Very Long Base Interferometry (VLBI) und Laser Ranging zu künstlichen Satelliten oder zu Reflektoren auf dem Mond (SLR/LLR) bestimmt. Diese wurden ursprünglich für die Untersuchung globaler Fragestellungen wie das „Crustal Dynamics Program (CDP)“ der NASA oder „Monitor Earth Rotation and Intercompare the Techniques (MERIT)“ [9] entwickelt. In Verbindung damit entstand eine weitere

<sup>1</sup> Global Positioning System

wesentliche Voraussetzung für den Einsatz geodätischer Raumverfahren, nämlich die weiter unten beschriebenen globalen räumlichen Referenzsysteme. Ihre Pflege und Weiterentwicklung ist Aufgabe eines durch die Internationale Assoziation für Geodäsie (IAG) koordinierten Netzwerks von geodätischen Observatorien. Dabei werden diejenigen, die für den integrierten Einsatz aller geodätischen Raumverfahren ausgerüstet sind, als Fundamentalstationen (FS) bezeichnet. Davon gibt es weltweit zurzeit sieben Stationen. Die einzige dieser Art in Deutschland befindet sich in Wettzell/Bayerischer Wald; sie gehört zum Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) und wird gemeinsam mit der Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie (FESG) der Technischen Universität München betrieben. Im Folgenden werden die Beiträge der FS Wettzell zu den internationalen Raumbezugssystemen kurz vorgestellt.

### **Einrichtung und Bereitstellung von Raumbezugssystemen – eine internationale Aufgabe**

Das für die moderne Geodäsie und Astronomie grundlegende Bezugssystem ist das „International Celestial Reference Frame – ICRF“. Es wird aus derzeit etwa 500 quasi-stellaren Radioquellen (Quasare) gebildet, deren Koordinaten astrometrisch bestimmt sind. Es handelt sich um ein Inertialsystem, das in Verbindung mit VLBI eine genaue Bestimmung der Kontinentalbewegungen und der Orientierungsparameter der Erde (engl. Earth Orientation Parameter – EOP) erlaubt. Im Anschluss daran ist ein hochgenaues globales, erdgebundenes Referenzsystem (engl. International Terrestrial Reference Frame – ITRF) einschließlich der Transformationsparameter zwischen ITRF und ICRF bestimmt worden.

Für die Pflege, Weiterentwicklung und Verbreitung der modernen Referenzsysteme wurden seit Ende der 80er Jahre folgende internationale Dienste eingerichtet:

- „International Laser Ranging Service – ILRS“
- „International GPS Service – IGS“
- „International VLBI Service – IVS“
- „International Erdrotationsdienst – IERS“

Der ILRS liefert Beiträge für die Bestimmung der EOP und des Geozentrums aus Entfernungsmessungen zu Satelliten und zum Mond, deren Bahnen bekanntlich vom Erdschwerefeld beeinflusst sind. Der IGS koordiniert die kontinuierliche Bereitstellung von GPS-Bahndaten und von Satellitenpositionen hoher Genauigkeit mit Bezug zum ITRF für zivile Anwendungen. Einen wesentlichen Beitrag dazu leisten auch die in den letzten Jahren entwickelten Modelle für die Beschreibung des Erdschwerefeldes, mit denen sich die schwerfeldabhängigen Satellitenbahnen sehr präzise berechnen und hinreichend genau präzisieren lassen. Der IVS koordiniert die internationalen, auf der VLBI-Technik basierenden Mess- und Auswerteprogramme. Und schließlich führt der IERS die Ergebnisse der vorstehenden Dienste zu endgültigen Produkten (siehe oben) zusammen, die von seinem Zentralbüro (über Internet) bereitgestellt werden. Dieses wird ab 2001 vom BKG betrieben.

Die geodätische Forschung in Deutschland hat sich von Anfang an maßgeblich an der Entwicklung der geodätischen Raumverfahren beteiligt. Hervorzuheben sind hierbei die Arbeiten des Sonderforschungsbereichs 78 „Satellitengeodäsie“ an der Technischen Universität München, die nach 1986 durch die Forschungsgruppe Satellitengeodäsie (FGS) fortgesetzt wurden. Dabei arbeiten folgende Institutionen zusammen:

- die Technische Universität München mit der Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie (FESG) und dem Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie (IAPG)
- das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), Frankfurt a. M.
- das Deutsche Geodätische Forschungsinstitut (DGFI), München
- das Geodätische Institut der Universität Bonn

**Fundamentalstation  
Wetzell**



**Die Fundamentalstation Wetzell**

Aufgabenstellung

Die gemeinsam vom BKG und von der FESG betriebene Fundamentalstation Wetzell (FS Wetzell) hat die Aufgabe, die geodätischen Beobachtungen für den deutschen Beitrag zu den internationalen Referenzsystemen durchzuführen. Dazu sind alle geodätischen Raumverfahren auf hohem technischem Niveau einzusetzen sowie die Messtechniken so fortzuentwickeln, dass der Auftrag auch künftig – dem jeweiligen Stand der Technik entsprechend – effizient erledigt werden kann.

Instrumentelle Ausstattung

Der Aufbau der Fundamentalstation begann Anfang der 1970er Jahre mit einem mobilen Laserteleskop, weil dieses wegen der Gefährdung des internationalen Flughafens Frankfurt a. M. außerhalb des Standorts des Instituts für Angewandte Geodäsie (IfAG),

dem Vorgänger des BKG, eingesetzt werden konnte [8]. Heute werden folgende Messsysteme betrieben:

- ein hochpräzises Zeit- und Frequenzsystem
- das „Wettzell Laser Ranging System – WLRS“ für SLR und LLR
- ein 20-m-Radioteleskop für VLBI
- 35 hauptsächlich auf Deutschland und Europa verteilte, „remote“-kontrollierte GPS-Empfangssysteme
- ein supraleitendes Gravimeter zur Erfassung örtlicher Schwereänderungen
- ein Seismograph zur Erfassung von Erdbeben
- eine Wetterstation und ein Wasserdampfradiometer zur Erfassung der meteorologischen Daten (Luftdruck, Temperatur, Feuchte), die für die Korrektur der Beobachtungen aufgrund atmosphärischer Einflüsse benötigt werden

#### Zeit- und Frequenzsystem

Unabdingbar für alle geodätischen Raumverfahren sind sehr genaue und zuverlässige Zeitangaben sowie Bezugsfrequenzen. Bezugsepochen müssen für die Laserentfernungsmessungen und für VLBI-Beobachtungen genauer als 50 ns sein, und die Referenzfrequenzen müssen sehr gute Kurzzeit- und Langzeiteigenschaften haben. Mit dem eingesetzten Zeit- und Frequenzsystem werden diese Anforderungen erfüllt. Es besteht aus drei Cäsium-Atomuhren, zwei GPS-Zeitempfängern, mit denen die lokale Zeitskala an international verfügbare Zeitskalen (UTC [BIPM], UTC [USNO]) durch Zeitvergleich angebunden wird, sowie drei Wasserstoff-Masern, die sehr stabile Frequenzen für VLBI- und GPS-Messungen zur Verfügung stellen [5]. Die Cäsium-Atomuhren sind an der Generierung der UTC-Zeitskala (UTC = Universal Time Coordinated) durch das BIPM (Bureau International des Poids et Mesures) beteiligt, die rechnerisch als „Mittel“ sämtlicher verfügbarer Atomuhren (mehr als 250) berechnet wird. Die Abweichungen der Zeitskala UTC (Wettzell) gegenüber UTC werden im Circular T des BIPM [2] veröffentlicht.



**Betriebsgebäude  
des WLRS**



**75-cm-Teleskop  
des WLRS**

#### Laserentfernungsmesssystem

Das WLRS wurde nach vierjähriger Entwicklungszeit 1989/1990 in Betrieb genommen. Es besteht aus

- einem 75-cm-Teleskop mit einem ND:YAG-Laser (Infrarot [1 064 nm] und Grün [532 nm]) mit drei Verstärkerstufen,
- sechs Ports für den Anschluss verschiedener Empfänger,
- einem Mikrokanal-Photomultiplier mit 30 ps Jitter und Mehrphotonenauflösung,
- hochempfindlichen Avalanche Photodioden (auch für den Infrarotbereich),
- einer Streackamera sowie
- einem Eventtimer mit 2-ps-Laufzeitmessgenauigkeit.

Damit lassen sich bei Tag und Nacht Entfernungen zu geodätischen Satelliten und zum Mond zentimetergenau messen. Ein Entwicklungsschwerpunkt ist die simultane Zweifrequenz-Entfernungsmessung (im sichtbaren und infraroten Bereich), wodurch refraktionsbedingte Entfernungskorrekturen sehr genau ermittelt werden können [4].

### Das 20-m-Radioteleskop in Wettzell

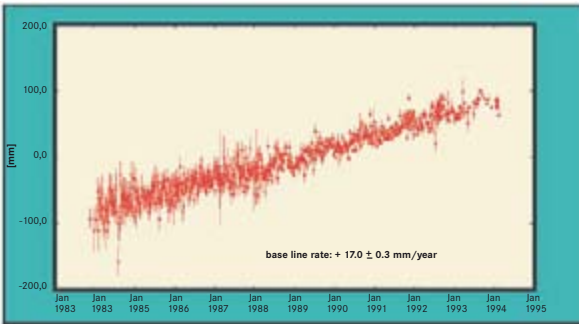


#### Das 20-m-Radioteleskop

Das speziell für den Einsatz auf der Station Wettzell entwickelte 20-m-Radioteleskop wurde 1984 in Dienst gestellt. Seine Parabolantenne (Brennweite 9 m) erfüllt in besonderem Maße die Anforderungen der geodätischen Radiointerferometrie.

Für die Aufzeichnung der von einem S/X-Band-Empfänger empfangenen Radiosignale (maximale Frequenz: 25 GHz) wird seit Anfang 2000 ein von der NASA (USA) entwickeltes „Data Acquisition Terminal MK IV“ eingesetzt. Dieses ermöglicht die erforderliche Aufzeichnungsrate von über 1 Gbit pro Sekunde. Aus den aufgezeichneten Radiosignalen werden mit Hilfe eines gemeinsam mit dem Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn betriebenen Supercomputers (Korrelator) die geometrischen Größen für die Bestimmung der Basislinien errechnet. Exemplarisch sind in der Abbildung die Änderungen der 5 998 km langen Basislinie zwischen den Stationen Wettzell und Westford bei Boston/Mass. (USA) dargestellt. Diese bestätigen die von dem deutschen Geowissenschaftler *Alfred Wegener* am Anfang des 20. Jahrhunderts postulierte Kontinentaldrift zwischen Europa und Nordamerika.

Das Wettzeller Radioteleskop ist international für seine hohe technische Zuverlässigkeit und stete Einsatzbereitschaft bekannt, so dass es in nahezu alle internationalen geodätischen VLBI-Experimente einbezogen wird, die der Bestimmung des ICRF, des ITRF, der EOP und der Plattenbewegung dienen.



**Zeitliche Veränderung  
der 5998 km langen  
Basislinie Wettzell –  
Westford/USA**



**IGS – Stationen, die  
von der FS Wettzell  
„remote“ überwacht wer-  
den.**

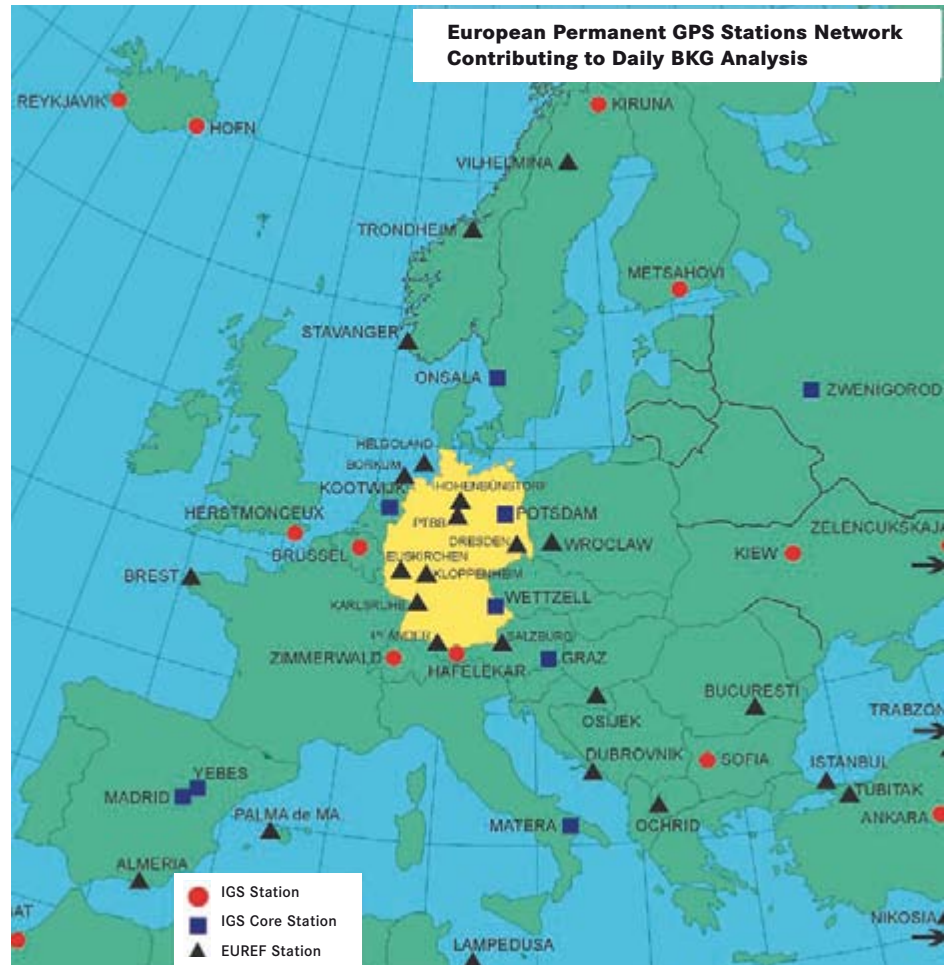
#### Permanent registrierende GPS-Stationen

Die Nutzung von GPS-Beobachtungen insbesondere zur Vermessung von ausgedehnten Netzen setzt die Kenntnis genauer Satellitenephemeriden („Precise Ephemerides“) voraus. Wurden diese anfangs noch allein von der U.S. Defense Mapping Agency berechnet und für zivile Anwendungen nur unter Vorbehalt zur Verfügung gestellt, werden sie seit Mitte der 80er Jahre auch von nicht-militärischen Institutionen bestimmt. Das BKG beteiligt sich daran seit November 1987. Rund 100 global verteilte Stationen, die „core stations“ eines aus insgesamt 350 Permanentstationen gebildeten Netzes, führen heute – vom IGS koordinierte – Bahndatenbestimmungen durch [3]. Aus IGS-Bahndaten können Satellitenpositionen mit hoher Genauigkeit berechnet und für zivile Anwendungen bereits nach wenigen Stunden regelmäßig zur Verfügung gestellt werden.

Diese Informationen werden in Europa für die Einrichtung und Führung des „European Reference Frame – EUREF“ genutzt. EUREF wird durch ein Netz von 70 permanent registrierenden GPS-Stationen definiert. Ziel permanenter Messungen ist es, Zeitreihen der aktuellen ITRF-Koordinaten für die Referenzstationen abzuleiten. Daraus werden ihre zeitlichen Veränderungen bestimmt und deren Ursache

analysiert. Die FS Wettzell betreut acht solcher internationaler Referenzstationen und darüber hinaus auch ein Netz mit über zwanzig Stationen auf dem Gebiet der Bundesrepublik. Dieses als „German Reference Frame – GREF“ bezeichnete Netz verknüpft den Satellitenpositionierungsservice (SAPOS®) der deutschen Landesvermessungsbehörden mit dem ITRF. Verstärkt wird auch daran gearbeitet, die GPS-Registrierungen für meteorologische Zwecke zu nutzen. Hierzu sind Auswertungen von möglichst zeitnahen GPS-Registrierungen ausgewählter Stationen erforderlich [1].

Neben den GPS-Beobachtungen werden auf den Stationen Wettzell, Reykjavik und Lhasa auch GLONASS- Beobachtungen durchgeführt.



#### EUREF-Referenzstationen

#### Terrestrische Kontrollnetze

Kennzeichnend für eine Fundamentalstation ist die Kombination der verschiedenen Raumverfahren, so dass deren Ergebnisse verglichen und zu zuverlässigen Gesamtergebnissen verarbeitet werden können. Voraussetzung dafür ist die Kenntnis der Verbindungsvektoren sowohl zwischen den Messsystemen als auch zwischen den Messsystemen und den Festpunkten eines sehr genau vermessenen lokalen Lage- und Höhennetzes. Das Netz, das aus insgesamt 16 mit Pfeilern vermarkten Punkten besteht,



**GREF-Referenzstationen**

wird turnusmäßig etwa alle zwei Jahre neu vermessen, wobei eine relative Genauigkeit von weniger als einem Millimeter erreicht werden muss. Darüber hinaus dient ein aus sechs Punkten bestehendes regionales Überwachungsnetz mit einer Ausdehnung von ca. 25 km zur Bestimmung von Lage- und Höhenänderungen. Dazu werden die Netzpunkte jährlich mit Hilfe von GPS-Verfahren neu bestimmt. Zusätzlich wird ein aus sieben Punkten bestehendes regionales Schwerenetz kontinuierlich mit einem supraleitenden Gravimeter vermessen, um u. a.

Höhenänderungen abzuleiten. Des Weiteren werden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Geophysik der Universität München seismische Beobachtungen durchgeführt, um den Einfluss von Erdbeben erkennen und berücksichtigen zu können. Die Auswertung sämtlicher Messungen hat gezeigt, dass bisher keine signifikanten Veränderungen der Messsysteme und ihrer Umgebung aufgetreten sind. Daraus wird gefolgert, dass die FS Wetzzell die Bewegungen der Eurasischen Platte in dieser Region repräsentiert.



**TIGO – das „Transportable  
Integrierte Geodätische  
Observatorium“ des BKG**



**Ausblick auf künftige Forschungs-  
und Entwicklungsarbeiten**

TIGO – das Transportable Integrierte  
Geodätische Observatorium des BKG

Globale geodätische Aufgaben erfordern ein gleichmäßig über die Erde verteiltes Netz von Fundamentalstationen. Das realisierte Netz ist jedoch derzeit noch unzureichend; insbesondere gibt es große Lücken auf der Südhalbkugel. Zur Verbesserung dieser Situation wurde auf der FS Wettzell TIGO, ein Transportables Integriertes Geodätisches Observatorium, entwickelt [6]. Dieses umfasst sämtliche Messsysteme einer Fundamentalstation, die jedoch aufgrund der fortgeschrittenen technologischen Entwicklung in acht Container verstaub und transportiert werden können. Nach eingehender Erkundung wurde als erster Einsatzort Concepcion (Chile) ausgewählt, wo der Betrieb 2001 aufgenommen werden soll.

Laserkreisel zur Erfassung  
der Variationen der Erdrotation

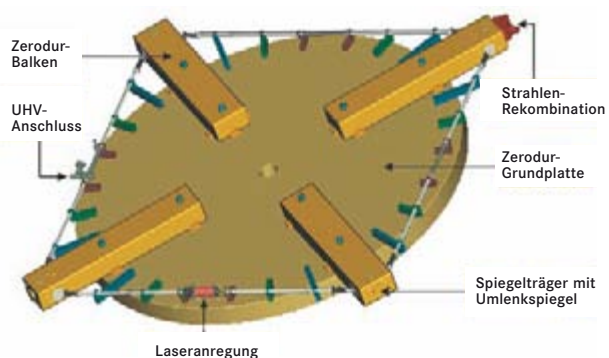
Ziel eines weiteren Forschungs- und Entwicklungsprojektes ist es, die Variationen der Erdrotation mit einem auf der Station aufgebauten großformatigen Ringlaserkreisel zu erfassen – unabhängig vom VLBI-Verfahren, aber mit gleicher Genauigkeit und besserer zeitlicher Auflösung. Das Prinzip eines solchen Kreisels beruht auf dem „Sagnac-Effekt“: Umläuft Licht – umgelenkt über Spiegel – eine Fläche rechts und links herum, so ist in einem ruhenden System seine Umlaufzeit gleich. Dreht sich jedoch die gesamte Apparatur, so ist die Umlaufzeit des Lichtes länger, das gleichsinnig mit der Drehung umläuft als die des gegensinnig umlaufenden Lichtes. Die Variationen der Erdrotation lassen sich aus den Zeitdifferenzen ableiten. Das von Carl Zeiss entwickelte und gebaute System soll 2001 für die Forschungsarbeiten in Betrieb genommen werden [7].



## Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird dargestellt, dass die Fundamentalstation Wettzell des BKG gemeinsam mit der FECS der Technischen Universität München durch den Einsatz aller geodätisch relevanten Raummessverfahren sehr wesentliche und hoch anerkannte Beiträge zu den internationalen geodätischen Referenzsystemen leistet. Diese bilden eine wesentliche Voraussetzung für die moderne Landesvermessung, für die Katastervermessungen, für die Bereitstellung nationaler, europäischer und globaler Geodateninfrastrukturen, für die Geowissenschaften („global change“) u.v.a.m.

Wie Anfang des 19. Jahrhunderts, als die ersten genauen Katasteraufnahmen in Deutschland auf bayerischem Boden durchgeführt wurden, geht von hier am Ende des 20. Jahrhunderts erneut ein starker Impuls für das moderne Vermessungs- und Geoinformationswesen aus.



## Konzeption des Großringlasers

# Katastervermessung

**Als eines der ersten Bundesländer hat Bayern 1992 in einer Gemeinsamen Bekanntmachung der Bayerischen Staatskanzlei und aller Staatsministerien über den „Aufbau raumbezogener Informationssysteme“ die staatlichen Verwaltungen verpflichtet, die Daten der Vermessungsverwaltung als Basis ihrer Informationssysteme zu verwenden. Behörden und Dienststellen des Bundes, der Bezirke und Landkreise, der Gemeinden, der Gemeindeverbände sowie den Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts und Firmen wird die Verwendung empfohlen.**



# Das Liegenschaftskataster auf dem Weg zum Geoinformationssystem

Von Robert Ludwig, München

## Was ist das Liegenschaftskataster?

Das Liegenschaftskataster (LK) beschreibt die im Staatsgebiet gelegenen Liegenschaften (Grundstücke und Gebäude) und stellt sie graphisch dar. Es ist das amtliche Verzeichnis, nach dem die Grundstücke im Grundbuch benannt werden. Ferner genügt es den Anforderungen der steuerlichen Bewertung sowie den Bedürfnissen der Planung und Bodenordnung, der Wirtschaft und der Statistik. Das LK besteht aus einem beschreibenden und einem darstellenden Teil. Der beschreibende Teil weist für die Flurstücke unter anderem die Flurstücksnummern, die Gemarkungen, die Nutzungsarten, die Ergebnisse der Bodenschätzung sowie die nachrichtlich aus dem Grundbuch übernommenen Eigentümer nach. Der darstellende Teil (Katasterkartenwerk) umfasst unter anderem die Flurkarte mit den Grenzen und Nummern der Flurstücke, den Gebäuden und den Lagebezeichnungen.

## Der Blick zurück

Simmerding [10] schilderte 1975 in seinem Beitrag zur Festschrift zum 175-jährigen Bestehen der Bayerischen Vermessungsverwaltung die Situation des Liegenschaftskatasters an der Schwelle zur Automatisierung der Katasterbücher. Erklärtes Ziel war die *Integration* von Grundbuch und Liegenschaftsbuch zu einer zentral geführten Grundstücksdatenbank. An den Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten von Kataster und Grundbuch sollte sich allerdings nichts ändern. Große Hoffnung machte man sich auf die Leistungsfähigkeit der zentralen Datenverarbeitung und vor allem der zentralen Datenfernverarbeitung. Die *Sachkommission Liegenschaftskataster* (SKL), ein aus Vertretern aller (westdeutschen) Länder bestehendes Organ der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV), sowie die *Sachkommission Grundbuch*, bestehend aus Vertretern der Justizverwaltungen der Länder Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz, formulierten 1973 Sollkonzepte zu Organisation und Verfahrensstrukturen für die automatisierten Register.

Dabei folgte das Sollkonzept für die Automatisierung des Liegenschaftskatasters der herkömmlichen Gliederung des Liegenschaftskatasters in einen Buchteil und in einen technischen Teil, bestehend aus Zahlen und Karten. Von der Integration Liegenschaftskataster/ Grundbuch wurden erhebliche Vorteile erwartet. „Vermeidung von Doppelarbeit“ war auch damals schon ein geflügeltes Wort.

Bayern unterstützte die Integration Liegenschaftskataster/Grundbuch wie kaum ein zweites Land durch die Einrichtung einer Projektgruppe „Grundstückswesen“ bei der Bayerischen Staatskanzlei. Das Verfahren wurde praxisreif entwickelt und am Vermessungsamt München erprobt.

Der Begeisterung, ja Euphorie der 70er Jahre über die „großartigen Möglichkeiten“ [10] folgte die herbe Ernüchterung. Entgegen den Prognosen konnte im Pilotverfahren die Wirtschaftlichkeit des neuen Verfahrens nicht nachgewiesen werden. Im Gegenteil: Die Justizverwaltung kalkulierte für die Einführung des Verfahrens mit einem erheblichen Mehrbedarf an Rechtspflegern. Insgesamt war das Verfahren zwar produktionsreif, aber zeit- und personalaufwendig – genau genommen leider eine „Nummer“ zu groß für die damalige Zeit. Rezession und Sparmaßnahmen veranlassten die Staatsregierung die integrierte Grundstücksdatenbank 1982/83 einzustellen. Sie beauftragte die Bayerischen Staatsministerien der Finanzen und der Justiz nach wirtschaftlicheren Alternativen zu suchen.

### **Der gemeinsame Weg von Liegenschaftskataster und Grundbuch**

Bereits 1983 begann die Bayerische Vermessungsverwaltung mit der Entwicklung einer wirtschaftlichen Ersatzlösung zur Rationalisierung des Liegenschaftskatasters für die über zehn Millionen Flurstücke und drei Millionen Bestände. Zunächst wurde ein auf die Aufgaben des Liegenschaftskatasters abgestimmtes zentrales EDV-Verfahren entwickelt. So konnte schon Ende 1984 mit der Erfassung der Flurbuch- und Liegenschaftskatasterdaten in den Großstädten München, Nürnberg, Regensburg und Würzburg begonnen werden, weil dort mit großem Nachdruck flurstücksbezogene Daten in EDV-lesbarer Form gefordert wurden.

Die Eigenentwicklung der Vermessungsverwaltung bot zunächst keine Lösung für den Datenaustausch zwischen Grundbuchamt (GBA) und Vermessungsamt. Hier mussten weiterhin Veränderungslisten vom Grundbuchamt erstellt und am Vermessungsamt in das nun digitale Liegenschaftsbuch eingetragen werden. Die Suche nach gemeinsamen Lösungen für das Grundbuch und das Liegenschaftskataster führte 1986 zu einer Neukonzeption der Datenbank, bestehend aus den drei logischen Dateien Flurstück, Eigentümer und Buchung. Die Grundstücksdatenbank kannte bislang nur die logischen Dateien Flurstück und Eigentümer. Mit diesem neuen Konstrukt des „Drei-Dateien-Modells“ waren die

Voraussetzungen für den zentralen Einsatz des ALB-Verfahrens beim Grundbuchamt München und den staatlichen Vermessungsämtern München und Wolfratshausen geschaffen. Das Grundbuchamt nutzte das Automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB) als Suchverzeichnis, als Sachregister und Eigentümerverzeichnis. Damit war der Datenaustausch ohne Veränderungsliste, d. h. ohne Doppelarbeit, realisiert – das Automatisierte Grundbuch- und Liegenschaftsbuchverfahren in Bayern (AGLB®) war geboren! *Perchermeier/Wienhold* haben das Verfahren in [7] ausführlich beschrieben.

Das Rationalisierungspotenzial kann man erahnen, wenn man in den Vorbemerkungen zu [7] nachliest: „Am Grundbuchamt München fallen jährlich etwa 130 000 Urkundsvorgänge, 45 000 Eintragungen in die Abteilung I, 350 000 Eintragungen in die Abteilungen II und III und 550 000 Kopien für Auszüge an. Dazu kamen bis zum Einsatz des AGLB-Verfahrens etwa 40 000 Vollzugsmittelungen (Veränderungslisten) an die staatlichen Vermessungsämter München und Wolfratshausen. Die Zahl der Veränderungslisten war – bedingt vor allem durch die häufige Begründung des Wohnungseigentums – in den Vorjahren erheblich, bis zu 10 % im Jahr, angestiegen.“

Mit dem AGLB-Verfahren wurden umfangreiche, schwerfällige und arbeitsintensive Karteiführungen beim Grundbuchamt und beim Vermessungsamt abgelöst. Angeschlossene Stellen waren ab 1990 die Grundbuchämter München und Nürnberg, die staatlichen Vermessungsämter München, Nürnberg, Regensburg (ohne GBA), Wolfratshausen und Würzburg (ohne GBA), das städtische Vermessungsamt und das Stadtsteueramt der Landeshauptstadt München, das Stadtvermessungsamt Nürnberg sowie das Finanzamt München für Grundbesitz und Verkehrssteuern.

### **Zentrales oder dezentrales Liegenschaftsbuch?**

Das AGLB-Verfahren wurde zentral auf einem Großrechner der Bezirksfinanzdirektion München betrieben. Grundlage für seinen Betrieb war das relationale Datenbanksystem PINDAR der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung in Bonn. Nicht zuletzt die erheblichen Kosten für die Datenfernverarbeitung (Standleitungen) und die auf dem Markt befindlichen Mehrplatzmikrocomputer waren 1988 die Ursache für eine parallele Neuentwicklung eines dezentralen ALB-Verfahrens.

Die Bayerische Vermessungsverwaltung entwickelte das dezentrale ALB-Verfahren in der modernen Programmiersprache „C“ für den Einsatz an den übrigen 74 staatlichen Vermessungsämtern. Dabei bildeten das Drei-Dateien-Modell und die Realisierung der leicht verständlichen und intuitiven Benutzeroberfläche, wie sie im AGLB-Verfahren gelungen ist, das Rückgrat der Neuentwicklung.

Da die Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung PINDAR nicht weiterentwickelte, wurde das dezentrale ALB-Verfahren durch das dezentrale AGLB-Verfahren an den Grundbuchämtern und Vermessungsämtern ersetzt.

Eckpfeiler dieses Verfahrens sind:

- Sachregister und Eigentümerverzeichnis des Grundbuchs werden durch das ALB ersetzt.
- Grundbuchamt und Vermessungsamt verfügen jeweils über eine vollständige ALB-Datenbank.
- Am Grundbuchamt werden die Buchungs- und Eigentümerdatei aktualisiert.
- Das Vermessungsamt aktualisiert die Flurstücksdatei.
- Am Vermessungsamt können auch Adressen der Eigentümer geändert werden.
- Das Datenbanksystem fertigt über alle Eintragungen (am Grundbuchamt und am Vermessungsamt) Mitschriften an.
- Die Rechner treten jede Nacht selbstständig in Betrieb, übermitteln die geänderten Daten über Modem und analoges Telefonnetz und führen die eigenen Datenbanken automatisch auf Grund der erhaltenen Änderungsdaten fort (Differenzdatenaustausch).
- Nach jeder Übertragung haben beide Rechner den gleichen Datenbestand.
- Die Unterschiede in den Amtsbezirken werden im Verfahren berücksichtigt.

Das dezentrale AGLB-Verfahren ist seit 1996 an allen 79 bayerischen Vermessungsämtern und 104 Grundbuchämtern in Betrieb. Seitdem entfällt bayernweit der analoge Austausch von Veränderungslisten. Regelmäßige (in der Regel jährliche) Datenbankabgleiche kontrollieren die Übereinstimmung der Daten. Anstelle von Zweitkatasterausdrucken des Liegenschaftskatasters können die Finanzämter online auf die Daten des AGLB an den Vermessungsämtern zugreifen. Das AGLB-Verfahren wird auch in Sachsen und teilweise in Thüringen eingesetzt.

### **Der lange Weg zur Digitalen Flurkarte**

Die zunehmende Automatisierung und der Wunsch, alle Daten und Informationen in digitaler Form bereitstellen zu können, verstärkte die Notwendigkeit, neben dem Liegenschaftsbuch auch die analoge Flurkarte in die digitale Form zu überführen.

Die Weichen für die Herstellung der Digitalen Flurkarte (DFK<sup>®</sup>) wurden bereits 1986 mit dem EDV-Konzept der Bayerischen Vermessungsverwaltung gestellt [2].

Ziel des Konzepts war es,

- die von allen Dienststellen benötigten Daten für den Zugriff über Datenfernübertragung bereitzuhalten und zu sichern,
- alle bei den Vermessungsämtern anfallenden Arbeiten grundsätzlich auch dort zu erledigen,
- die Voraussetzungen zu schaffen, um die Katasterkarten später in interaktiver graphischer Form führen zu können und
- einen automatisierten Datentransfer zu anderen Verwaltungen und Stellen außerhalb der Vermessungsverwaltung zu ermöglichen.

Das auch heute nach 15 Jahren noch aktuelle Konzept sah weiterhin vor, den Zugang zu künftigen Entwicklungen offen zu halten und sich der Übernahme neuer Aufgaben im Rahmen des gesetzlichen Auftrags zu stellen.

Als eines der ersten Bundesländer hat Bayern 1992 in einer Gemeinsamen Bekanntmachung der Bayerischen Staatskanzlei und aller Staatsministerien über den „Aufbau raumbezogener Informationssysteme“ [5] die staatlichen Verwaltungen verpflichtet, die Daten der Vermessungsverwaltung als Basis ihrer Informationssysteme zu verwenden. Behörden und Dienststellen des Bundes, der Bezirke und Landkreise, der Gemeinden, der Gemeindeverbände sowie den Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts und Firmen wird die Verwendung empfohlen.

Mit der Gemeinsamen Bekanntmachung zum „Aufbau raumbezogener Informationssysteme“ übernahm die Bayerische Vermessungsverwaltung die Aufgabe, das amtliche Grundstücks- und Bodeninformationssystem (GRUBIS®) der staatlichen Vermessungsämter, bestehend aus

- der Digitalen Flurkarte (DFK) mit Koordinaten der Grenz-, Gebäude- und sonstigen Vermessungspunkte, Flurstücksgrenzen und -nummern, Gebäuden und Hausnummern, Nutzungsarten, Topographie, Verwaltungsgrenzen und
- dem ALB mit Eigentümer-, Flurstücks- und Bodenschätzungsdaten,

mit einem einheitlichen Raumbezug auf der Grundlage des Gauß-Krüger-Landeskoordinatensystems zu schaffen und es über standardisierte Datenschnittstellen anderen Fachinformationssystemen zur Verfügung zu stellen.

In den folgenden Jahren wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Herstellung der DFK zu beschleunigen. Im Jahr 2003 soll die DFK flächendeckend für Bayern vorliegen: Die blattschnittfreie DFK wird dann die bisher analog geführte amtliche Flurkarte vollständig ersetzen. Zum Beispiel wird es dann auch möglich sein, die Veränderungen im Bestand und in der Begrenzung aller bayerischen Flurstücke in digitaler Form zu präsentieren.

Ende 1999 machten über 90% der 2056 bayerischen Kommunen von den ALB-Daten und über 25% der Kommunen von der DFK Gebrauch.



## **AGLB 95 und O-DFK<sup>1</sup> – Wegbereiter von ALKIS®**

### Motivation für die Neuentwicklung des AGLB 95

Die Erfahrungen mit dem Einsatz der AGLB-Software in Verbindung mit den Wünschen der Länder Sachsen und Thüringen zeigten 1992 die Grenzen dieses Programmpakets auf. Zunächst wurde nur die Überarbeitung der Datenhaltung und der DV-Architektur in Betracht gezogen (AGLB-Redesign). Im Jahr 1994 wurde von den Vermessungs- und Justizverwaltungen der Länder Bayern, Sachsen und Thüringen eine Projektdefinition für eine Neuentwicklung erstellt, wobei ein externer Berater hinzugezogen wurde. Dabei wurden insbesondere folgende Wünsche geäußert:

- Verbesserung der Datenstrukturierung, des Datenschutzes und der Historienführung
- Konzept zur Anbindung der DFK
- AdV-Konformität bei Katalogen (AdV-Nutzungsartenkatalog) sowie einheitliche (Kern-) Lösung für die beteiligten Bundesländer bei gleichzeitiger Verwirklichung der landes- und ressortspezifischen Gegebenheiten (Länderschalen)
- Verbesserung der Grundbuchanbindung (z. B. Nr. des Bestandsverzeichnisses im GB) und Erweiterung der Datenaustauschmöglichkeiten auf die Abteilungen II und III des Grundbuchs (SOLUM-Star)
- Modularer Programmaufbau (Menüführung, Anwendung, Datenhaltung) und Client-Server-Fähigkeit
- Verbesserung der Such- und Auswertemöglichkeiten sowie der Benutzerfreundlichkeit

Ein Lenkungsausschuss aus Vertretern der sechs Verwaltungen war das oberste Entscheidungsgremium für das AGLB 95. Im Sinne einer Qualitätssicherung waren als „Äußerer Kreis“ eingebunden:

Arbeitskreis Beratende Ingenieure – Vermessung – Bayern e. V., Bayerischer Gemeindetag, Bayerischer Landkreistag, Bayerischer Städtetag, Verwaltung für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaftsverwaltung, Städtisches Vermessungsamt München, Landesnotarkammer Bayern.

### Motivation für die Neuentwicklung der O-DFK

Der Hauptantrieb für die Neukonzeption der DFK war die Etablierung eines Geoinformationssystems, das

- entscheidend zur Optimierung der Geschäftsprozesse innerhalb der Bayerischen Vermessungsverwaltung beiträgt,
- die Kunden mit hochwertigen, leicht fortführbaren und objektbasierten Geobasisdaten auf der Grundlage eines standardisierten Datentransfers beliefert und
- offen für zukünftige Herausforderungen ist [3].

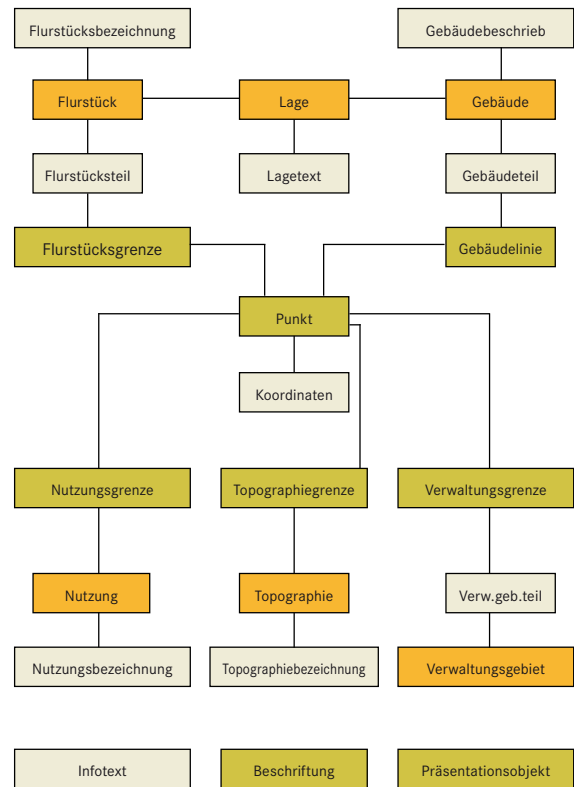
<sup>1</sup>Objektstrukturierte Digitale Flurkarte

## Datenmodell der O-DFK

Das Datenmodell der O-DFK wurde von der Bayerischen Vermessungsverwaltung erarbeitet und mit den am Runden Tisch GIS<sup>2</sup> vertretenen Fachanwendern in einer „Projektgruppe Datenmodell“ abgestimmt [6]. Das Ziel des Abstimmungsprozesses war eine standardisierte Datenabgabe über die „Einheitliche Datenbankschnittstelle“ des derzeitigen ALK-Verfahrens (EDBS/ALK-Bayern).

Die O-DFK verlässt die kartographische Sichtweise und bildet die Dinge der realen (Fach-) Welt ab. Damit wird ein entscheidender Schritt zum GIS vollzogen.

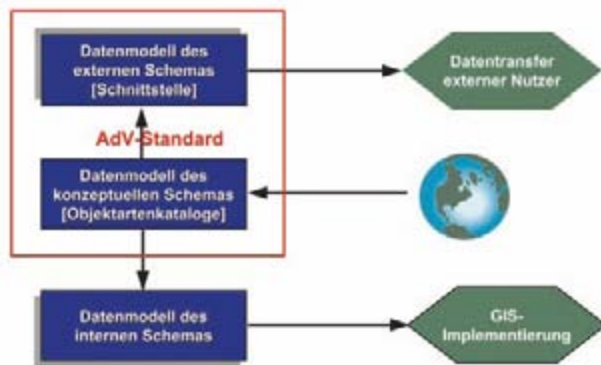
Die O-DFK repräsentiert das Geometriemodell (Raumbezugsmodell) von ALKIS®. In der O-DFK sind neben den Objektbereichen „Nutzung“, „Topographie“ und „Verwaltung“ die zentralen raumbezogenen Objekte „Flurstück“ und „Gebäude“ modelliert. Beide Objektarten stehen direkt mit dem nicht raumbezogenen Objekt „Lage“, das auch Bestandteil des AGLB 95 ist, in Relation. Verschneidungsoperationen zur Ermittlung des Flurstücks oder Gebäudes zu einer vorgegebenen Lagebezeichnung sind deshalb nicht möglich. Die gemeinsame Führung der Lage in O-DFK und AGLB 95 kann als erster Schritt zur Vollintegration gesehen werden. Die verschiedenen Objektbereiche der O-DFK – auch die Bereiche Flurstück und Gebäude – werden als topologisch unabhängige Objekte betrachtet, das heißt z. B., dass der Vermerk „Gebäude Hausnummer 1 gehört zu Flurstück 4711“ nicht geführt wird.



**Das Datenmodell der O-DFK zeigt eine Gesamtübersicht über die Objektarten mit den Kernobjekten Flurstück, Gebäude, Lage, Nutzung, Topographie und Verwaltung (orange Felder). Die olivgrünen Felder bezeichnen die in der derzeitigen DFK bereits vorhandenen Objektarten.**

**Linierverbindungen zwischen Objektarten deuten Relationen (Verweise) an. Beispielsweise wird ein Flurstück durch eine Relation zu seinen Flurstücksteilen (im Regelfall nur ein Teil) und zu seiner Bezeichnung (graphische Ausprägung der Flurstücksnummer) gebildet. Im Flurstücksteil werden die dazugehörigen Grenzlinien referenziert, deren geometrische Ausprägung durch Relationen zu den dazugehörigen Punkten realisiert wird.**

<sup>2</sup> Geographisches Informationssystem



**3-Schema-Architektur des ALKIS®-Datenmodells**

## ALKIS® – Standard amtlicher Geoinformationssysteme

Die von der AdV entwickelten Standards ALB, Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK) und das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem (ATKIS®) entwickelten sich wegen der seinerzeit begrenzten Leistungsfähigkeit der elektronischen Datenverarbeitungssysteme getrennt voneinander. Eine durchgängige fachliche Objektsicht wurde nicht erreicht, was die gemeinsame Bearbeitung und den gegenseitigen Austausch von Daten zwischen diesen Verfahrenslösungen von Anfang an erschwerte.

Aus diesen Gründen entschloss sich die AdV im Jahre 1997, die bisherigen Komponenten ALB und ALK zu einer integrierten Lösung ALKIS® weiterzuentwickeln [1]. Das Fachkonzept von ALKIS® wird auf konzeptioneller Ebene unter Beachtung der einschlägigen internationalen Normen und Standards entwickelt. Hierzu gehört ein gemeinsames, objektbasiertes Datenmodell für ALKIS® und ATKIS® sowie ein Objektartenkatalog, der die Eigenschaften der zulässigen Objekte detailliert beschreibt. Zusätzlich wird für den Datentransfer ein externes Datenschema (=Schnittstelle) definiert. Der Arbeitsauftrag

umfasst jedoch nicht das interne Schema, das die Umsetzung des Datenmodells in die logische Struktur einer Datenbank festlegt. Die Mitgliedsländer der AdV werden ALKIS® nach der Verabschiedung des Fachkonzepts in Eigenverantwortung, gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit GIS-Herstellern, realisieren [4, 8].

Zentrales Element in dem neuen Modellansatz ist das Objekt. ALKIS® kennt drei Objekttypen:

- Nicht raumbezogenes Elementarobjekt (NREO) ohne geometrische und topologische Beschreibung (z. B. Person)
- Raumbezogenes Elementarobjekt (REO) mit geometrischer und gegebenenfalls topologischer Beschreibung (z. B. Flurstück)
- Zusammengesetztes Objekt (ZUSO), das aus verschiedenen REO, NREO und ZUSO bestehen kann, wobei immer mindestens ein Elementarobjekt vorhanden sein muss (z. B. Grenzpunkt)

ALKIS® ist so modelliert, dass die fremdbezogenen Eigenschaften (Relationen) zwischen den raumbezogenen Objekten nicht mehr explizit im Datenmodell geführt werden. Diese Relationen lassen sich nur über geometrische Verschneidung ermitteln. Da somit in ALKIS® die Führung von ALB-Daten ohne zugehörige Geometrie nicht möglich ist, setzt die Einführung von ALKIS® die Flächendeckung der ALK bzw. der DFK voraus.

Das ALKIS®-Fachkonzept wird von der AdV voraussichtlich im Sommer 2001 verabschiedet. Die Bayerische Vermessungsverwaltung hat beim ALKIS®-Konzept von Anfang an aktiv mitgewirkt. Dabei waren die Erfahrungen zur Entwicklung von AGLB 95 und O-DFK von erheblicher Bedeutung. Die konzeptionellen Ansätze des AGLB 95 (z. B. die Versionierung der Eigentümer) und der O-DFK (z. B. die Vollhistorie der O-DFK) sind im ALKIS®-Konzept berücksichtigt.

## Realisierung von ALKIS® in Bayern

Die derzeit noch nicht vorliegende Flächendeckung der DFK lässt eine sofortige bayernweite Einführung von ALKIS® nicht zu. Andererseits ist schon jetzt eine umfassende Verbesserung hinsichtlich der Datenmodelle und der Software erforderlich. Dies war mit ein wesentlicher Grund für die Bayerische Vermessungsverwaltung, das AGLB 95 und die O-DFK ALKIS®-konform weiterzuentwickeln. Mit dieser Lösung bleiben dem Nutzer in Bayern erhebliche Aufwendungen für die Migration erspart.

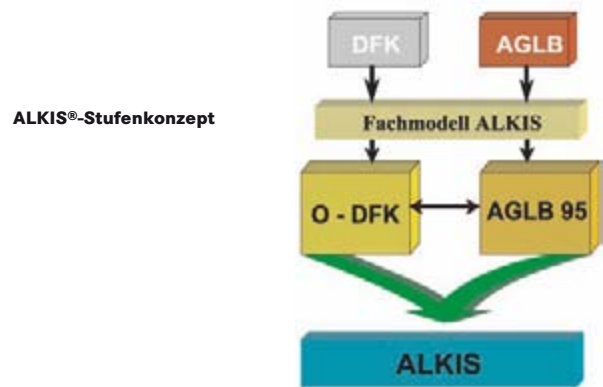
Es ist somit eine Vorgehensweise zu wählen, die

- eine einheitliche Daten- und Systemwelt in Bayern zulässt,
- die Vorteile der ALKIS®-Modellierung trotz fehlender Flächendeckung der DFK schon jetzt nutzbar macht und
- mit dem Fachmodell ALKIS® im Einklang steht.

### Das Stufenkonzept der ALKIS®-Realisierung

Die Bayerische Vermessungsverwaltung führt ALKIS® in zwei Stufen ein. In der ersten Stufe (= Migration) erfolgt die DV-technische Umsetzung des Fachmodells ALKIS® im AGLB 95 und in der O-DFK. Die Komponenten AGLB 95 und O-DFK sind weiterhin eigenständige GIS-Bausteine von ALKIS®. Beide Systeme sind sofort einsetzbar. Nach außen (zum Nutzer) wird das Fachmodell ALKIS® angehalten, d. h. der Datenaustausch erfolgt bereits auf Basis des externen ALKIS®-Datenmodells und der neuen Normbasierten Austauschschnittstelle (NAS). Die bisherigen Schnittstellen, wie ALB-Schnittstelle, DFK-Schnittstelle usw., werden weiterhin unterstützt (Bestandsschutz für Datennutzer).

Nach Abschluss der flächendeckenden DFK-Erfassung erfolgt dann in einer zweiten Stufe die Integration von AGLB 95 und O-DFK hin zu ALKIS® mit seinen raumbezogenen und nicht raumbezogenen Elementarobjekten. Die zweite Stufe wird die Voll-



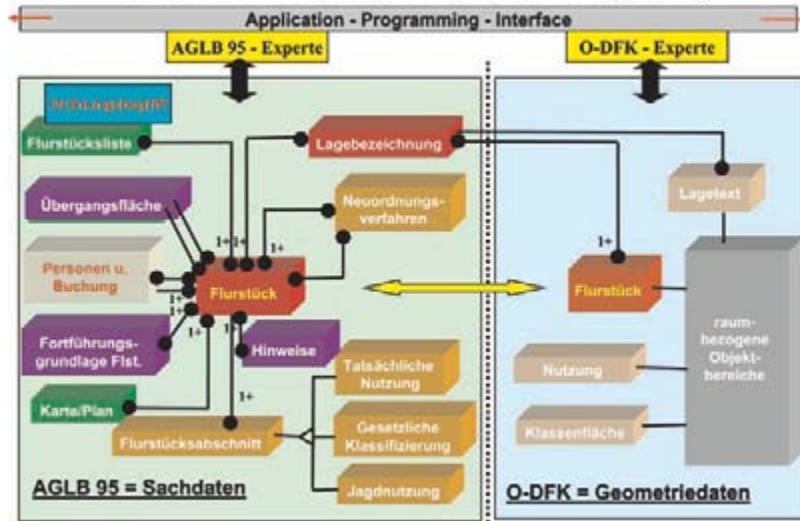
integration und damit die ALKIS®-Funktionalität auch nach innen bieten; dies hat aber keine Auswirkungen für die externen Nutzer.

AGLB 95 und O-DFK sind als konsequente Neuentwicklung der aktuellen Verfahren AGLB und DFK zu sehen.

Das AGLB 95 stellt im Wesentlichen das Sachdatenmodell von ALKIS® (NREO) dar. Der Bereich Flurstücksangaben im AGLB 95 enthält nur Objekte mit Sachdaten, den dazugehörigen Raumbezug stellen die korrespondierenden Objekte der O-DFK dar.

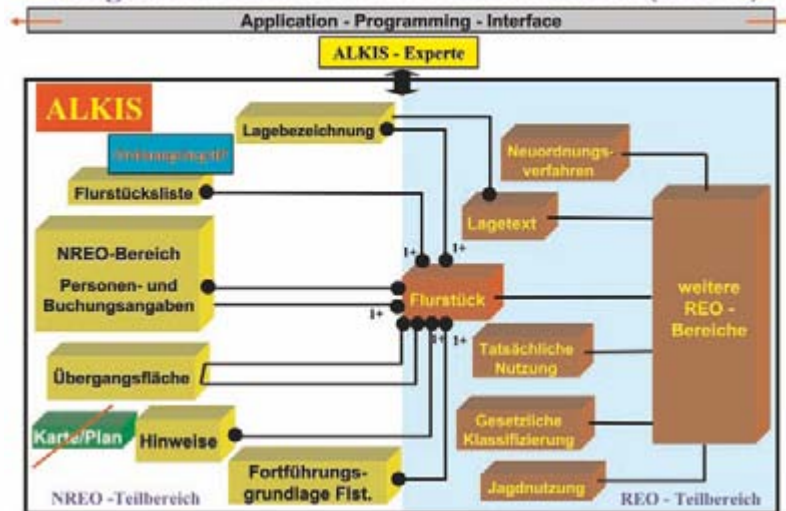
Bezüglich ALKIS® ist das AGLB 95 noch um einige Bestandteile erweitert worden. So ermöglicht das AGLB 95 bei Bodenordnungsmaßnahmen durch das Vermessungsamt auch Informationen aus den Abteilungen II und III des Grundbuchs temporär zu führen. Diese Informationen werden nach Abschluss der Maßnahme automatisch an das Grundbuchamt übertragen und im AGLB 95 gelöscht. (Erläuterung: Alle Systeme können künftig die Objekte gegenseitig aufrufen [CORBA-Philosophie]). Bei der Datenabgabe erfolgt eine einzige Abweichung vom ALKIS®-Modell: Objekte, die in ALKIS® raumbezogene Objekte sind, aber in der O-DFK noch nicht erfasst wurden, können als nicht raumbezogene Elementarobjekte abgegeben werden (z. B. die Angaben zu den Schätzungsabschnitten und Nutzungsarten).

### Zusammenwirken AGLB 95 mit O-DFK (Stufe 1)



Zusammenwirken AGLB 95 mit O-DFK (Stufe 1)

### Integration AGLB95 mit O-DFK zu ALKIS (Stufe 2)



Integration AGLB 95 mit O-DFK zu ALKIS® (Stufe 2)

## **Kommunikation zwischen AGLB 95 und O-DFK**

AGLB 95 und O-DFK sind eigenständige Systeme mit gemeinsamer Objektsicht. Für das Sachdatenobjekt „Flurstück“ des AGLB 95 existiert dann erstmals in der O-DFK ein dazugehöriges Geometrieobjekt „Flurstück“. Diese zusammengehörigen Sachdaten- und Geometrieobjekte sind die Verbindungsobjekte zwischen beiden Systemen. Die für eine synchrone Fortführung beider Systeme und für systemübergreifende Auswertemöglichkeiten erforderliche Kommunikation gewährleistet eine genormte Anwendungsprogrammierschnittstelle (Application-Programming-Interface – API). Damit wird die Programmierung von Anwendungen stark vereinfacht.

Nach der flächendeckenden Erfassung der O-DFK gestaltet sich die Zusammenführung der GIS-Bausteine AGLB 95 und O-DFK zur „Integrierten Lösung“ (Stufe 2) folgendermaßen: Die entsprechend zusammengehörigen Sachdaten- und Geometrieobjekte verschmelzen zu einem raumbezogenen Objekt (raumbezogenes Elementarobjekt). Die eigenständigen Komponenten AGLB 95 und O-DFK existieren dann nicht mehr.

## **ALKIS® – Fundament amtlicher Geoinformationen**

Länderübergreifende Nutzer von Geobasisdaten sind auf die semantische und strukturelle Übereinstimmung von Geodaten besonders angewiesen. Durch die föderalistische Organisation der Vermessungsverwaltungen in Deutschland ist der Umfang der im Liegenschaftskataster geführten Daten sehr heterogen. Dieses Problem hat die AdV erkannt; sie wird mit ALKIS® daher einen bundesweit einheitlichen Grunddatenbestand festlegen. Dieser ist sozusagen das kleinste gemeinsame Vielfache der in Deutschland geführten Daten im Liegenschaftskataster. Die Vermessungsverwaltungen – und das gilt auch für Bayern – garantieren dabei die bundesweite Verfügbarkeit dieser Daten. Daneben können die verschiedenen Vermessungsverwaltungen der Länder zusätzliche, ihren spezifischen Aufgaben angepasste Daten innerhalb von ALKIS® führen, die jedoch nicht zum AdV-Grunddatenbestand gehören.

Auch die Produkte oder Standardausgaben werden inhaltlich und im Layout vereinheitlicht und tragen damit wesentlich zu einem geschlossenen Erscheinungsbild der Vermessungsverwaltungen der Länder bei.

Mit ALKIS® wird – dem Beispiel Bayern und Sachsen folgend – erstmals auch auf Bundesebene der Datentransfer vom Vermessungsamt/Katasteramt zum Grundbuchamt und umgekehrt möglich. Hierdurch werden die Bearbeitungszeiten bei der Fortführung in beiden Verwaltungen deutlich verkürzt. Der Austausch von analogen Unterlagen wird überflüssig. Die Vermessungsverwaltung profitiert insbesondere durch die stets aktuellen und rechtsverbindlichen Eigentümer- und Buchungsdaten des Grundbuchs. Grundbuchamt und Vermessungsamt/Katasteramt tauschen dabei ihre Daten über eine zwischen der Justiz- und der Vermessungsverwaltung gemeinsam festgelegte Schnittstelle aus. Die Verschlüsselung der Daten erfolgt analog der ALKIS®-Standardschnittstelle „NAS“.

Mit ALKIS® führen die Vermessungsverwaltungen erstmals ein vollwertiges Geo-Informationssystem im Liegenschaftskataster ein, das als effektive Grundlage für zahlreiche Fachinformationssysteme dienen kann. Als vorrangiges Ziel muss aber zunächst die flächendeckende Verfügbarkeit der DFK vorangetrieben werden. Erst dann ist in Bayern die Einführung von ALKIS® möglich.

Im Rückblick der letzten 25 Jahre bleibt festzuhalten, dass sich die Erwartungen an eine zentral geführte Grundstücksdatenbank mit dem Inhalt von Liegenschaftskataster und Grundbuch nicht erfüllt haben. In Bayern wurde aber schon in den 80er Jahren mit dem AGLB ein pragmatischer Ansatz für eine rationelle Alternative eingeführt.

Mit ALKIS® haben die Vermessungsverwaltungen der Länder die Herausforderung angenommen, das Liegenschaftskataster als nachhaltig tragendes Fundament für Geodaten auszubauen. Spätestens im Jahr 2005 soll ALKIS® in allen Ländern eingeführt werden. Der Anspruch des Liegenschaftskatasters, den (sich ändernden) Bedürfnissen von Verwaltung, Recht, Wirtschaft und Bürger zu genügen, wird so erfüllt.



# Der Weg zum EDV-Grundbuch

Entwicklungen im Liegenschaftsrecht und Grundbuchwesen

Von Rainer Bauer, München

## Zusammenfassung

Die wohl größte Herausforderung für das Liegenschaftsrecht in den vergangenen zehn Jahren war die Vereinigung der beiden deutschen Staaten am 3. Oktober 1990. Sie führte auch zu der notwendigen gesetzlichen Kodifizierung des maschinell geführten Grundbuchs in der Grundbuchordnung; die grundlegenden Normen des EDV-Grundbuchs, seine Entwicklung und das Zusammenwirken mit dem automatisierten Liegenschaftskataster in Bayern werden dargestellt. Anschließend wird auf einige wichtige Regelungen zur Angleichung des in der DDR geltenden Rechts über Grundeigentum an das bürgerliche Recht des BGB und die Auswirkungen auf das Liegenschaftsrecht eingegangen.

## Das maschinell geführte Grundbuch

Entwicklung des maschinell geführten Grundbuchs

Bereits Anfang der 70er Jahre begannen die Überlegungen, das Grundbuch computergestützt zu führen. In der Festschrift zum 175-jährigen Bestehen der Bayerischen Vermessungsverwaltung beschreibt *Dr. Franz Simmerding* das seinerzeitige Konzept der Grundstücksdatenbank; es führte zur Entwicklung eines Prototypen, der 1982 beim Grundbuchamt München erprobt wurde. Obwohl dieser Test grundsätzlich positiv verlief, scheiterte die Einführung aus Kostengründen. Da nämlich bei diesem Entwurf auch eine Änderung der äußeren Gestalt des Grundbuchs vorgesehen war – unter anderem sollten die Abteilungen II und III zu einem Lastenverzeichnis zusammengefasst werden – hätte die erforderliche manuelle Erfassung der Grundbücher erhebliche Haushaltsmittel in Anspruch genommen. Das Konzept sah ferner die Zusammenfassung der Daten von Grundbuch und Liegenschaftskataster in einer integralen Grundstücksdatenbank vor. Nach der Einstellung der Arbeiten für dieses Vorhaben begann die Bayerische Vermessungsverwaltung noch im Jahr 1983 mit der Entwicklung einer eigenen Lösung zur Rationalisierung des Liegenschaftskatasters, des Auto-

<sup>1</sup> lateinisch für: Grund, Boden



## Die Überlegungen zur computergestützten Grundbuchführung gehen auf die 70er Jahre zurück, aber erst im Zuge der Vereinigung der beiden deutschen Staaten wurde die Führung des Grundbuchs in maschineller Form als automatisierte Datei in der Grundbuchordnung und Grundbuchverfügung normiert.

matisierten Liegenschaftsbuchs (ALB). Die Erfassung der im Liegenschaftskataster verwalteten Daten von 10,4 Mio. Flurstücken begann 1984 und konnte Ende 1994 abgeschlossen werden.

Auf Seiten des Grundbuchs gelang es, insbesondere wegen der fehlenden Rechtsgrundlagen, zwar nicht, die Registerführung selbst zu automatisieren, es wurden aber automationsunterstützte Verfahren entwickelt, die im Wesentlichen eine rationelle Eintragung in das weiterhin analog geführte Grundbuch ermöglichten. In Bayern wurde dazu das Programmsystem SOLUM<sup>1</sup> entwickelt, das die Rechtspfleger bei der Erstellung der Eintragungstexte unterstützt und sich die dafür erforderlichen Daten (z. B. Eigentümer- und Flurstücksdaten) aus elektronisch geführten Hilfsverzeichnissen holt; das Programm wird inzwischen noch in zehn weiteren Bundesländern eingesetzt. Die Führung des Grundbuchs auf Papier blieb weiterhin gesetzlich zwingend vorgeschrieben. Vor diesem Hintergrund gab die deutsche Einheit den entscheidenden Impuls für die gesetzlichen Normen zum maschinell geführten Grundbuch, weil in den neuen Ländern seit 1990 der Grundstücksverkehr zunehmend expandierte. Der Gesetzgeber wollte mit der EDV-Grundbuchführung folgende Schwächen des Papiergrundbuchs überwinden:

- Eintragungen sind jeweils nur an einer Stelle vorhanden, nämlich dort, wo sich das beschriebene Papier befindet
- Auskünfte sind nur auf umständliche Weise durch Vorlage des Papiergrundbuchs am Grundbuchamt möglich
- für die Führung des Grundbuchs und das Erteilen von Auskünften ist ein verhältnismäßig hoher Personalaufwand erforderlich
- die innerbetriebliche Organisationsstruktur führt, bedingt durch die Papierform des Grundbuchs, zu einer langen Bearbeitungsdauer

Durch das Gesetz zur Vereinfachung und Beschleunigung registerrechtlicher und anderer Verfahren (RegVBG) vom 20.12.1993 wurden daher die Grundbuchordnung (GBO) und die Grundbuchverfügung (GBV) um die Vorschriften für die maschinelle Grundbuchführung erweitert, deren praktische Umsetzung Aufgabe der Länder ist. In der Begründung des RegVBG wird darauf hingewiesen, dass als entscheidender Unterschied zu der in den 80er Jahren entworfenen Lösung von einer Veränderung der Gestalt des Grundbuchs gänzlich abgesehen wird. Der Inhalt des Grundbuchs kann somit auf dem Bildschirm und in den Ausdrucken so erscheinen, wie das bisher schon in den §§ 4–13 GBV vorgeschrieben war (§ 63 GBV).

**Die §§ 126 und 127 GBO enthalten Bestimmungen für ein sehr enges Zusammenwirken zwischen Grundbuch und Liegenschaftskataster. Die Möglichkeiten der Grundbucheinsicht werden durch ein automatisiertes Abrufverfahren (§ 133 GBO) erweitert.**

Überblick über die gesetzlichen Grundlagen des maschinell geführten Grundbuchs

§ 126 GBO<sup>2</sup> enthält die grundlegenden Bestimmungen über die Einführung des „Grundbuchs in maschineller Form als automatisierte Datei“, insbesondere die allgemeine Ermächtigung, das Grundbuch statt in Papierform durch elektronische Datenverarbeitung zu führen, und nennt die Mindestanforderungen für die maschinelle Grundbuchführung. Absatz 2 eröffnet die Möglichkeit, Hilfsverzeichnisse des Grundbuchs beim EDV-Grundbuch in maschineller Form zu führen. Er ergänzt damit § 12 a, der ebenfalls mit dem RegVVG in die Grundbuchordnung eingefügt wurde und der die Führung von elektronischen Hilfsregistern (z. B. Eigentümerverzeichnis, Grundstücksverzeichnis) auch schon für das Papiergrundbuch auf eine gesetzliche Grundlage stellte. Mit § 126 Abs. 2 wird insbesondere ein gegenseitiger Datenverbund zwischen Vermessungs- bzw. Katasteramt und Grundbuchamt ermöglicht, weil das Grundbuchamt ermächtigt wird, Verzeichnisse zu

nutzen, die bei den für die Führung des Liegenschaftskatasters zuständigen Stellen eingerichtet sind; diese dürfen umgekehrt die für die Führung des Liegenschaftskatasters erforderlichen Verzeichnisse des Grundbuchs nutzen. In Bayern, Sachsen und Thüringen setzen die Grundbuchämter das Automatisierte Grundbuch- und Liegenschaftsbuchverfahren (AGLB<sup>®</sup>) in diesem Sinne ein und brauchen daher kein eigenes Suchverzeichnis, z. B. Verzeichnis der Eigentümer und der Grundstücke, zu führen. Die Datenaktualisierung am Grundbuchamt und am Vermessungsamt erfolgt bei diesem Verfahren durch Abgleich der vom jeweils anderen Amt elektronisch nach Dienstschluss übertragenen Daten. Diese Möglichkeit der Zusammenarbeit wird durch § 127 noch erheblich erweitert. Danach ist die direkte Einspeicherung bestimmter Daten des Liegenschaftskatasters in das Grundbuch und umgekehrt zulässig. Als Alternative zur Einspeicherung wäre auch eine Integration der von Grundbuchamt und Vermessungsamt identisch zu führenden Daten in einem gemeinsam geführten Datenspeicher möglich. Verantwortlich für die Änderung (Fortführung) der Daten bleibt aber immer die Behörde, die für die eingespeicherten Daten originär zuständig ist; Eingaben sind je nach Zuständigkeit dem Grundbuchamt oder der Vermessungsbehörde zuzuordnen. Die direkte Einspeicherung aus dem Liegenschaftskataster in das Grundbuch (§ 127 Abs.1 Nr.1) ist bei Änderungen der Flurstücksnummerierung ohne Änderung

der Umfangsgrenzen möglich, zum Beispiel bei der „Zerlegung im Eigenbesitz“ oder bei der Verschmelzung von Flurstücken eines Grundstücks. Sie ist ferner möglich, wenn Angaben über die tatsächliche Beschreibung der Grundstücke fortgeführt werden. In diesen Fällen kann bei Vorliegen der technischen und rechtlichen Voraussetzungen der Papier-Veränderungsnachweis entfallen. Zu den technischen Voraussetzungen zählt insbesondere, dass der Grundbuchinhalt in strukturierter Form im Datenspeicher vorliegt. Eine direkte Übernahme von Grundbuchdaten (Grundbuchblattnummer, Nummer des Grundstücks im Bestandsverzeichnis, Daten der ersten Abteilung) in das Liegenschaftskataster ist gemäß § 127 Abs.1 Nr. 2 möglich. Die Möglichkeiten des § 126 Abs. 2 werden in einigen Bundesländern, so auch in Bayern, schon genutzt (siehe oben); von denen des § 127 kann erst nach Erlass einer entsprechenden Rechtsverordnung durch die Landesregierung Gebrauch gemacht werden. Derzeit liegen die technischen Voraussetzungen für einen umfassenden automatischen Datenaustausch zwischen Grundbuch und Liegenschaftskataster noch nicht vor. AdV<sup>3</sup> und BLK<sup>4</sup> haben inzwischen Grundsätze für das Zusammenwirken von Grundbuch und Liegenschaftskataster entwickelt.

§ 128 regelt die Freigabe des maschinell geführten Grundbuchs, die für jedes einzelne Grundbuchblatt nach Anlegung in maschineller Form erfolgt, damit die Vorteile des EDV-Grundbuchs möglichst zügig wirksam werden. Zur Anlegung des elektronischen Grundbuchs werden in der Grundbuchverordnung (GBV) drei verschiedene Verfahren geregelt. Bei der Umschreibung (§ 68 GBV) ist der Inhalt des Grundbuchs neu zu ordnen, die Erfassung erfolgt daher per Tastatur Wort für Wort. In dieser Weise ist auch bei der Neufassung (§ 69 GBV) vorzugehen, bei der gelöschte Eintragungen weggelassen werden können und für das neu gefasste Grundbuchblatt die bisherige Nummer beibehalten wird. Bei der Umstellung (§ 70 GBV) erfolgt die Erfassung des gesamten (unveränderten) Inhalts des Grundbuchblatts auf elektronischem Weg, z. B. durch Scannen oder durch die Übernahme vorhandener elektronischer Daten. Mit diesem Verfahren konnte das Problem einer rationellen Erfassung der großen Datenmengen des Grundbuchs, das 1982 zum Scheitern des seinerzeitigen Konzepts für das EDV-Grundbuch führte, gelöst werden. In Bayern, Hamburg, Sachsen-Anhalt, Berlin und Bremen werden die maschinell geführten Grundbücher durch Umstellung angelegt, in Sachsen durch Neufassung. Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland planen ebenfalls die Anlegung des EDV-Grundbuchs über elektronische Erfassung (Umstellung).

Die Einsicht und die Erteilung von Abschriften ist auch beim maschinell geführten Grundbuch nur bei Vorliegen des berechtigten Interesses gemäß § 12 möglich. Das EDV-Grundbuch bietet aber andere und neue Möglichkeiten des Auskunftsverfahrens als das Papiergrundbuch. Die Einsichtnahme erfolgt am Bildschirm und statt Abschriften werden Ausdrucke erstellt (§ 131). An die Stelle der beglaubigten Abschrift tritt der amtliche Ausdruck. Ausdrucke können auch per Fax oder elektronisch übermittelt werden, z. B. per E-Mail (§ 78 Abs. 1 GBV). Das elektronische Grundbuch erlaubt es, dass die Einsicht an einem Bildschirm bei einem anderen als dem zuständigen Grundbuchamt erfolgt (§ 132).

<sup>2</sup> Paragraphen ohne Angabe des Gesetzes beziehen sich im Weiteren immer auf die Grundbuchordnung

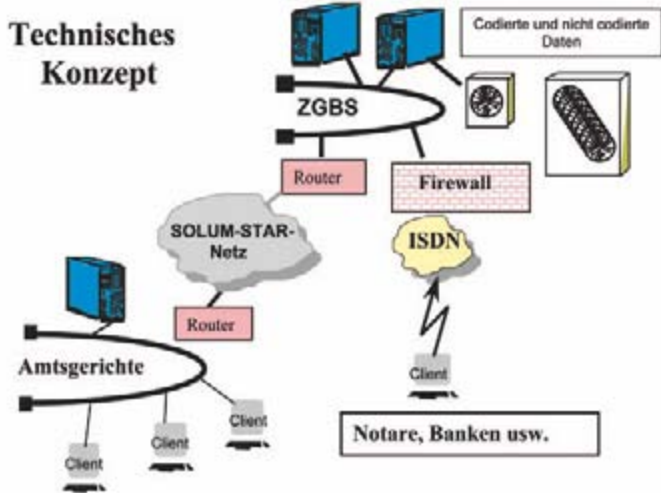
<sup>3</sup> Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland

<sup>4</sup> Bund-Länder-Kommission für die Datenverarbeitung und Rationalisierung in der Justiz

Das EDV-Grundbuch in Verbindung mit den modernen Methoden des Datentransfers eröffnet die Möglichkeit, das Grundbuch außerhalb der Räume des Grundbuchamts einzusehen. § 133 räumt dazu bestimmten Nutzergruppen, die zur Einsichtnahme in das Grundbuch ein berechtigtes Interesse nicht nachweisen müssen (§ 43 Abs. 2 GBV), die Option ein, Grundbuchdaten über ein automatisiertes Verfahren abzurufen. Die Teilnahme an diesem automatisierten Abrufverfahren bedarf einer Genehmigung. Gerichte, Behörden, Notare und öffentlich bestellte Vermessungsingenieure können das Abrufverfahren uneingeschränkt nutzen. Dinglich Berechtigte an einem Grundstück sowie Personen oder Stellen, die mit Zustimmung des Eigentümers Daten abrufen oder die Maßnahmen der Zwangsversteigerung betreiben, können im Rahmen des eingeschränkten Abrufverfahrens (§ 82 Abs. 2 GBV) automatisiert Daten abrufen. In diesem zweiten Fall ist dem Grundbuchamt das Vorliegen des Abrufgrunds (berechtigtes Interesse) durch ein spezielles Codezeichen bei der Datenanforderung zu versichern.

Das Grundbuchamt protokolliert alle Abrufe und kann damit die Rechtmäßigkeit der Abrufe und die Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Datenverarbeitung kontrollieren, die in § 133 Abs. 2 als Voraussetzung für die Teilnahme am automatisierten Abrufverfahren vorgeschrieben ist. Die Protokollierung dient ferner für die Erhebung der Kosten durch die Justizverwaltung (§ 83 Abs. 1 GBV). Die Einrichtungsgebühr beträgt nach der Verordnung über die Grundbuchabrufverfahrengebühren 1000 DM, die monatliche Grundgebühr 100 DM und die Abrufgebühr 10 bzw. 5 DM.

Die Vorschriften über das maschinell geführte Grundbuch betreffen nur das Grundbuch selbst (und die in § 126 Abs. 2 aufgeführten Hilfsverzeichnisse), nicht aber die Grundakten. Zu den Grundakten werden die nach § 10 vom Grundbuchamt aufzubewahrenden Urkunden genommen. Sie werden weiterhin grundsätzlich in Papierform geführt. Allerdings lässt der durch das RegVBG neu in die Grundbuchordnung eingefügte § 10 a zu, dass aufzubewahrende Urkunden als Wiedergabe auf Bildträgern (z. B. Mikrofilm) oder anderen Datenträgern (z. B. elektronische Medien) archiviert werden können.



**Technisches Konzept des Datentransfers mit der ZGBS**

### Das maschinell geführte Grundbuch in Bayern

Die Länder Bayern, Hamburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt haben das Produktionssystem SOLUM zur Führung des maschinellen Grundbuchs weiterentwickelt zu dem Programmsystem SOLUM-STAR (SOLUM-System für Textautomation, Archivierung und Recherche). Ziele der Programmentwicklung waren

- die Integration einer elektronischen Unterschrift zur Sicherstellung von Authentizität und Integrität der Grundbucheintragungen,
- die Realisierung von Verfahren für die sichere Datenhaltung,
- die Realisierung eines Recherche-Systems für die Suche nach Grundbuchblättern und Grundbuchstellen und eines Verzeichnisses über Eintragungsanträge (die so genannte Markentabelle) sowie
- die Entwicklung eines automatisierten Abrufverfahrens.

Dem Entwicklungsverbund SOLUM-STAR sind inzwischen die Länder Berlin, Bremen, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland beigetreten. In Bayern wird das maschinell geführte Grundbuch seit 1994 durch Umstellung (§ 70 GBV) angelegt; die Grundbuchführung erfolgt danach elektronisch mit SOLUM-STAR. Durch Verordnung des Bayerischen Staatsministeriums der Justiz vom 14.7.1998 ist die Anlegung des Grundbuchs in maschineller Form als automatisierte Datei für alle Amtsgerichte angeordnet. Geplant ist, dass bis 2001 an allen Grundbuchämtern das EDV-Grundbuch zur Verfügung steht. Im 2. Quartal 2000 waren von den 72 bayerischen Amtsgerichten 40 auf elektronische Führung umgestellt; von den ca. 5,5 Mio. Grundbuchblättern sind rd. 68% im EDV-Grundbuch erfasst.

Der maschinelle Grundbuchspeicher wird in allen Ländern des Entwicklungsverbunds jeweils zentral betrieben, in Bayern von der Zentralen Grundbuchspeicherstelle für Bayern (ZGBS) beim OLG München. Der Rechtspfleger beim zuständigen Grundbuchamt löst durch den Abspeicherungsbehehl die Aufnahme in den Datenspeicher bei der ZGBS aus. Die Daten werden per elektronischen Datentransfer sofort an die ZGBS weitergeleitet und dort gegebenenfalls in eine Warteschlange eingereiht. Im Zuge der Abarbeitung der Warteschlange werden die Daten in den Grundbuchspeicher aufgenommen. Mit der Abspeicherung wird die Eintragung gemäß § 129 Abs. 1 wirksam. Der Rechtspfleger erhält über die Eintragung in den Grundbuchspeicher eine elektronische Rückmeldung (Bestätigung der Speicherung).

Die Grundbuchämter in Bayern, Sachsen und Thüringen setzten als Suchverzeichnis schon seit 1993 das AGLB® ein. Die Implementierung des AGLB95 an den bayerischen Vermessungsämtern im Jahr 2000 und 2001 hat auf dieses Verfahren keine Auswirkung, weil beim Grundbuchamt nach wie vor mit einer Kopie des AGLB® als Recherche-System gearbeitet wird. Mit Einführung der Version 2.x von SOLUM-STAR (geplant für 2001) wird ein dem AGLB95 vergleichbares Modell in SOLUM-STAR integriert. Der Einsatz des AGLB® ist dann am Grundbuchamt nicht mehr erforderlich, der automatisierte Datentransfer wird über die ALKIS®-Schnittstelle noch rationeller als bisher erfolgen.

Mit der Umstellung auf das EDV-Grundbuch besteht die Möglichkeit des automatisierten Abrufs nach § 133 GBO. In Bayern sind sämtliche im Abrufverfahren zu erlangenden Informationen online bei der ZGBS zu erhalten. Derzeit können sich die Teilnehmer Grundbuchblätter am Bildschirm anzeigen oder Abdrucke herstellen lassen; ferner können sie die Suchverzeichnisse und die Markentabelle (elektronisches Verzeichnis der Eintragungsanträge, die dem Grundbuchamt vorliegen und noch nicht abschließend bearbeitet sind) nutzen. Im 2. Quartal 2000 waren ca. 600 Teilnehmer (Anschlüsse) zum Abrufverfahren zugelassen, davon im eingeschränkten Abrufverfahren 275 Teilnehmer. Die monatliche Zahl der Abrufe – sie beträgt ca. 100 000 – unterstreicht die Bedeutung dieses Verfahrens, das vor allem von Notaren und Kreditinstituten genutzt wird. Die Weiterentwicklung von SOLUM-STAR soll auch hier Verbesserungen bringen. Künftig werden über eine bestimmte Schnittstelle Möglichkeiten des elektronischen Datenexports zur Verfügung stehen, die eine weitere Nutzung der Daten durch den Teilnehmer im Rahmen der datenschutzrechtlichen Zweckbindung zulassen. Die Länder des Entwicklungsverbands betreiben dafür derzeit die Neukonzeption der Programme für das automatisierte Abrufverfahren. Das auf der Internettechnologie basierende Verfahren wird im 1. Halbjahr 2001 zur Verfügung stehen.

### **Liegenschaftsrechtliche Aspekte der Wiedervereinigung**

Die Teilung Deutschlands – mit unterschiedlichen Rechtsordnungen in den beiden deutschen Staaten – hat nach der Wiedervereinigung zu zahlreichen vermögensrechtlichen Problemen geführt. Deren Lösung hatte auch Auswirkungen auf das Liegenschaftsrecht und zeigte die grundsätzliche Bedeutung, die ein funktionierendes Grundbuch- und Katasterwesen für Investitionen und wirtschaftlichen Wohlstand haben.

## Die gesetzlichen Regelungen zur Angleichung des DDR-Rechts an das bürgerliche Recht des BGB haben sich auch auf das Liegenschaftsrecht ausgewirkt.

### Offene Vermögensverhältnisse

Eine der wichtigsten gesellschaftspolitischen Fragen nach dem Beitritt der DDR zur Bundesrepublik war die Regelung der offenen Vermögensverhältnisse. Die Ausgangslage stellte sich für Vermögen an Grund und Boden wie folgt dar:

- Mindestens 700 000 Betriebe und 3,3 Mio. ha land- und forstwirtschaftlichen Grundbesitzes waren unter sowjetischer Besatzungshoheit enteignet worden.
- Ca. 68 000 Grundstücke und ca. 2 000 eigentumsrechtliche Ansprüche an Betriebsvermögen wurden von der DDR unter staatliche Verwaltung gestellt.
- Ca. 111 000 Grundstücke von Personen, die die DDR ohne Genehmigung verlassen hatten, wurden in Volkseigentum überführt oder unter staatliche treuhänderische Verwaltung gestellt.
- 12 000 halbstaatliche und Privatunternehmen wurden 1972 in Volkseigentum überführt.

Eckwerte für die Regelung der offenen Vermögensfragen sind in der Gemeinsamen Erklärung der beiden deutschen Regierungen vom 15. Juni 1990 (veröffentlicht als Anlage III zum Einigungsvertrag) festgelegt worden. Auf ihrer Grundlage normiert das Vermögensgesetz (VermG) die Ansprüche, insbesondere auf die Rückübertragung von Vermögenswerten, die

in Volkseigentum überführt oder an Dritte veräußert wurden. Ansprüche entstehen grundsätzlich dann, wenn dem Vermögensentzug Fälle politischer Verfolgung bzw. politisch motivierter Bestrafung oder anderweitig diskriminierenden Charakters zugrunde liegen. Auch die Rückgabe verfolgungsbedingt entzogener Vermögenswerte aus der Zeit des Nationalsozialismus ist Gegenstand des Gesetzes. Das Vermögensgesetz basiert auf dem Grundsatz Rückgabe vor Entschädigung, der aber in einigen Fällen durchbrochen wird (z. B. im Investitionsvorranggesetz).

Unabhängig von den vermögensrechtlichen Ansprüchen, musste das riesige volkseigene Vermögen, das es seit dem 3.10.1990 ja nicht mehr gab, in bürgerlich-rechtliches Eigentum überführt werden. Dies geschah für die gewerblichen und industriell genutzten Immobilien bereits auf der Grundlage des (DDR-) Treuhandgesetzes. Das danach noch existierende Volkseigentum ging aufgrund Art. 21 und Art. 22 des Einigungsvertrags auf die öffentlich-rechtlichen Gebietskörperschaften oder die Treuhandanstalt über. Die Frage, wer (insbesondere Gemeinden, Städte, Landkreise, Länder und Bund) in welchem Umfang nach den Artikeln 21 und 22 des Einigungsvertrags übertragene Vermögensgegenstände erhalten hat, regelt das Vermögenszuordnungsgesetz (VZOG).

Sachenrechtsanpassung,  
Nutzungsrechte,  
Gebäudeeigentum

Das Vertrags- und Sachenrecht der früheren DDR hatte sich in den 40 Jahren der Teilung von dem des BGB wegentwickelt; deren Zusammenführung hatte im Einigungsvertrag zu erfolgen. Zu diesem Zweck hat der Gesetzgeber im Einigungsvertrag das Einführungsgesetz zum Bürgerlichen Gesetzbuche (EGBGB) um die Art. 232 (Schuldrecht) und 233 (Sachenrecht) ergänzt. In einigen Fällen bedurfte es zusätzlich einer erstmaligen Regelung vertraglicher und dinglicher Verhältnisse. Neben dem Schuldrechtsanpassungsgesetz, das unter anderem die vertragliche Nutzung von Grundstücken für Erholungs- und Freizeitzwecke neu regelt, erfolgte eine umfassende Neugestaltung der dinglichen Rechtsverhältnisse an Grund und Boden durch das Sachenrechtsbereinigungsgesetz (SachenRBerG). In diesem Gesetz werden insbesondere die Rechtsverhältnisse an Grundstücken in den neuen Bundesländern geregelt, auf denen Gebäudeeigentum aufgrund dinglicher Nutzungsrechte verliehen oder zugewiesen wurde oder die ohne die Bestellung von Nutzungsrechten bebaut wurden. Erbbaurechte konnten in der DDR nicht mehr begründet werden.

Für den Nachweis des Gebäudeeigentums war zwar in den meisten Fällen ein Gebäudegrundbuchblatt anzulegen, vielfach fehlte aber die Eintragung in dem betroffenen Grundstücksgrundbuch und gelegentlich wurden auch die Gebäudegrundbuchblätter nicht angelegt. Zur Beseitigung des unklaren Rechtszustands in den neuen Bundesländern hat der Gesetzgeber die Anlegung und Führung von Gebäudegrundbuchblättern zur Buchung des Gebäudeeigentums in der Gebäudegrundbuchverordnung (GGV) geregelt. Die dinglichen Nutzungsrechte sind dem Erbbaurecht ähnlich. Die Buchung dient der Verkehrsfähigkeit des Gebäudeeigentums, sie bewahrt Gebäudeeigentum und dingliches Nutzungsrecht vor der Gefahr des Untergangs durch gutgläubigen Erwerb des Grundstücks.

Bei der Anpassung von Nutzungsrechten und Gebäudeeigentum in BGB-konformes Recht war ein Ausgleich zwischen den Interessen des Nutzers und des Grundstückseigentümers zu finden. Im SachenRBerG wurde dieses Problem nach einem Teilungsmodell (Halbteilungsprinzip) gelöst. Danach kann der Nutzer grundsätzlich von dem Grundstückseigentümer den Abschluss eines Kaufvertrags zum hälftigen Bodenwert oder den Abschluss eines Erbbaurechtsbestellungsvertrags zum hälftigen des für das Erbbaurecht seiner Art nach üblichen Zinses beanspruchen.



In verschiedenen Rechtsvorschriften sind Regelungen vorgesehen, die es erlauben, dass an die Stelle des Liegenschaftskatasters vorübergehend andere Unterlagen als amtliches Verzeichnis nach § 2 Abs 2 Grundbuchordnung treten.

Schaffung buchungsfähiger Grundstücke –  
temporärer Ersatz des Liegenschaftskatasters

In den neuen Bundesländern gibt es viele Fälle, in denen sich die Grenzen der Flächen, auf die sich Rechte am Grundstück beziehen, nicht in der für das Grundbuch notwendigen Eindeutigkeit nachweisen lassen, also der Bestimmtheitsgrundsatz des Grundbuchrechts nicht erfüllt ist. Völlig ungeordnete Eigentumsverhältnisse treten zum Beispiel sehr oft bei der faktischen Bebauung ganzer Stadtrandbezirke des komplexen Wohnungs- und Siedlungsbau (Plattenbausiedlungen) auf, die ohne Beachtung der Grundstücksgrenzen erfolgte. Zur Beschleunigung des Grundbuchvollzugs finden sich in mehreren Normen Regelungen für einen temporären Ersatz des Liegenschaftskatasters als amtliches Verzeichnis nach § 2 Abs 2 GBO:

- Zuordnungsverfahren nach § 2 Vermögenszuordnungsgesetz
- Die Hofraumverordnung (HofV) legt fest, dass als amtliches Verzeichnis im Sinne des § 2 Abs 2 GBO bei ungetrennten Hofräumen das Gebäudesteuerbuch gilt, ersatzweise auch andere in der HofV aufgeführte Nachweise.

- Im Bodensonderungsgesetz (BoSoG) wird zur grundbuchtauglichen Bestimmung von Nutzungsrechten und Grundstücksgrenzen ein Sonderungsverfahren normiert.
- § 39 SachenRBERG und § 10 GGV enthalten weitere Fälle, in denen statt Auszügen aus dem amtlichen Liegenschaftskataster andere Nachweise zur Grundbucheintragung verwendet werden können.
- Im land- und forstwirtschaftlichen Bereich sieht das Landwirtschaftsanpassungsgesetz zur Neuordnung der Eigentumsverhältnisse in §§ 53 ff. den freiwilligen Landtausch oder ein von der Flurneuordnungsbehörde durchzuführendes Bodenordnungsverfahren mit den entsprechenden Verzeichnissen vor.

## Organisatorische Maßnahmen im Bereich Grundbuch, Liegenschaftskataster

In der DDR führte ein anderer Eigentumsbegriff auch zu einer anderen Form der Grundbuchführung. Das Grundbuch diente der „Durchführung und Sicherung der sozialistischen Bodenpolitik und Bodenordnung sowie der Gewährleistung und Rechtssicherheit“ (Einführung der Grundstücksdokumentationsordnung der DDR). In der Zeit der sowjetischen Besatzungsherrschaft (8.5.1945 bis 7.10.1949) war angeordnet worden, Grundbücher enteigneter Grundstücke zu vernichten. Ab 1952 ging die Führung der Grundbücher in der DDR von den Grundbuchämtern bei den Amtsgerichten auf die Räte der Kreise, Abteilung „Kataster“, über, 1965 wechselte die Zuständigkeit zum Liegenschaftsdienst des Rates des Bezirks. Die in festen Bänden zusammengefassten Grundbuchblätter wurden nicht mehr weitergeführt. Eintragungen erfolgten in so genannten Grundbuchheften, die aus den bei den Grundakten geführten Handblättern bestanden. An die Stelle des bisherigen Bestandsverzeichnisses trat das Bestandsblatt des Katasters. Die Buchung der in Volkseigentum überführten Grundstücke erfolgte nur noch auf dem Bestandsblatt des Liegenschaftskatasters; ein großer Teil der geschlossenen Grundbuchblätter wurde im Grundbucharchiv Barby eingelagert. Seit 1976 waren die Liegenschaftsdienste angewiesen, bei Eintragungsänderungen maschinenschriftlich Loseblattgrundbuchblätter anzulegen. Soweit Loseblattgrundbuchblätter bestanden, ersetzte deren Nummer die des Liegenschaftsbestandsblatts im Integrationsregister. Das Integrationsregister – es wurde seit 1985 aufgebaut – fasste Daten des Liegenschaftskatasters, der Bodennutzungsdokumentation sowie einen Teil des Grundbuchs zu einer Dokumentation zusammen. Die Angaben des Integrationsregisters sind gemäß Colido<sup>5</sup>-Grundbuchanweisung flächendeckend erfasst und in den zentralen EDV-Speicher in Halle übernommen worden.

Nach der Vereinigung ist die Führung der Grundbücher wieder den Gerichten übertragen worden, die Führung des Liegenschaftskatasters ist Aufgabe von Vermessungs- und/oder Katasterämtern. Die digitalen Colido-Daten waren für den Aufbau des automatisierten Liegenschaftskatasters in den neuen Bundesländern von großem Vorteil, weil durch elektronische Datenübernahme die Erfassung der ALB-Daten in sehr kurzer Zeit erfolgen konnte.

Mit erheblichen organisatorischen Anstrengungen und großem Engagement haben unsere Landsleute in den neuen Ländern funktionierende Behörden im Grundbuch- und Katasterbereich aufgebaut und die gesetzlichen Grundlagen für ihre Arbeit vorbereitet. Beim Aufbau der Schwesterverwaltungen in Sachsen und Thüringen haben auch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Bayerischen Vermessungsverwaltung geholfen, die im Thüringer Innenministerium und an den Katasterdienststellen sowie an den Landesvermessungsbehörden in den beiden Ländern im Einsatz waren. Die seinerzeitige Aufbauhilfe hat seit langem zu einer intensiven partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Sachsen, Thüringen und Bayern geführt – insbesondere bei der Entwicklung des AGLB95.

Abschließend möchte sich der Autor bei Herrn *W. Bredl* (Bayerisches Staatsministerium der Justiz), Herrn *A. Richter* (Thüringer Landesvermessungsamt) und Herrn *W. Jakob* (Bezirksfinanzdirektion München) für ihre Ratschläge und Unterstützung bedanken.

<sup>5</sup> computergestützte Liegenschaftsdokumentation



# Ohne EDV geht nichts mehr

**Innendienst am Vermessungsamt – gestern, heute und morgen**

Von Georg Perchermeier, Landshut

In den vergangenen 25 Jahren erfolgten fast alle Fortentwicklungen der Arbeit des Innendienstes in Wechselwirkung mit dem EDV-Einsatz. Die Geschichte des Innendienstes ist zugleich auch die Geschichte des EDV-Einsatzes an den Vermessungsämtern.

Wichtigste Aufgabe des Innendienstes ist die zeitnahe Ausarbeitung der Vermessungsanträge und der Gebäudeeinmessungen sowie das Bereithalten der Ergebnisse für die Bürger. Die Ausarbeitung umfasst das Berechnen, Zeichnen und abschließende Archivieren der im Außendienst gewonnenen Vermessungsergebnisse. Daneben werden im Innendienst das Liegenschaftskataster geführt, amtliche Flurkarten neu hergestellt und reproduziert sowie allgemeine Verwaltungsaufgaben erledigt. Die Arbeitsweisen aller Bereiche werden stetig und konsequent fortentwickelt mit dem Ziel, alle Rationalisierungspotenziale der Alltagsarbeit auszuschöpfen und so Investitionen in die Grundlagen des Katasters zu ermöglichen.



**Gegen Ende der 70er-Jahre an jedem Vermessungsamt: eine DIEHL-alpha-tronic mit Magnetbandstation. Zwei oder drei besonders ausgebildete Ausarbeiter bedienten das System. Vorwitzige hatten keine Chance: Fehleingaben führten zu einem verräterischen Dauersumnton und vorwurfsvollen Blicken der Kollegenschar waren die Folge.**

### **Bestandsaufnahme und Stimmungsbild zum Ende der 70er-Jahre**

Am Anfang standen die „Große Automation“ und die „Kleine Automation“

„0 - MDE - 16 - CONT - (*Dauersummer*) - STOP - (*Erfassungskassette einlegen*) LAB 9 CONT“ – wer erinnert sich noch an solche Anweisungen? Dieser Textauszug einer Programmbeschreibung stammt aus der Zeit, als das „Userinterface“ noch nicht erfunden war und die EDV in den Behörden noch ADV<sup>1</sup> hieß. Dem Begriff ADV liegt zugrunde, dass die Daten in erster Linie durch Automaten und nicht durch Elektronen verarbeitet werden. „Automation“ nannte man die Datenverarbeitung, die den Vermessungsämtern in zwei Ausprägungen zur Verfügung stand. Das Landesvermessungsamt betrieb die „Große Automation“ an Großrechnern seit 1957. Ab 1967 konnte jedes Vermessungsamt auf die „Kleine Automation“ mit klappernden Tischrechnern zugreifen.

*Michael Pleyer* war verantwortlich für die „Große Automation“. Diese sammelte und speicherte die

Koordinaten vermessener Punkte landesweit und verfügte über Programme, die vermessungstechnische Berechnungen beliebiger Komplexität erlaubten. Die Eingabedaten wurden über handgeschriebene Lesebelege (in 17 Jahren 2,6 Millionen) und Tonbanddiktate zusammengetragen, die man auf Lochstreifen übertrug. Die Bearbeitung wurde gestartet, sobald man die Vollständigkeit und Richtigkeit der Eingabedaten annahm. Fehler der Berechnungen waren an den wenigen Bildschirmarbeitsplätzen durch sorgfältige Abstimmung zu beseitigen. Die „Kleine Automation“ wurde an der „DIEHL-alpha-tronic“ erledigt und war Aufgabe eines jeden Vermessungsamts. Programmiert von Dr.-Ing. *Hans Aschauer* erlaubte die „DIEHL“ alle notwendigen vermessungstechnischen Berechnungen, die Speicherung von Koordinaten vor Ort und Punktaufträge mit dem angeschlossenen DIN A4-Plotter. Die Daten wurden recht modern über eine Tastatur eingegeben, Rückmeldungen an den Bediener erschienen noch nicht am Bildschirm, sondern wurden ausgedruckt.

<sup>1</sup> Automatische Datenverarbeitung



**Datenversand vor der Ära von Disketten, CD-ROM und E-Mail: Die Eingabedaten von ca. 14 000 Rechenverfahren des Bereichs Niederbayern-Oberpfalz waren noch längere Zeit in 200 Fallschachteln archiviert.**

## Ausarbeitung

Der EDV-Einsatz wurde von manchen kritisch betrachtet. Nur wenige Arbeitsplätze waren mit Rechenanlagen ausgerüstet, was Spezialisierungen förderte und gewohnte Arbeitsstrukturen zerriss. Zuvor bildeten ein Vermessungsingenieur, ein Gehilfe und ein Ausarbeiter jeweils eine Gruppe, die ihre Arbeiten eigenverantwortlich zu erledigen hatte. Die neue Struktur entzog sich fachlich und organisatorisch dem Einfluss der einzelnen Ingenieure. Auch die Aufgaben der Ausarbeiter waren betroffen. Wer rechnete, arbeitete nicht aus. Wer ausarbeitete, rechnete nicht. „Ausarbeitungsreif“ nannte man kennzeichnend die von den Ingenieuren abgegebenen, fertig gerechneten Arbeiten, die noch durch Einträge in die Flurkarten und Zusammenstellungen in Veränderungsnachweisen fertig zu stellen waren. Mit der EDV hatte zugleich das Spezialistentum Eingang in die Amtsstuben gefunden.

## Kartenneuerstellung

Seit dem Jahr 1960 verlangt die Baugesetzgebung in Bau- und Bauerwartungsgebieten Flurkarten im Maßstab 1:1 000. Diesen Maßstab gab es im bayerischen Kataster zuvor nur im Bereich der (meist größeren) Städte, deren Grenznachweis nach 1875 in einer Katasterneuvermessung vollständig erneuert worden war. In allen anderen Bereichen lagen die Flurkarten ursprünglich in den Maßstäben 1:5 000 und 1:2 500 vor. Von ca. 1960 bis 1976 hatte man bereits über 39 000 Flurkarten 1:1 000 als so genannte Behelfskarten durch fotografische Vergrößerungen hergestellt.

Gemessen an der Aufgabe, mehr als 39 000 Karten vollständig zu erneuern, versprachen die möglichen Lösungswege wenig Erfolg. Allein die in Zusammenarbeit von zentraler und dezentraler EDV neu entwickelte „Flurkartenerneuerung durch Digitalisierung“ stand als etwas leistungsfähigere Methode zur Verfügung. Das Verfahren konnte zwar die Lagegenauigkeit der Karten nicht steigern, neu herausgegebene Karten waren aber nun stets auch für Laien verständlich. Soweit man exakt kartierte Karten älterer Katasterneuvermessungen dieser Prozedur unterzog, entstand auch hinsichtlich der damals geforderten Lagegenauigkeit ein sehr ordentliches Ergebnis.

## Katasterbuchwerk

Im amtlichen Verzeichnis des Liegenschaftskatasters beschreiben die Vermessungsämter alle Flurstücke des Staatsgebiets. Grundbuchämter weisen Eigentum und Belastung nach, Vermessungsämter liefern mit ihrem Karten- und Zahlenwerk Angaben über die Begrenzung sowie mit dem Katasterbuchwerk Angaben über die Nutzung und die Lage des Eigentums. Grundbuch und Liegenschaftskataster sind voneinander abhängig. Deshalb ist ein Austauschverfahren zwischen Grundbuch- und Vermessungsamt notwendig, bei dem die Grundbuchämter Veränderungen des Eigentums, die Vermessungsämter Veränderungen in der Form und bei der Beschreibung der Flurstücke melden.

Die von den Grundbuchämtern übersandten Mitteilungen über Eigentumsänderungen nahmen in Zeiten wachsender Konjunktur jährlich bis zu 10 % zu. Mit einer derartigen Intensivierung des Grundstücksverkehrs hatte bei Erfindung des Austauschverfahrens niemand gerechnet. Etwa ab 1970 bemühte man sich daher bundesweit um die automatisierte Führung des Katasterbuchwerks. Zwischen Justiz- und Vermessungsverwaltung in Bayern war die gemeinsame Umstellung von Grundbuch und Liegenschaftsbuch in eine Grundstücksdatenbank beschlossene Sache. Für die tägliche Arbeit der Ämter war der Beschluss aber damals noch ohne Konsequenzen.



**Flurkartenerneuerung durch Digitalisierung. Die links gezeigte Karte gehört zu einer Katasterneuermessung aus dem Jahr 1891. Sie wurde ca. 1980 auf den modernen Zeichenschlüssel umgestellt, wodurch sich die Allgemeinverständlichkeit merklich verbesserte.**

## Entwicklung der vergangenen 25 Jahre

### EDV-Einsatz 1976 bis 2001

Die Zahl der „DIEHL-Rechner“ stieg bis zum Jahr 1982 allmählich auf 150. Parallel zu dieser Entwicklung wurde der Zugang zum Großrechner verbessert, als auch die Vermessungsabteilungen bei den Bezirksfinanzdirektionen und das Vermessungsamt München an ihn angeschlossen wurden. 1982 wurde die dezentrale EDV über Modemwählleitungen mit dem zentralen Koordinatenarchiv verbunden. Im Jahr 1986 war über die künftige EDV-Ausstattung zu entscheiden, weil die DIEHL nicht mehr dem modernen Stand der Technik entsprach.

Die zentrale EDV besaß mittlerweile Programme, die viele als genial empfanden. Übergangsflächen zwischen alten und neuen Flurstücken wurden automatisch berechnet, was die Ausarbeiter bei einem wesentlichen Arbeitsschritt unterstützte. In Erwartung kommender Verfahren der grafischen Datenverarbeitung wurden die neu berechneten Flurstücke und Gebäude bereits in einer Objektdatei gespeichert.

chert. Die Bedienung war einfacher geworden: Daten tippte man am Bildschirm unmittelbar ein, Berechnungen startete man im Dialogbetrieb mit dem Großrechner. Meist schon nach wenigen Minuten standen die Ergebnisse zur Abstimmung bereit. Längst waren die Programme auch auf das Betriebssystem BS2000 umgestellt. Damals fast ein Standard unter den Großrechnerbetriebssystemen, versprach es hohe Betriebs- und Investitionssicherheit. In ganz Deutschland und in den Nachbarstaaten setzten die Vermessungsverwaltungen auf die zentrale EDV und nicht auf die dezentrale. Datensicherheit boten nach damaligem Verständnis nur Großrechner.

Für die dezentrale EDV sprach allerdings ein Kostenfaktor: Im Flächenstaat Bayern wären nämlich allein schon für den Zugang aller Vermessungsämter zu einem Großrechner jährliche Leitungskosten in Höhe von 1,1 Mio. DM angefallen. Auch andere finanzielle Vorteile der dezentralen EDV waren erkennbar. Deshalb und weil auch die bisherige Kooperation zwischen der dezentralen und der zentralen EDV bereits 15 Jahre lang erfolgreich war, wurde beschlossen, diesen Weg fortzusetzen, wodurch auch die bisherige Organisation beibehalten werden konnte.

Damals wurde entschieden, die „DIEHL-Anlagen“ durch Rechner zu ersetzen, die unter dem Betriebssystem UNIX liefen. Für die neuen Computer war ein Programm für das dezentrale Koordinatenarchiv zu entwickeln. Des Weiteren sollten der Feldrechner sowie der neue DIN A1-Plotter „digiplot A1“ angeschlossen werden. Vom Landesvermessungsamt wurde ein Kostenverwaltungsprogramm einschließlich des Datenaustauschs mit der Staatsoberkasse entwickelt. Ein Antragsverwaltungsprogramm, entwickelt von der Bezirksfinanzdirektion München, konnte bald darauf die bisherige Karteiführung ablösen. Noch im Jahr 1987 konnten alle Vermessungsämter ausgestattet werden. Die Zahl der EDV-Arbeitsplätze vervielfachte sich, weil die neuen Rechner als Mehrplatzsysteme bis zu sieben Bildschirme betreiben konnten.





**Aus dem Jahr 1986: Systemeinheit MX2 mit Bildschirm. Der Rechner mit dem Multiuser-Betriebssystem SINIX, so musste UNIX aus Gründen des Lizenzrechts genannt werden, besaß einen 32 Bit-Prozessor mit 10 MHz, eine Festplatte mit 73,7 MB und einen 1-4 MB großen Hauptspeicher. Das war Rechenleistung „pur“ zu der Zeit, als im IBM PC-XT der 8 Bit Prozessor 8086 mit 4,77 MHz „röchelte“. Eine Hauptspeichererweiterung um ein Megabyte kostete damals knapp 5 000 DM.**

Die Auswirkungen auf den Innendienst waren beträchtlich. Die Arbeitsteilung zwischen „Ausarbeitern“ und „Rechnern“ begann zu verschwimmen und endete innerhalb kurzer Zeit völlig. Dieser Umbruch war schwer. Manche Ausarbeiter hatten seit ihrer Ausbildungszeit nicht mehr selbst gerechnet und nur hin und wieder Berechnungen nachvollzogen. Bis zu 20 Jahre Berufserfahrung konnten in diesem Bereich fehlen. Kritisch soll auch angemerkt werden, dass zur Aus- und Fortbildung eigentlich nur die EDV-Referenten der Bezirksfinanzdirektionen zur Verfügung standen, somit für durchschnittlich 16 Vermessungsämter nur eine einzige Person. Die Umstellung musste daher zumeist unter Anleitung erfahrener Kollegen am Vermessungsamt erfolgen. Sie wurde ausnahmslos bewältigt – ein Beweis für die Motivation und Begeisterungsfähigkeit der Ausarbeiter.

1996 wurde die EDV-Ausstattung der Vermessungsämter auf Client-Server-Architektur umgestellt. Dabei konnten die bisher entwickelten EDV-Programme des neuen Systems beibehalten werden. Die Verarbeitungsgeschwindigkeit und die Speicherleistung vervielfachten sich jedoch, was die weitere Ausstattung der Arbeitsplätze und die Entwicklung neuer Programme, z. B. im Bereich der grafischen Datenverarbeitung, förderte.

Eine weitere Verbesserung der Arbeitsabläufe konnte 1997 erreicht werden, als die Vermessungsämter mit der jeweiligen Bezirksfinanzdirektion und den jeweiligen Nachbarämtern über ISDN und Router vernetzt wurden.

Ein Jahr später verfügten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Vermessungsämter über die Bürokommunikationssoftware „Applix“ sowie über einen Zugang zum Intranet. 1999 waren schließlich alle Beschäftigten per E-Mail erreichbar und alle Vermessungsämter präsentierten sich im Internet mit einer eigenen Homepage. Damit waren wesentliche Voraussetzungen einer modernen Kommunikation nach „innen“ und „außen“ verwirklicht.

Alter Bestand			Veränderungen			
Nummer des Flurstücks	Gesamtfläche des Flurstücks		Übersommen m <sup>2</sup>	Flurstückszuweisungen und nachbesserungen, Flächenveränderungen und sonstige Flächenänderungen		
	ha	a		ha	a	m <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7
				Zerlegung		
	18 772,00	39/121		E u s t e r s a n n B r i c h, geb. 17.11.1918 und M a r t i n B r i c h, geb. Teutleben, geb. 19.06.1957, Magistr. 1, 81734 Nürten		
1234	16,00					- 7 00 = 1234/1
	16,00					

\*1 Die Eintragung in Spalte 2, die nicht in Flächenmessung gemacht ist, besagt, daß der alte Bestand nicht dem Stand der Eigentumsverhältnisse entspricht, sondern einem vorangehenden Vorlage oder einem vorangehenden Veräußerungsstande entsprechen ist.

### Der Veränderungsnachweis – Zeuge des Wandels

Bei jeder Fortführungsvermessung ist ein Veränderungsnachweis (VN) zu erstellen. Der VN zeigt die Änderungen in der Form oder bei der Beschreibung der Flurstücke und nennt die Rechtsgeschäfte, die zum Vollzug im Grundbuch nötig sind. Einen VN im Innendienst zu bearbeiten bedeutet, die Nachweise des alten Katasterstandes zu verwenden, den neuen Stand einzuarbeiten und die Veränderungen zu dokumentieren.

Welche Situation bestand am Anfang des hier näher beleuchteten Berichtszeitraums?

Die Karten und Bücher des alten Katasterstandes

mussten aus den Archiven an den Arbeitsplatz gebracht werden. Rechenprotokolle, Zeichengeräte, verschiedene Tuschen, ein Füllfederhalter und eine Schreibmaschine begleiteten die Arbeit. Bezogen auf den Zeitaufwand für die Vermessung im Außendienst galt für den durchschnittlichen Zeitaufwand für die Ausarbeitung im Innendienst ein Verhältnis von 1:2 als normal. Hatte der Ingenieur also zehn Stunden gemessen, waren für die Ausarbeitung 20 Stunden zu erwarten. Die EDV bot zur Arbeitserleichterung neben der Flächenberechnung nur den Ausdruck der Berechnungsergebnisse auf einem VN-Formular, das man z. B. bezüglich der Eigentümer mit der Schreibmaschine zu ergänzen hatte.



**Auch äußerlich wurde der Veränderungsnachweis modernisiert. Die Seiten vorher zeigen den horizontalen Aufbau „Alter Bestand – Veränderungen – Neuer Bestand“, der von 1971 bis 1995 typisch war. Das auf dieser Seite gezeigte, heutige EDV-Formular ist so nüchtern wie ein Kontoauszug gestaltet. Pro Blatt wird nur ein Eigentümer genannt. Das erleichtert die datenschutzgerechte Abgabe von VN-Kopien.**

Veränderungsnachweis 1234 Gemeinde Göttingen Seite 1 von 1

Artik.: 1234567

Grundst. (Bauz./Zust.): 1/231  
 Eigentümer(n): 1. Müllermann Erich, geb. 17.11.1930, (Geburtsort: 1. 81234) Testamentsvollst. erp. d. d. 1. 81234  
 2. Müllermann Erich, geb. 17.11.1930, (Geburtsort: 1. 81234) Testamentsvollst. erp. d. d. 1. 81234  
 3. Müllermann Erich, geb. 17.11.1930, (Geburtsort: 1. 81234) Testamentsvollst. erp. d. d. 1. 81234

-----

	Fläche in qm	Abmessungsart	Ertragsmaßzahl	Bemerkungen
Alter Bestand	1500			
Veränderung	-700			aus 1234/1
Neuer Bestand	800	20,00m x 40,00m, Wohn		

-----

	Fläche in qm	Vermessungsart	Ertragsmaßzahl	Bemerkungen
Alter Bestand				
Veränderung	-700			aus 1234/1
Neuer Bestand	800	20,00m x 40,00m		
Lagebestimmung		20,00m x 40,00m		

### Kartenneuerstellung von 1976 bis 2001

Vom hohen Stellenwert eines genauen, aktuellen und vielseitig verwendbaren Kartenwerks war auch der Bayerische Landtag überzeugt. Mit Beschluss vom 23.11.1977 ersuchte er die Staatsregierung, die Vermessungsverwaltung zu beauftragen, in einem Langzeitauftrag das Katasterkartenwerk den aktuellen Bedürfnissen systematisch anzupassen. Der Landtag vertrat die Auffassung, dass die Vermessungsverwaltung an der steten Weiterentwicklung der Technik teilhaben müsse, um so neben den laufenden Aufgaben ein Langzeitprogramm verwirklichen zu können. In einer Zeit, als andere Verwaltungen noch auf deutliche Personalsteigerungen

hoffen durften, bedeutete der Landtagsbeschluss eine nachdrückliche Bestätigung für den in der Bayerischen Vermessungsverwaltung bereits eingeschlagenen Weg der Rationalisierung.

Ab dem Jahr 1978 verpflichteten neue Richtlinien die Vermessungsämter, die Grenzpunkte bei Kartenherstellungen grundsätzlich zu koordinieren und dadurch den Karten- mit dem Zahlennachweis in Übereinstimmung zu bringen. Die jährliche Produktion von Flurkarten 1:1 000 steigerte sich allmählich von 500 auf 1 500 Karten. Die Gründe hierfür sind sowohl in der neuen Bearbeitungsweise als auch in der effektiven Zusammenarbeit zwischen zentraler und dezentraler EDV zu suchen.

Mit der Einführung der neuen dezentralen EDV im Jahr 1987 wurde die Kartenneuerstellung zur Aufgabe der Vermessungsämter. Nach entsprechender Erweiterung der vermessungstechnischen Programme konnten ab 1990 an den Vermessungsämtern Fortführungsvermessungen als Bausteine der DFK® gesammelt werden. Neue DFKs sollten durch Digitalisierung und Homogenisierung erzeugt werden. Diese Methode war jedoch nicht erfolgreich, da die Ergebnisse nicht der erwarteten Qualität entsprachen. Das beabsichtigte Vorgehen scheiterte auch deswegen, weil die homogenisierten Karten mit den Mitteln der Vermessungsämter nicht fortgeführt werden konnten. Bis zur Klärung dieses Problems wurde beschlossen, bevorzugt die ca. 18 700 Karten in die DFK aufzunehmen, die seit 1978 bereits neu hergestellt worden waren. Anfang 1994 begann die DFK-Herstellung an den Vermessungsämtern mit der Einführung von Programmen, die auf die kontinuierlich gesammelten DFK-Bausteine zugriffen.

1996 wurde das dezentrale DFK-Archiv eingeführt, das die Speicherung und Qualitätssicherung berechneter Koordinaten und Kartenelemente bewerkstelligte. Im Jahr 1998 kam schließlich ein Programm zur Digitalisierung der Flurkarten hinzu, für die eine sofortige Herstellung mit Zahlennachweisen nicht sinnvoll oder nicht notwendig ist. Ein Programm zur Fortführung dieser digitalisierten Bereiche schloss 1999 die letzte Lücke. An ca. 2000 grafik- und netzwerkfähigen PCs kann seither neben den anderen Aufgaben des Innendienstes auch die Kartenherstellung erledigt werden. Ausarbeiter, soweit es ihre sonstigen Tätigkeiten erlauben, aber auch alle anderen verfügbaren Mitarbeiter arbeiten an der Herstellung der DFK. Vermessungsgruppenleiter schaffen mit ihren Mitarbeitern im Winter beeindruckende Mengen. Die Leistungszahlen werden heute nicht mehr in den 21,7 ha-Einheiten der Flurkarten, sondern in Prozent der Fläche des Amtsbezirks aus-



**Neuerwerbung im Jahr 1987: Der Plotter „digiplot A1“. Er erlaubte erstmals, an Vermessungsämtern ganze Flurkarten zu plotten. Zusätzlich besaß er eine Digitalisiereinrichtung, die aber wegen der horizontalen Aufstellung und der Größe der Plotter ergonomisch nicht befriedigen konnte.**

gedruckt. 1% pro Monat, also 10 km<sup>2</sup> bei einem durchschnittlich großen Amtsbezirk, sind keine Seltenheit.

Für etwa zwei Drittel des bayerischen Staatsgebiets sind jetzt digitale Flurkarten vorhanden. Soweit Kunden einen Auszug aus der DFK auf einem analogen Medium bevorzugen, erfolgt für die Formate DIN A3 und DIN A4 die Ausgabe auf Laserdruckern oder – falls Flurkartenformat gewünscht wird – auf Tintenstrahlplottern. Zeitgleich mit der Herstellung neuer DFKs werden bereits jetzt ältere Erfassungen überarbeitet, um die DFK nach erreichter Flächendeckung rasch in ein bundeseinheitliches Datenmodell überführen zu können.

## Katasterbuchwerk in den Jahren 1976 bis 2001

Im Frühjahr 1983 scheiterte die Einführung der Grundstücksdatenbank an dem hohen Erfassungsaufwand, der den Rationalisierungsvorteil allzu lange aufgezehrt hätte. Auf das Verfahren hatten sich viele Hoffnungen gerichtet. Jetzt forderte die steigende Flut von Veränderungslisten eine rasche Reaktion.

Ende 1984 konnte am Vermessungsamt München mit der Datenerfassung in einem neu entwickelten ALB begonnen werden. Das Verfahren war als Datenbankanwendung auf demselben Großrechner entwickelt worden, der auch für die „Große Automation“ genutzt wurde. Im Sommer 1986 vereinbarten die Justiz- und die Vermessungsverwaltung, das EDV-Verfahren auch beim Grundbuchamt München einzuführen.

Die Grundbuchämter führten damals zum Auffinden der Einträge Suchverzeichnisse in Karteiform, die ähnliche Angaben erforderten wie die im Katasterbuchwerk enthaltenen. Das ALB wurde den Funktionen der Suchverzeichnisse angepasst. Nachdem das Grundbuchamt München an den Großrechner angeschlossen worden war, konnten durch das so entstandene Automatisierte Grundbuch- und Liegenschaftsbuchverfahren (AGLB®) die Veränderungslisten entfallen, wodurch Doppelarbeit vermieden werden konnte. Das Verfahren wurde später auch auf die Vermessungsämter Nürnberg, Regensburg und Würzburg ausgedehnt.

Für die restlichen Vermessungsämter wurde zunächst ein dezentrales ALB-Verfahren entwickelt, das noch keine Zusammenarbeit mit den Grundbuchämtern vorsah. Im Jahr 1993 stimmten die Bayerischen Staatsministerien der Justiz und der Finanzen dem landesweiten Ausbau eines dezentralen AGLB zu. Mit der Verwirklichung des Beschlusses musste noch bis zum Ende der Datenerfassung gewartet werden. Ende 1994 war der gesamte Datenbestand mit etwa 2,5 Milliarden Zeichen erfasst. Im Jahr 1995 wurden alle Veränderungslisten durch den Datenaustausch ersetzt und das zentrale AGLB-Verfahren durch das dezentrale abgelöst.

Der Arbeitsaufwand beim Eintrag der Veränderungslisten war durch das ALB bereits halbiert worden. Durch das AGLB-Verfahren entfiel diese Arbeit völlig. Die frei gewordenen Mitarbeiter, zuletzt waren das ca. 60, arbeiten jetzt meist in den Geschäftszimmern, wo ihre Kenntnis des Katasters von großem Nutzen ist. Ein anderer Teil der ehemaligen Mitarbeiter stellt heute digitale Flurkarten her.

Im Jubiläumsjahr 2001 wird das dezentrale AGLB-Verfahren durch das konsequent neu entwickelte AGLB95-Verfahren abgelöst werden. Das AGLB95 ist von den Bundesländern Thüringen, Sachsen und Bayern unter strenger Einhaltung des bundesweiten ALKIS®-Standards gemeinsam entwickelt worden. Verknüpfung mit der Flurkarte, einfache Bedienung, sinnvolle Eingabehilfen und Plausibilitätskontrollen sowie der standardisierte Datenaustausch sind einige Kennzeichen der neuen AGLB-Generation.

## Verwaltung am Vermessungsamt 1976 bis 2001

Die Verwaltungstätigkeit der Vermessungsämter ist dadurch gekennzeichnet, dass besondere Aufgaben zentral von der Vermessungsabteilung an der BFD erledigt werden. Hierzu gehören die Personal- und Stellenverwaltung sowie der Einkauf von bestimmten Ausrüstungsgegenständen. Vermessungsämter können dadurch technische Behörden mit minimalem Verwaltungsaufwand sein. Geschäftszimmer

und Telefonzentrale müssen aber „vor Ort“ dem Kunden zur Verfügung stehen. Auch der Postversand, die Reisekostenberechnung, die Zeiterfassung, der Haushalt und sonstige Verwaltungsaufgaben sind von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Vermessungsamts zu erledigen. Vor 25 Jahren wurden für diese Aufgaben an einem durchschnittlich großen Vermessungsamt 4-6 Personen benötigt. Einfachere Speicherschreibmaschinen, später dann die EDV-Programme für die Kosten- und Antragsverwaltung, aber auch das ALB und die DFK sowie Reisekostenprogramm und Textverarbeitung ließen effizienteres Arbeiten zu. Heute ist ein Programmpaket „Büro-kommunikation“ an jedem Arbeitsplatz; E-Mail sowie das Intranet als Informationsquelle sind für jeden Mitarbeiter selbstverständlich geworden. Für Verwaltungsaufgaben sind in Vermessungsämtern mittlerer Größe heute noch ca. zwei Personen tätig. Ein weiterer Abbau ist nicht mehr sinnvoll, weil sonst der Bürgerservice leiden würde.

#### Kartenreproduktion 1976 bis 2001

Mit der Einführung der aus Originalmaßstäben vergrößerten Behelfskarten im Maßstab 1:1 000 vervielfachte sich die Zahl der Flurkarten. Zuvor waren an einem Vermessungsamt ca. 250 Karten des Maßstabs 1:5 000 zu verwalten. An Behelfskarten konnte die dreifache Menge hinzukommen. Die Alterungsbeständigkeit der als Zeichenträger verwendeten Filme und Folien ließ zu wünschen übrig. Der Aufwand für das Umkopieren der Karten erhöhte sich deshalb ebenfalls. Als zusätzliche Aufgabe kam die Anfertigung von Vergrößerungen und Verkleinerungen hinzu, wenn Kunden Flurkartenauszüge wünschten, die sich auf mehrere Karten unterschiedlicher Maßstäbe erstreckten.

Die umfangreichen und häufig auch eilig zu erledigenden Arbeiten waren vom bisher alleine dafür zuständigen Landesvermessungsamt nicht mehr zu bewältigen. Ab 1980 erhielten deshalb alle Vermessungsämter Reproausrüstungen. Im Durchschnitt wurden zwei Fachkräfte pro Amt in die Bedienung

eingewiesen. Kundenaufträge konnten dadurch deutlich schneller erledigt werden. Die Ausrüstungen wurden aber auch dafür genutzt, die historisch gewachsene Vielfalt von Folien und Filmen zu beseitigen. Bei der Fortführung der Flurkarten musste bisher die richtige Technik zum Freistellen bzw. Radieren angewandt und auf die passenden Tuschen geachtet werden. Ein Fehler konnte die Folie zerstören. Die modernen Folien werden dagegen alle auf die gleiche Weise fortgeführt und weisen eine gute Haltbarkeit auf.

Als Folge der DFK-Herstellung nehmen die Tätigkeiten im Bereich der Kartenreproduktion stark ab. Echte Fachkräfte sind mittlerweile kaum mehr beschäftigt. Heute ist an einem Amt mittlerer Größe eine Arbeitskraft mit den anfallenden Vergrößerungen und Verkleinerungen nicht mehr ausgelastet. Die Ausrüstung zeigt deutlichen Verschleiß. Man wird sie getrost aussondern können, wenn die DFK flächendeckend vorliegt.



**Anfang der 80er-Jahre: Neue computergesteuerte Repro-Kameras in platzsparender Vertikalbauweise. Die Kameras dienen in Bereichen mit analogen Flurkarten noch heute dazu, Vergrößerungen und Verkleinerungen zwischen den bei Flurkarten gebräuchlichen Maßstäben 1:5 000 und 1:1 000 herzustellen.**

Nichts ist wie es einmal war – neue  
Geschäftsordnung in Kraft getreten

Die am 1. Januar 2001 in Kraft getretene Geschäftsordnung für die Vermessungsämter in Bayern (VA-GO) will die Eigeninitiative der Vermessungsämter betonen, ihren individuellen Gestaltungsrahmen verbessern und ihre Eigenverantwortung stärken. Grundlage für die VA-GO ist das Gedanken- gut des Qualitätsmanagements (QM nach DIN EN ISO), das auf folgenden Grundsätzen basiert:

- Kundenorientierung
- Führung
- Einbeziehen aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Prozessorientierter Ansatz der Aufgabenerfüllung
- Systemorientierter Managementansatz
- Ständige Verbesserung der Verfahrensabläufe
- Sachlicher Ansatz zur Entscheidungsfindung
- Beachten der wechselseitigen Abhängigkeiten von Lieferanten und Kunden zum beider- seitigen Nutzen

Besser als ihre Vorgängerin – die am 1. Juli 1984 in Kraft getretene vorläufige Geschäftsordnung für die Vermessungsämter in Bayern (VermÄGO) – berücksichtigt die neue VA-GO die unterschiedlichen Rahmenbedingungen für die Vermessungsämter, die sich aus der jeweiligen Struktur des Amtsbezirks, des Personals und der räumlichen Unterbringung er- geben. Jedes Vermessungsamt ist deshalb inhaltlich und zeitlich dynamisch gegliedert und hat seine eigene, individuelle Organisationsform. Damit kön- nen die Vermessungsämter schnell auf neue Ent- wicklungen reagieren und die für ihre Rahmenbe- dingungen „optimale Organisation“ selbst entwickeln.

### **Innendienst am Vermessungsamt – Perspektiven**

Vermessungsanträge zeitnah zu erledigen wird auch künftig höchste Priorität haben. Kundenzufriedenheit setzt Geschwindigkeit voraus. Die Hauptaufgabe des Innendienstes wird noch viele Jahre, bis zum Vorliegen weitgehend automatisierter Verfahren, darin bestehen, Vermessungsergebnisse rasch in hoher Qualität bereitzustellen. Daneben muss auch – wie bisher – daran gearbeitet werden, die wichti- gen Verzeichnisse weiter zu verbessern.

Heute lassen sich folgende Tätigkeiten absehen:

Die DFK wird voraussichtlich noch im Jahr 2003 flächendeckend vorliegen. Neben den Daten des AGLB® (Katasterbuchwerk) können dann auch die Daten der Flurkarten vollständig maschinell verar- beitet werden. Geographische Informationssysteme (GIS) lassen heute die Grenzen zwischen Karten und listenförmig geführten Verzeichnissen ver- schwimmen. Konnte bisher z. B. die Lagebezeich- nung eines Flurstücks aus der Karte anders hervor- gehen als aus dem Buchwerk, verhindern GIS durch entsprechende Verknüpfungen solche Widersprüche. Mit dem Verschmelzen von Buch und Karte gemäß dem dafür auf Bundesebene vereinbarten ALKIS®- Standard werden im Lauf der Jahre entstandene Widersprüche fachgerecht beseitigt werden können – dies wird das Engagement und das Know-how der Innendienstmitarbeiter erfordern.



Die Landwirtschaftliche Bodenschätzung wird heute noch in Form von Deckfolien zur amtlichen Flurkarte nachgewiesen. Diese Form ist nicht mehr zeitgemäß, weil sie personalaufwendige Reproarbeiten erfordert und eventuelle Widersprüche zum listenförmigen Nachweis der Katasterbücher nicht aufdeckt. Sie wird durch die Digitalisierung der Bodenschätzungskarten ersetzt werden.

Die DFK kann heute aus Prioritätsgründen nicht überall mit der größtmöglichen Genauigkeit hergestellt werden. Wo keine besonderen Kundenforderungen erkennbar sind, ist – um die Flächendeckung zu erreichen – erforderlichenfalls auch zu digitalisieren; auf die Berechnung von Koordinatenwerten der Grenz- und Gebäudepunkte wird dann verzichtet. Die so entstandene DFK hat intern nur einen geringen Rationalisierungsnutzen und erfüllt möglicherweise auch nicht alle Qualitätsansprüche der Kunden. Eine künftige Aufgabe wird deshalb sein, die digitalisierten DFKs durch exakt berechnete zu ersetzen.

## **Schlusswort**

Aufmerksamkeit finden heute die Arbeitsprozesse und die Qualitätssicherung. Durchdachtes Gestalten von Arbeitsweisen, optimale Aus- und Fortbildung, Auseinandersetzen mit den eigenen Fähigkeiten, flache Hierarchien und ein Führen durch Begleiten, nicht durch Kontrollieren, sind der Schlüssel für künftigen Erfolg. Viele Voraussetzungen dafür sind an den Vermessungsämtern gegeben. Ausgebildete Moderatoren betreuen gemeinsame Problemlösungsprozesse. Bezirksweit bestehen Fortbildungszentren. Mitarbeitergespräche verbessern das Vertrauen. Zur Betreuung der Anwender stehen ausgezeichnete Praktiker zur Verfügung. Die EDV-Verfahren werden professionell entwickelt.

Die Entwicklungen im Innendienst während der vergangenen 25 Jahre, über die hier berichtet wurde, sind nicht „einfach passiert“. Sie wurden unter gleichzeitigem Verstehen des Hergebrachten und des Modernen bewusst und erfolgreich gestaltet. Diesen Weg wollen wir fortsetzen.



# Die Flurkarte erobert den PC

**Der Einsatz der interaktiven Grafik bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung**

Von Dieter Hampp und Franz Lindenthal, München

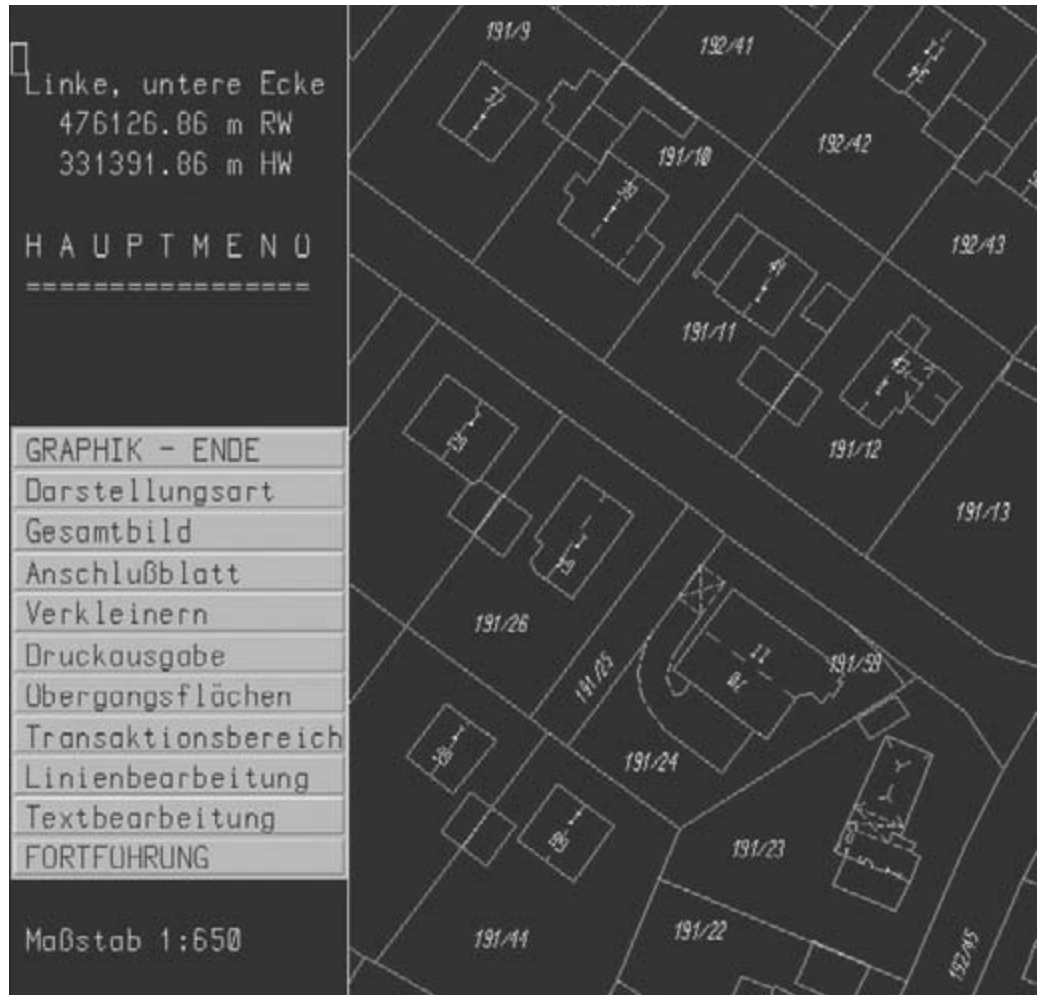
Dieter Hampp

## **Situation bei den Vermessungsämtern**

Ende der 80er Jahre saßen Vertreter der Bayerischen Vermessungsverwaltung und der Industrie an einem Tisch und versuchten – ausgehend von völlig unterschiedlichen Denkansätzen – zu einer gemeinsamen Sichtweise zu kommen: Diskutiert wurde der Einsatz der Grafik bei den Vermessungsämtern. Die Industrievertreter schlugen vor pro Vermessungsamt circa ein bis zwei – technisch und finanziell sehr aufwendige – grafische Arbeitsplätze zu installieren. Dagegen beabsichtigte die Vermessungsverwaltung die grafische Bearbeitung an *jedem* Arbeitsplatz zu ermöglichen – also an über 3000 Arbeitsplätzen! In der ersten Stufe sollten die Berechnungen, die bisher „nur“ alphanumerisch durchgeführt wurden, auf einem Bildschirm visualisiert werden. Eine mögliche Nachbearbeitung bzw. grafische Ausgestaltung der „Rohgrafik“ mit Texten, Signaturen, Hausnummern usw. sollte erst in einer späteren Stufe realisiert werden.

Für die Vermessungsämter wurden grafikfähige Bildschirme beschafft. Die Software der ersten Stufe entwickelten die Abteilung für Datenverarbeitung am Landesvermessungsamt und die Vermessungsabteilung an der Bezirksfinanzdirektion München gemeinsam. Die Bildschirme waren im Prinzip Emulationen der bekannten, in der Forschung weit verbreiteten TEKTRONIX-Terminals und wurden unter dem Begriff „Syngraf-Terminals“ bekannt.

Die erste Version der Syngraf-Terminals hatte einen wesentlichen Nachteil: Da laufender Text nicht schräg über den Bildschirm geschrieben werden konnte, war nur senkrechtes oder waagrechtes Schreiben möglich. Als Notbehelf wurde dort, wo der Text erscheinen sollte, ein Rechteck gezeichnet, womit sich die richtige Textpositionierung mit etwas Fantasie „visualisieren“ ließ. Die späteren Geräte verfügten bereits über eine sehr ansprechende Darstellungsqualität auf dem Bildschirm.



Der „Screenshot“ lässt erkennen, dass die Darstellungsmöglichkeiten der SYNGRAF-Terminals sehr eingeschränkt waren. So konnten z. B. keine Flächen dargestellt werden. Bei der hier abgebildeten Version konnten die Texte bereits schräg über den Bildschirm geschrieben werden. Dagegen konnten in der Vorgängerversion Texte entweder nur waagrecht oder senkrecht dargestellt werden. Weitere Nachteile resultierten aus der Bauart und konnten nicht beseitigt werden. So war der Anschluss der Terminals nur über die serielle V24-Schnittstelle möglich. Die daraus resultierende langsame Geschwindigkeit war für komplexere grafische Ausgaben nicht ausreichend. Des Weiteren besaßen die Terminals keinen automatischen „Refresh“ der dargestellten Elemente. Teilen sich nämlich am Bildschirm mehrere Elemente dieselbe Lage (z. B. eine Gebäudelinie, die auf einer Grenzlinie liegt), und wird eines dieser Elemente gelöscht, so wird das andere nicht automatisch wieder aufgebaut. Das Programm musste sich die überlagerten Elemente „merken“ und dann entsprechend reagieren. Die daraus resultierende Komplexität der Programme stellte die Softwareentwickler vor besondere Herausforderungen. Außerdem wurden dadurch erheblich mehr Grafikdaten zum Terminal geschickt, was wiederum die Gesamtgeschwindigkeit verringerte.

## Suche nach neuen Wegen

Die Hard- und Software funktionierten unter Verwendung der Syngraf-Terminals etwas vereinfacht ausgedrückt folgendermaßen:

Die Datenhaltung und die Grafik wurden als zwei unabhängige „logische Geräte“ behandelt. Für die Datenhaltung wurden im Programm Datenfelder bereitgehalten, um Werte (z.B. Koordinaten oder Punktnummern) speichern zu können. Außerdem wurden alle Berechnungen und Auswertungen in diesen Feldern abgelegt. Sollte ein Element am Bildschirm dargestellt werden, benötigte man einen Umsetzer von der internen Notation in die externe, also grafische Befehle, die zum Terminal gesandt wurden und am Bildschirm das Element visualisierten.

Mit der Umstellung von der Terminaltechnologie auf die Client-Server-Technologie im Jahre 1995 wurde auch ein neues Grafikarchiv eingeführt, das nach den Grundlagen der „Komponentenware“ aufgebaut war. Das Syngraf-Grafikprogramm, das vorher mit dem benutzten Grafikarchiv direkt verbunden war, konnte jetzt mit dem neuen und als eigenständige Komponente konzipierten Grafikarchiv nur durch „Rucksackprogrammierung“ zusammenarbeiten.

Bald stand fest, dass ein neues Grafikprogramm benötigt wird. Realisiert werden sollte dies mit der Grafikkomponente der Programmiersprache TCL/TK. Dieses System arbeitet hinsichtlich der Grafik vollständig objektorientiert und im Gegensatz zum Syngraf-Terminal werden die Daten sowie ihre grafische Repräsentation im Objekt selbst verwaltet. Das bedeutet, dass ein Element automatisch am Bildschirm dargestellt wird, sobald man es erzeugt. Sämtliche Daten und alle Eigenschaften des Elementes werden im Objekt gespeichert. Will man ein bestimmtes Objekt verändern oder auch löschen, selektiert man es und übermittelt ihm die entsprechenden Befehle (ändern, drehen, löschen usw.). Indem man diese Eigenschaften konsequent nützte, stand innerhalb kurzer Zeit (circa 18 Monate) auf mehr als 3 000 Clients ein zuverlässig arbeitendes Grafikpaket zur Verfügung.

Die Grafikprogramme wurden in folgende Einzelprogramme unterteilt:

- interaktive Grafik-Auskunft (IGRA)
- interaktive Grafik-Nachbearbeitung (INA)
- großflächige Transformation (TRAFO)
- Fortführung im grafischen Bereich zur Anpassung eines nicht genauen Datenbestandes an eine genaue Messung (FORGRA)

Die erwähnten Einzelprogramme erwecken zwar den Eindruck, sie seien unabhängig voneinander – in Wirklichkeit ist es aber nur ein Programm, bei dem jeweils verschiedene Komponenten aktiviert werden. Einige Grundkomponenten sind gleichwohl in jedem Programm notwendig, wie z. B.:

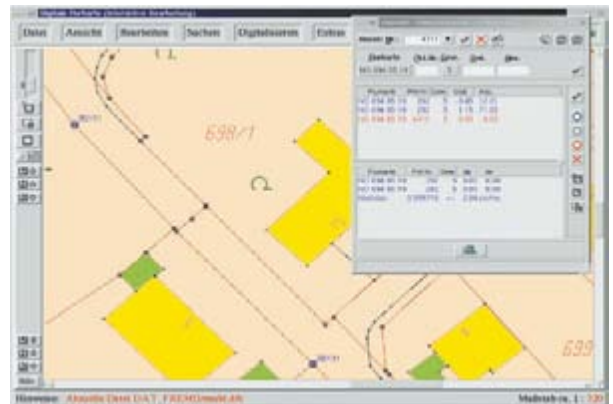
- Bereitstellen der Zeichenfläche
- Verschieben des Fensters horizontal und vertikal
- Anschluss an das Archiv
- Anschluss an die Zwischenablage
- Zoomen usw.

Die Einsatzmöglichkeiten des Grafikpakets, das durch die Einbeziehung der Nutzer ergonomisch und funktionell ständig verbessert wurde, sind durch die Zusatzkomponenten weit gestreut:

- Die normalen, bei Grafiksystemen üblicherweise zu erwartenden Eigenschaften wie Einfügen, Löschen und Drehen von Elementen sind vorhanden.
- Digitalisiertablets im Format von DIN A3 bis DIN A1 können angeschlossen werden.
- Die katastertechnischen Berechnungen von der Helmerttransformation bis zur Flächenberechnung sind integriert.
- Die Komponente TRAFO erlaubt den Vermessungsämtern vor Ort die Transformation aller SR<sup>1</sup>-Koordinaten in das GK<sup>2</sup>-System.
- Die neueste Komponente FORGRA gestattet die Kartenfortführung auch in digitalisierten Bereichen, wenn dort beispielsweise Gebäude neu eingemessen werden oder Flurstücke fortzuführen sind. Dieses „Integrieren“ von exakten, auf einer Vermessung beruhenden Koordinaten in eine digitalisierte, weniger genaue „Umgebung“ basiert auf einer so genannten lokalen Homogenisierung.
- Eine Homogenisierung ist mit der Komponente BEDINGUNGEN möglich.
- Alle Berechnungen im Grafikpaket führt ein zentrales Rechenmodul durch, das anschließend die Ergebnisse dem Grafikmodul zur weiteren Verarbeitung und Darstellung zur Verfügung stellt.

<sup>1</sup> Soldner-Rechenkoordinaten beziehen sich auf das ursprüngliche, sphärische Koordinatensystem

<sup>2</sup> Das Gauß-Krüger-Landeskoordinatensystem bietet den einheitlichen Raumbezug, um Daten über standardisierte Datenschnittstellen anderen Fachinformationssystemen zur Verfügung stellen zu können



Bei der Komponente INA, die die interaktive Nachbearbeitung erlaubt, ist der grundsätzliche Aufbau deutlich zu erkennen:

- In der Mitte befindet sich die Zeichenfläche. Die Gebäude sind flächenhaft dargestellt, wobei zwischen Hauptgebäuden (gelb) und Nebengebäuden (grün) unterschieden wird. Die Signaturen (Grenzsignaturen und sonstige Signaturen), die Texte und die Flurstücksnummern sind verschiedenfarbig und können beliebig gedreht werden.
- Die Hauptmenüpunkte in der Kopfzeile sind als „Pull-Down“ Menüs ausgestaltet.
- Die Fußzeile ist als Hinweiszeile ausgebildet.
- Über der Hinweiszeile und rechts neben der Zeichenfläche befinden sich die Schieberegler für die Fensterbewegung.
- Links neben der Zeichenfläche ist die Zoomkomponente. Hier kann sowohl stufenlos als auch mit einstellbaren Faktoren vergrößert oder verkleinert werden. Außerdem können bis zu drei beliebige Bildausschnitte vorgemerkt werden.
- Auf der Zeichenfläche liegt das frei bewegliche Nachbearbeitungsmenü mit allen wichtigen Bearbeitungsfunktionen.

INA gestattet, auch die Berechnungsmodule interaktiv zu benutzen. Man sieht hier als Beispiel die Komponente „Helmertransformation“. Zur Kennzeichnung werden die identischen Punkte in der Grafik blau hervorgehoben. Im Protokoll am Bildschirm erscheinen die Neupunkte in Rot.



Wird in INA das Transformationsmodul aufgerufen, werden die Vektoren der Restklaffungen in den identischen Punkten (Passpunkten) dargestellt. Wie deutlich zu sehen ist, verhalten sich die Vektoren leider nicht so, wie man es nach der Theorie der homogenen Anpassung am liebsten hätte: Sogar direkt nebeneinander liegende Vektoren sind unterschiedlich lang und zeigen in verschiedene Richtungen.



**Das Modul „Bedingungen“ stellt bei ungenau digitalisierten Gebäuden und Grenzen geometrische Bedingungen (Rechtwinkligkeit und Geradlinigkeit) wieder her. Die Wirkung kann man an den beiden „Screenshots“ sehr gut beobachten: So ist das Hauptgebäude auf Flurstück 708/27 in der Darstellung oben schiefwinklig digitalisiert. Die Komponente „Bedingungen“ bietet mehrere Möglichkeiten, um Elemente für die Rechtwinkelausgleichung zu selektieren. Es können Elemente mit einem Umfangspolygon oder durch gezieltes Anklicken ausgewählt werden. Für die Brechungswinkel zwischen den Geraden werden Rechtwinkel- bzw. Geradenbedingungen für eine nachfolgende Ausgleichung aufgestellt. Die Art der Bedingung richtet sich danach, ob der Brechungswinkel näher bei 90 Grad (rechtwinklig) oder bei 180 Grad (geradlinig) liegt. Das Ergebnis der Ausgleichung zeigt die Darstellung unten. Das zunächst schiefwinklig digitalisierte Gebäude ist nach der Ausgleichung wieder rechtwinklig. Am rechten Rand, auf der Zeichenfläche liegend, ist das Auswahlmenü für die Bedingungen zu erkennen.**

<sup>3</sup> Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem

<sup>4</sup> Automatisiertes Grundbuch- und Liegenschaftsbuchverfahren

<sup>5</sup> Objektstrukturierte Digitale Flurkarte

Was bringt die Zukunft?

Bayern ist dabei, das bundesweite Modell ALKIS<sup>®3</sup> zu realisieren. Als erste Komponente wurde bereits das AGLB<sup>4</sup>95 eingeführt. Da ALKIS<sup>®</sup> objektorientiert modelliert ist, muss die Grafik vollständig überarbeitet werden. Dazu gibt es seit Ende 1999 ein Projekt mit dem Arbeitstitel „O-DFK“<sup>5</sup>, in dem die Strukturen sowie die Komponenten des Grafiksystems und des Archivs erarbeitet werden (voraussichtliche Einführung: 2003).

Die mit IGRA/INA gesammelten Erfahrungen werden selbstverständlich in ALKIS<sup>®</sup> einfließen. Außerdem werden bei der Modellierung und während der gesamten Projektphase die Nutzer über einen Projektbeirat eingebunden. Auch die Wünsche und Anregungen der Anwender werden in das Projekt einfließen.

Für die Softwareentwicklung wird weiterhin die Programmiersprache TCL/TK verwendet, die wegen ihrer objektorientierten Grafik sehr vorteilhaft ist. Außerdem liegen bereits umfangreiche Erfahrungen mit dieser Programmiersprache vor, was den Arbeitsfortschritt beschleunigt. Weitere wichtige Gründe, die Grafiksoftware mit TCL/TK zu entwickeln, sind neben der leichten Erweiterbarkeit der Sprache auch die unwahrscheinliche Fülle der Möglichkeiten, die diese Grafikkomponente bietet. Obwohl bei IGRA/INA bereits viele „Features“ von TCL/TK verwendet wurden, sind die Möglichkeiten dieser Programmiersprache noch längst nicht ausgeschöpft.

Bis die unter den Arbeitstiteln „AGLB95“ und „O-DFK“ entstandenen Komponenten zu ALKIS<sup>®</sup> zusammengeführt sind, müssen noch viele Aufgaben erledigt werden. Neben der Softwareentwicklung werden künftig verstärkt organisatorische Aufgaben zu bewältigen sein. Die Migration der Daten vom derzeitigen, linearen Datenmodell auf das objektorientierte ALKIS<sup>®</sup>-Modell wird zwar programmtechnisch bestmöglich unterstützt, die Hauptlast liegt aber bei den Vermessungsämtern.



**Oben: Ausschnitt eines digitalisierten Gebietes:**  
**Durch Bildschirmdigitalisierung wurde der gesamte Inhalt der DFK in der Struktur gemäß DatRi-GRUBIS<sup>6</sup> erfasst.**

**Links: Ausschnitt eines zu digitalisierenden Gebietes:**  
**Mit den Restklaffungsvektoren können die Punktzuordnung und die Übereinstimmung der analogen Vorlage mit den bereits vorhandenen Vektordaten überprüft werden.**

Franz Lindenthal

## Die Flurkarte in Bayern – von der Steingravur zur Herstellung der Digitalen Flurkarte (DFK®)

Unter der Leitung der 1808 gebildeten „Königlich Unmittelbaren Steuervermessungskommission“ wurden in den Jahren von 1808 bis 1864 erstmals sämtliche Grundstücke Bayerns systematisch vermessen. Zur Vervielfältigung der fertig gestellten Flurkartenblätter verwendete man das von *Alois Senefelder* erfundene Verfahren der Lithographie (Steindruck). Dafür wurden die Zeichnungen auf Solnhofener Platten übertragen und in Stein graviert. Dieses Verfahren zur Herausgabe und Erneuerung der Flurkarten wurde vom Landesvermessungsamt nach verschiedensten Änderungen der Methoden erst im Jahre 1958 endgültig aufgegeben.

Die Lithographiesteine wurden zuerst durch Klarzell- und später durch Astralonfolien ersetzt, bevor ab 1972 die ersten Digitalisierungssysteme mit Zeichenautomaten für die Gravur eingesetzt wurden. Für die Flurkartenerneuerung wurde zuerst mit Geräten der Firma Aristo digitalisiert, mit denen nur Linien

und Punkte erfasst werden konnten. Mit den ab 1986 eingesetzten DIGSY-Arbeitsplätzen der Firma Siemens konnte bereits der gesamte Inhalt einer Flurkarte einschließlich Signaturen und Beschriftung digitalisiert werden. Ab 1992 wurden die DIGSY-Arbeitsplätze nach und nach durch Workstations von Silicon Graphics in Verbindung mit dem Programmsystem „RoSy-GEO Editor“ der Firma M.O.S.S. Computer Grafik Systeme abgelöst.

Ein wesentlicher Vorteil der M.O.S.S.-Software ist die gemeinsame Bearbeitung von Raster- und Vektordaten. Durch diese hybride Datenverarbeitung können Flurkarten direkt am Bildschirm auf der Grundlage einer Rasterdatei digitalisiert werden. Dadurch wird die Einpassung sehr großer analoger Kartenvorlagen erst möglich und die Digitalisiergenauigkeit kann durch eine beliebige Ausschnittsvergrößerung erhöht werden. Der Bearbeiter vergleicht die erzeugten Vektordaten direkt mit der Rastergrundlage am Bildschirm, was seine Augen schont und die Fehlerhäufigkeit senkt.

<sup>6</sup> Richtlinien zum Datenaustausch für das amtliche Grundstücks- und Bodeninformationssystem



Am Bayerischen Landesvermessungsamt wurden – neben vielen anderen Prozeduren und Prüfroutinen – auch ein für die Bildschirmdigitalisierung notwendiges Menü sowie die für den Datenaustausch mit den Vermessungsämtern notwendigen Konvertierungsprogramme zur Darstellung des Flurkarteninhalts im M.O.S.S.-System entwickelt.

Mit Beginn des Jahres 1998 wurde am Bayerischen Landesvermessungsamt die Erneuerung der analogen Flurkarten eingestellt und ein neues Verfahren für die Herstellung der DFK im Außenbereich (außerhalb der Ortslagen) entwickelt. Derzeit sind 35 CAD- Arbeitsplätze mit dem Programmsystem der Firma M.O.S.S. am Bayerischen Landesvermessungsamt im Einsatz.

Bei der Herstellung der DFK im Außenbereich arbeitet das Bayerische Landesvermessungsamt eng mit den Vermessungsämtern zusammen, wobei das Vermessungsamt zunächst den zu digitalisierenden Bereich auswählt und hierfür die notwendigen Vorarbeiten durchführt. Am Bayerischen Landesvermessungsamt können Gebiete bis zu einer Größe von ca. 60 km<sup>2</sup>, das entspricht in etwa zehn Flurkarten des Maßstabs 1:5 000 bzw. 250 Flurkarten im Maßstab 1:1 000, in einem Stück bearbeitet werden. Die zu bearbeitende Fläche soll nicht kleiner als zwei Flurkarten im Maßstab 1:1 000 (ca. 0,44 km<sup>2</sup>) sein, damit die Rüstzeiten in einem günstigen Verhältnis zur digitalisierten Fläche stehen. Um das zu digitalisierende Gebiet möglichst genau an Bereiche exakt koordinierter Grenzpunkte anzupassen, sollte es vom Vermessungsamt so ausgewählt werden, dass es von exakt koordinierten Punkten umgeben ist; dies können z.B. Straßen sein, deren Grenzpunkte bereits abgemarkt und exakt koordiniert sind. Gegebenenfalls sind vom Vermessungsamt noch zusätzliche Punkte zu koordinieren. Die vom Landesvermessungsamt zu digitalisierenden Gebiete umfassen dann die Bereiche, in denen die Grenzpunkte noch nicht exakt koordiniert sind. Diese Gebiete können beliebig geformt und begrenzt sein und können völlig unabhängig vom Blattschnitt der Flurkarten festgelegt werden.

Nach Abschluss der vorbereitenden Arbeiten am Vermessungsamt erhält das Bayerische Landesvermessungsamt die zu digitalisierenden Flurkarten als Folien und die zur Einpassung verfügbaren digitalen Daten. Die Flurkartenfolien des Gebietes (auch als Block bezeichnet) werden gescannt. Die so erzeugten Rasterdaten werden mit Hilfe der koordinierten Blattecken der Flurkarten vorläufig transformiert und mit den übergebenen digitalen Vektordaten in einer Datei gespeichert.

Bei der hybriden Bildbearbeitung werden am Bildschirm des M.O.S.S.-Arbeitsplatzes die exakt koordinierten Punkte als Passpunkte den entsprechenden Stellen im Rasterbild zugeordnet. Anschließend wird die richtige Zuordnung dieser identischen Punkte mit einer Helmertransformierung überprüft und erforderlichenfalls korrigiert, wobei die zwischen dem Rasterbild und den exakt koordinierten Punkten verbleibenden Restklaffungen als Vektoren am Bildschirm dargestellt werden. Sind die Punkte zugeordnet, wird das Rasterbild durch eine so genannte Dreiecksvermaschung nach *Delaunay* restklaffungsfrei auf die exakt koordinierten Punkte transformiert und dadurch die Graphik der Flurkarte nahtlos an die numerisch bestimmten Teile angepasst. Jetzt kann der gesamte Inhalt der Flurkarten im Bereich des zu bearbeitenden Blocks durch Digitalisierung des am Bildschirm sichtbaren Rasters erfasst werden. Digitalisiert werden alle Flurstücksgrenzen, Flurstücksnummern, Grenzpunkte, Gebäude, Nutzungsartengrenzen, Gewässer, Topographie, Signaturen und Beschriftungen.

Nach eingehender Prüfung aller am Bayerischen Landesvermessungsamt erzeugten Daten werden die Vektordaten an das Vermessungsamt abgegeben, das sie in das dezentral geführte DFK-Archiv einspielt.

Seit Einführung des Verfahrens im Jahr 1998 wurde so am Bayerischen Landesvermessungsamt eine Fläche von mehr als 3 000 km<sup>2</sup> (das sind über 4 % der Landesfläche Bayerns) mit 200 000 Flurstücken erfasst (Stand: 01.06.2000).



# Vom Messtisch zum fahrbaren Büro

**Außendienst am Vermessungsamt – gestern, heute und morgen**

Von Michael Frommknecht, Augsburg

## **Einleitung**

Die Zukunft des Außendienstes wurde in der Festschrift zur 175-Jahr-Feier wie folgt beurteilt:

„Der Fluchtstabträger wird immer mehr zum Reflektorträger“ [1].

„Von der Messungslinie zum Koordinatengitter, so könnte man den jetzigen Übergang beschreiben. Immer mehr tritt an die Stelle von Winkelprisma und Fluchtstab das elektronische Tachymeter und der Reflektor. Die Polaraufnahme macht der Messungslinie ihre Alleinherrschaft streitig“ [4].

Auf die Frage „Welche Umstände haben die Zeit von 1951–1976 vor allem geprägt?“ wurde von den Repräsentanten des deutschen Vermessungswesens folgende Ansicht vertreten: die automatische Datenverarbeitung und die elektronische Entfernungsmessung.

Rückblickend ist festzustellen, dass die damaligen Prognosen von der rasanten Entwicklung der Gerätetechnik und der EDV sogar noch übertroffen wurden.



**1976 waren für 79 Vermessungsämter erst 25 Gerätekombinationen WILD T2/DI10 im Einsatz**



**Bild links:  
Gerätekombination  
WILD T2/AGA  
Geodimeter**

zugunsten des AGA Geodimeter fiel, weil diese Geräte neben den technischen Vorzügen einen entscheidenden wirtschaftlichen Vorteil boten: Die Vermessungsämter waren bereits weitgehend mit WILD T2-Theodoliten ausgestattet und die neuen Entfernungsmesser konnten mittels Adapter mit den vorhandenen WILD T2 sowie deren Stativen und Polygonierausrüstungen kombiniert werden [2]. Vor 25 Jahren waren für 79 Vermessungsämter gerade 25 Geräte im Einsatz – ein aus heutiger Sicht relativ vorsichtiger Einstieg in die Technik. Die Datenerfassung erfolgte auf Lesebelegen, die am Bayerischen Landesvermessungsamt auf einem vorhandenen Belegleser IBM 1287 für die EDV aufbereitet wurden. Die anfänglich geäußerte Befürchtung „Kann es überhaupt funktionieren, wenn der Finger bei Wind und Wetter – unter den kritischen Augen zahlender Zuschauer – Schönschreibübungen veranstalten?“ war unbegründet. Es funktionierte sehr gut: 1984 wurden über 200 000 Belege maschinell gelesen, wobei die Rückweisungsquote bei weniger als 0,1 % lag [3].

### **Die Polarmethode auf der Überholspur**

Die Erkenntnis, dass die elektronische Entfernungsmessung eine schnelle und wirtschaftliche Aufnahme großer Punktmengen erlaubt, war ausschlaggebend für ihre Einführung in die Katastervermessung. Zusätzlich stieß man in neue Genauigkeitsdimensionen vor.

Die Bayerische Vermessungsverwaltung setzte bereits 1969 die ersten WILD DI10-Entfernungsmessgeräte für Polygonierungsarbeiten ein. Die Entscheidung zugunsten des WILD DI10 und später

Für die Kleinpunktaufnahme stellte die Orthogonal-methode immer noch das Maß aller Dinge dar.

Messdaten von Zi 10		28.5.1976		Graben	
1 - RW 221 2 - RW 212		3 - RW 213 4 - RW 222		12345 67890	
13001				78414	C
13392	299980	254355		94811	T
13003	300191	368276		31804	T
14209	300172	329406		26352	T
13088	299772	190489		5756	T
14216	299537	197747		5690	T
X14216	299480	198564		6241	T
217	299539	216493		6331	T
218	299559	219361		6346	T
219	299535	222349		6292	T
220	299839	225327		6168	T
221	299608	228109			T

**1984 wurden noch rund 200000 Lesebelege am Bayerischen Landesvermessungsamt maschinell gelesen. Der Lesebeleg hier dokumentiert die Messwerte einer Polaraufnahme.**

## Rissfertigung

Die Rissfertigung wurde den technischen Möglichkeiten entsprechend an die jeweiligen Rahmenbedingungen angepasst. Bei der Orthogonalaufnahme entstand der Riss – ohne nennenswerten Mehraufwand – während der Messung im Felde; dagegen musste er bei Beginn der Polaraufnahme zumindest als Konzept vorliegen. Nach Abschluss der Messung war er noch weiter auszuarbeiten. Bei der Einführung der Polaraufnahme bemängelten die Vermessungsämter die fehlenden technischen Möglichkeiten der Rissfertigung a priori. Am Anfang wurden die Rissgrundlagen durch Vergrößerung aus der amtlichen Flurkarte mittels Repro-Kamera erstellt: Diese Methode war sehr arbeits- und kostenintensiv. Eine erhebliche Erleichterung brachte 1983 die Einführung der U-Bix-Fotokopierer mit Vergrößerungsfunktion. Die Punktnummern bereits koordinierter Punkte wurden durch Plotter, photomechanisch oder handschriftlich in die Rissgrundlagen eingetragen.

Die Einführung der Digitalen Flurkarte markiert einen neuen Abschnitt in der Rissfertigung. Die Rissgrundlage kann in einem Arbeitsgang über Drucker oder Plotter mit beliebigem Inhalt und in beliebigem Maßstäben ausgedruckt werden.

Ohne große hellseherische Fähigkeiten kann man feststellen, dass künftig im Bereich der Digitalen Flurkarte und mit der Verfügbarkeit graphischer Berechnungsprogramme auf dem Feldrechner eine Rissgrundlage entbehrlich werden wird. Zeichenstift und Zeichenkarton – 200 Jahre lang unentbehrliche Utensilien des Vermessungsingenieurs und seine Markenzeichen – werden ihre Bedeutung verlieren.

## Abmarkungsprotokoll

Die heute verwendeten Vordrucke für die Abmarkungsprotokolle tragen zur Entlastung des Vermessungsgruppenleiters im Außendienst bei. Der zeitliche Aufwand für das Schreiben des Protokolls wird zudem wegen der automatischen Datenübernahme (Beteiligtenadresse, Flurstücksnummer) aus dem Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) seit ca. zehn Jahren erheblich reduziert. Ein weiterer Optimierungsentwurf für ein Protokoll mit anzukreuzenden Textbausteinen wurde wegen rechtlicher Bedenken nicht weiter verfolgt.

## Messungsablauf und technische Ausstattung

Die Konzepte der Bayerischen Vermessungsverwaltung bei der technischen Unterstützung des Messungsablaufs verfolgen konsequent das Prinzip

„Evolution statt Revolution“.

Der Anwender von Programmen und Geräten findet bei jedem Wechsel Altbekanntes (Programmnummern, Bedienung) vor. Dahinter steckt die Absicht, „traumatische“ Starterlebnisse zu vermeiden.

In den Jahren 1974 und 1975 wurden 200 HP65-Taschenrechner mit Programmkarten beschafft. Ab 1979 erfolgte die Vollausrüstung aller Vermessungsgruppen mit dem programmierbaren Taschenrechner TI58 von Texas Instruments. Dieser Rechner wurde mit einem Vermessungsmodul ausgeliefert und kam ohne

die für den Außendienst Einsatz weniger geeigneten Magnetkarten aus [5]. Der Taschenrechner ersetzte die Handkurbelmaschinen und die für die trigonometrischen Funktionen notwendigen Logarithmentafeln. Der Wunsch der Beteiligten, eine bestimmte Fläche abzustecken oder einen flächengleichen Tausch zu behandeln, verursachte ab diesem Zeitpunkt bei den Außendienstgruppenleitern keine längeren Rechenzeiten und Schweißausbrüche mehr. Die vorhandenen Vermessungsprogramme ermöglichten die Aufstellung so genannter freier Linien und trugen damit zu mehr Flexibilität und Arbeitssicherheit bei. Die im Innendienst erzeugten bzw. von der Flurbereinigungsverwaltung gelieferten Koordinaten wurden in Papierform im Außendienst genutzt. Berechnungen im Landeskoordinatensystem waren aber wegen des notwendigen Eintippens der Koordinaten umständlich und fehleranfällig.



**1988 wurde die Online-Verbindung zwischen WILD T 1000 und dem Feldrechner EPSON HX-20 erfolgreich getestet.**

**Zum Jahresbeginn 2000 wurden die Vermessungsgruppen mit dem ROCKY II-Rechner ausgerüstet.**



Bevor 1985 die Entscheidung zu Gunsten des neuen Feldrechners EPSON HX-20 fiel, war die Frage der Messphilosophie zu klären: Sollte der neue Feldrechner als Datenerfassungsgerät oder als Datenverarbeitungsgerät eingesetzt werden? [6]

Die Datenverarbeitung an der Quelle der Messdaten wurde bevorzugt, um dem Ingenieur ein Hilfsmittel zur sofortigen Entscheidung beim Messungsvollzug anzubieten. Diese Entscheidung war auch aus heutiger Sicht richtig und bestimmt bis heute die Hard- und Softwareanforderungen der Vermessungsverwaltung. Der EPSON HX-20 zeichnete sich durch eine hohe Zuverlässigkeit und Robustheit aus und wurde für den Außendienst das, was früher der VW-Käfer für die Autofahrer war.

Erstmals wurde der „elektronische“ Transport von Koordinaten zwischen Innendienst und Außendienst ermöglicht. In Verbindung mit den elektronischen Tachymetern WILD T1000 und WILD T1602, jeweils mit aufgesetztem Distanzmesser DI1000, wurde die Orthogonalaufnahme nach über 100 Jahren von der Polaraufnahme abgelöst. Die bei der Einführung der elektronischen Tachymeter geäußerte Vermutung,

dass der Fluchtstabträger zum Reflektorträger werden wird, hatte sich nun erfüllt. Bis 1988 mussten die am Tachymeter abgelesenen Daten manuell auf den Rechner übertragen werden. In jenem Jahr wurde am Vermessungsamt Immenstadt die Datenverbindung zwischen Feldrechner und Tachymeter realisiert. Der Feldrechner steuerte den Datenfluss. Der WILD T1602-Tachymeter ermöglichte zusätzlich die online-gestützte Absteckung. Durch den zuverlässig und fehlerfrei arbeitenden Datenfluss waren Übertragungsfehler, wie Ablese-, Sprech-, Hör- und Eingabefehler, ausgeschlossen. Schon damals war zu erkennen, dass diese Rationalisierung die Größe der Vermessungsgruppe beeinflussen würde und unter Umständen nur noch zwei statt drei Personen erforderlich sein würden – unter dem Zwang des Personalabbaus ist dies heute schon fast die Regel [7].

1992 löste der Feldrechner PSION MC 600 den EPSON HX-20 ab. Seit diesem Zeitpunkt sind die neuen Rechenprogramme hinsichtlich der Bedienführung weitgehend identisch mit den Innendienstprogrammen. Sie ermöglichen den vollständigen Transfer der Messelemente von der Außendienst- zur Innendienstbearbeitung und umgekehrt. Durch



**Seit 1999 werden die reflektorlos messenden LEICA TCR303-Tachymeter eingesetzt.**

die Programmierung in einer „portablen“, rechner- und betriebssystemunabhängigen Programmiersprache sollte die Auswahl späterer Feldrechner erleichtert werden. Die Programme funktionieren derzeit auf MS-DOS- und UNIX-basierenden Betriebssystemen und allen hierfür geeigneten Rechner-typen. Die Hardwareanforderungen an einen im Außendienst einzusetzenden Feldrechner werden aber lediglich von wenigen Geräten befriedigend erfüllt. Zum Jahresbeginn 2000 wurden die Vermessungsgruppen vollständig mit dem Nachfolgerechner ROCKY II ausgerüstet. Das von der Bayerischen Vermessungsverwaltung von Anfang an vertretene Konzept, Tachymeter mit eingebauten Mikrocomputern und Registriereinrichtungen nicht zu verwenden, hat sich im Lauf der Jahre bewährt. Während die vergleichsweise teure „Intelligenz“ der Tachymeter in einem Zeitraum von ca. fünf Jahren veraltet, können die für die Anwender „maßgeschneiderten“ Programme auf vergleichsweise billigen Feldrechnern aktuell gehalten werden. Die im Verlauf der letzten 14 Jahre beschafften und im Einsatz befindlichen Geräte WILD T1000, T1602, T1612 sowie LEICA TC805 und TCR303 werden mit *einem* Programm und *einer* Bedieneroberfläche mit demselben Komfort bedient!

Die Entwicklung kompakter GPS-Empfänger, die Verfeinerung der Datenauswertung und vor allem der Preisverfall der Geräteausrüstungen führten 1993 zu einem ersten Einsatzversuch in der Katastervermessung am Vermessungsamt Günzburg [8]. Der Erfolg des Versuchs und ein weiterer, mit größeren Projekten 1994 durchgeführter Test veranlassten das Bayerische Staatsministerium der Finanzen, 1995 für jede Bezirksfinanzdirektion eine GPS-Ausrüstung, bestehend aus jeweils drei Empfängern, einem Laptop und der erforderlichen Auswertesoftware, zu beschaffen.

Mit den Geräten der ersten Generation wurde das Rapid-Static-Verfahren angewandt und die Messwerte im Büro nach der Messung (postprocessing) ausgewertet. Das Rapid-Static-Verfahren liefert für die Katasterbelange bei Entfernungen bis zu zehn Kilometern von der Referenzstation und Beobachtungszeiten von ca. zehn Minuten hinreichend genaue Ergebnisse. Mit den 1998 beschafften Ausrüstungen können die Messdaten in Echtzeit ausgewertet werden (Realtime-Auswertung). Auch hier wird das Rapid-Static-Verfahren angewandt. GPS wird derzeit vor allem für die Netzverdichtung und die Schaffung von Stützpunkten bei Koordinatentransformationen verwendet. Die Vorteile gegenüber der Polygonierung liegen vor allem darin, dass keine unnötigen Zwischenpunkte geschaffen werden müssen und die Ausgangspunkte flächenhaft verknüpft werden können. Darüber hinaus stellen geographische Gegebenheiten wie Waldgebiete, große Wasserläufe oder unzugängliche Gebirgstäler keine unüberwindlichen Hindernisse mehr dar. Als Nachteile lassen sich vor allem die Abschattung aufgrund von Bäumen und Bebauung nennen. Des Weiteren können Altpunkte, z. B. Mauerbolzen, mit dem GPS-Empfänger nicht unmittelbar aufgemessen werden.

**Das LEICA SYSTEM 300 hat sich im Feldeinsatz bewährt und erlaubt ein effizientes Arbeiten.**



Für Messungen im Katasterbereich wären Kombinationsgeräte, bestehend aus einem GPS-Empfänger und einem elektronischen Tachymeter, wünschenswert. Die Produktion dieser Geräte ist nach Aussagen der Herstellerfirmen möglich, wird jedoch nicht in der für eine Serienfertigung erforderlichen Anzahl von den Kunden gefordert. Denkbar wäre eine maßgeschneiderte Lösung: Dabei würde der Feldrechner mit seinen Programmen als Verbindungsglied zwischen GPS und Tachymeter fungieren und beide Geräte steuern.

Der Aufbau des Satellitenpositionierungsdienstes SAPOS® wird derzeit von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) als Gemeinschaftsprojekt eingerichtet und betrieben. Es hat zum Ziel, in ganz Deutschland auf der Basis von Satellitensignalen ein einheitliches Raumbezugssystem für zahlreiche Auf-

gaben der Positionsbestimmung bereitzustellen. Der Vorteil dieser Einrichtung besteht darin, dass auf eigene Referenzstationen verzichtet werden kann, sofern die Signale der SAPOS®-Stationen flächendeckend empfangen werden können. Die Genauigkeit der Einpassung hängt dann nicht mehr von der Wahl eines willkürlich gewählten Referenzpunktes ab. Nach flächendeckender Verfügbarkeit der SAPOS®-Stationen wird sich die Wirtschaftlichkeit der GPS-Verfahren noch weiter erhöhen.

Da der Dienst herstellerunabhängig funktioniert, steht bei der Beschaffung das jeweils auf dem Markt verfügbare beste System zur Wahl. Selbstverständlich können die GPS-Empfänger aller Hersteller beliebig kombiniert werden.



**Die zweckmäßig ausgestatteten Dienstwagen, mit denen alle Vermessungstrupps ausgerüstet sind, haben die Arbeitsbedingungen für das Außendienstpersonal ganz wesentlich verbessert.**



## Dienstwagen

Die Ausstattung der Vermessungsämter mit Dienstwagen hat in den letzten 25 Jahren mit der übrigen technischen Ausrüstung mithalten können. Wegen des damit verbundenen erheblichen Investitionsaufwandes wurden die Dienstwagen an den jeweiligen Ämtern bisher von handwerklich versierten Mitarbeitern den jeweiligen Erfordernissen und bisherigen Erfahrungen gemäß ausgebaut. Da eine TÜV-Abnahme der Einbauten per Einzelabnahme zu aufwendig ist, werden die Dienstwagen künftig mit TÜV-gerechten Normeinbauten ausgerüstet. Die Zeiten, in denen zwei Außendienstgruppen in *einem* VW-Käfer transportiert werden mussten, sind längst vorbei!

## Quo vadis Vermessungsgruppe?

Der in der Vergangenheit zu beobachtende Trend, dass Arbeiten vom Innendienst in den Außendienst verlagert werden, setzt sich vermutlich weiter fort. Konkret ist das „mobile Büro“ schon im Gespräch: Damit wäre im Außendienst ein Arbeitsplatz realisiert, der dieselbe Funktionalität wie das Büro im Innendienst hätte. Auch im Außendienst könnte dann auf sämtliche Daten des Vermessungsamts online zugegriffen werden, wodurch eine neue Dimension der Bürgerfreundlichkeit mit Sprechstunden vor Ort erreichbar wäre.

An Bord des „mobilen Büros“ befänden sich ein reflektorlos messendes Tachymeter, eventuell mit automatischer Zielverfolgung, und ein GPS-Echtzeitsystem.

Da die für das „mobile Büro“ benötigten technischen Einrichtungen schon verfügbar sind, wird der zeitliche Rahmen der Realisierung hauptsächlich von den Benutzungsgebühren für Telekommunikationseinrichtungen und dem Kaufpreis für GPS-Empfänger bestimmt.

Obwohl technisch möglich, muss man kritisch hinterfragen, ob die generelle Verlagerung der bisherigen Innendienstarbeiten in den Außendienst zweckmäßig ist, da

- der Arbeitsplatz „Dienstwagen“ aus gesundheitlichen Gründen (Ergonomie, Witterung) hierfür weniger geeignet ist, und
- für die Weiterbearbeitung der Messung nur eine Person benötigt wird und somit der Außendienst-Mitarbeiter nicht immer voll beschäftigt werden kann.

Künftig werden sich Ingenieur Tätigkeiten im Außendienst – wegen zunehmend einfacher zu bearbeitender Vermessungsgebiete – auf beratende Tätigkeiten und die Erstellung von Gutachten verlagern.



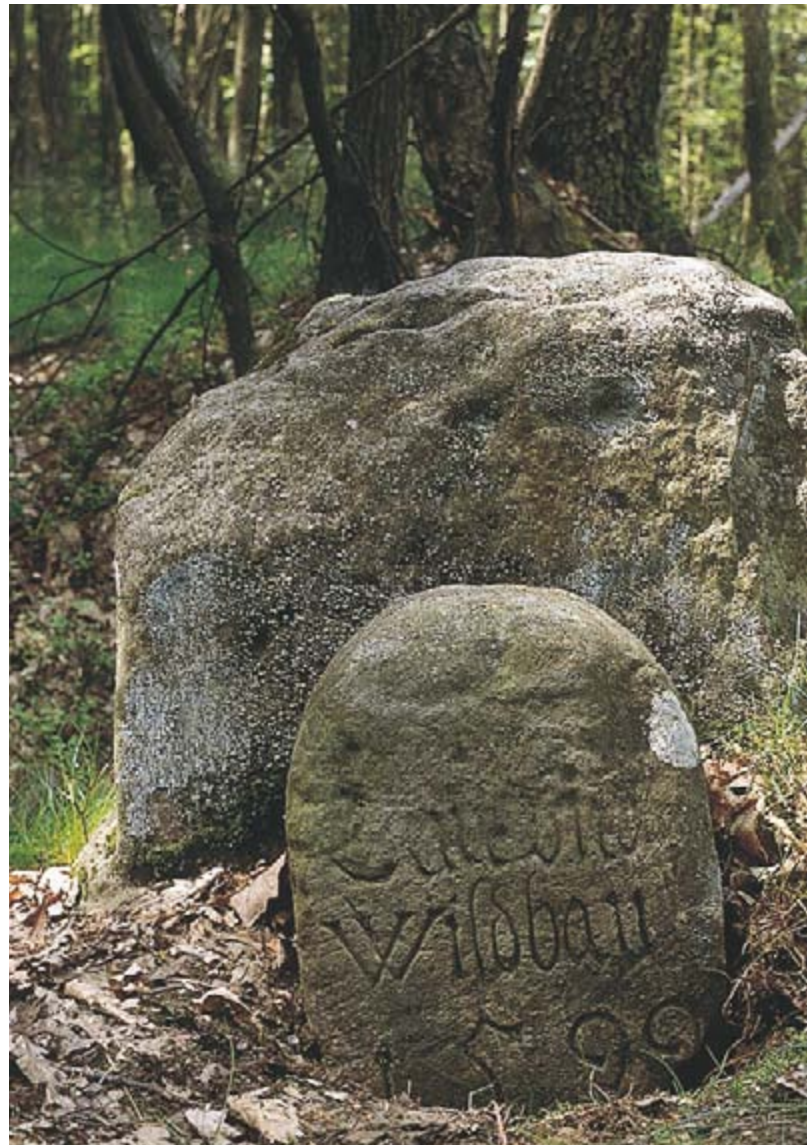
**1990 wurde ein „mobiles Büro“, ausgestattet mit elektronischem Rollenplanimeter als Digitalisierereinrichtung und Plotter, getestet.**

# Sichere Grenzen – gute Nachbarschaft

Die Abmarkung von Grundstücksgrenzen

Von Rudolf Püschel, Vilshofen

**Der eigentliche und ursprüngliche Akt des Abmarkens besteht im Anbringen der Grenzzeichen**



Zent / Jagdstein

## **Der Begriff Abmarkung**

Der Begriff Abmarkung ist wohl in der deutschen Sprache nicht ohne weiteres geläufig, denn Wörterbücher über die deutsche Rechtschreibung, so auch das Standardwerk Duden, führen diesen Begriff nicht. Deshalb sei voran eine Definition gestellt, was der Bayerische Verwaltungsgerichtshof darunter versteht: Unter Abmarkung ist das im Vollzug des Abmarkungsgesetzes von den zuständigen Behörden oder Personen vorzunehmende Kennzeichnen des Verlaufs der (bei der Vermessung) ermittelten Grenze durch Setzen von dauerhaften Grenzzeichen zu verstehen. Wesentlich ist hierbei die verbindliche Wirkung der Abmarkung für die beteiligten Grundstückseigentümer. Für das ganze damalige deutsche Reichsgebiet eingeführt wurde der Begriff vor mehr als 100 Jahren mit dem Bürgerlichen Gesetzbuch, das in Paragraph 919 Vorschriften über die Grenzabmarkung enthält. Bis zu dieser Zeit war in Bayern der Begriff Vermarkung üblich. Heute wird dieser Terminus ausschließlich für die dauerhafte Markierung von Lagefestpunkten und Höhenfestpunkten, die nicht zugleich Grenzpunkte sind, verwendet. Ausnahmsweise kann heute noch bei der Kennzeichnung von Hoheitsgrenzen am äußeren Umfang von Staatsgebieten von Vermarken gesprochen werden.

Besitzer von Grundstücken sind, wenn es um die Frage geht, wie die Fläche denn bestmöglich genutzt werden könnte, auf Merkmale angewiesen, die ihnen aufzeigen, wie weit ihr Besitzanspruch denn wirklich reicht. Zäune und Hecken, Gräben und Mauern können zwar den augenblicklichen Besitz in seiner Ausdehnung kenntlich machen, geben letztlich aber keinen Beweis über die tatsächliche örtliche Ausdehnung der Eigentumsrechte. Nur dauerhafte Grenzzeichen, die von Behörden zur Markierung der Grundstücksgrenzen angebracht werden, stellen verlässliche Merkmale dar, die von den Bürgern als amtlich maßgebliche Zeichen anerkannt werden, da in der Abmarkung die verfassungsmäßige Garantie des Einzeleigentums an Grund und Boden und der daraus folgende Bestimmtheitsgrundsatz nach dem Liegenschaftsrecht sichtbar zum Ausdruck kommen.

## **Die geschichtliche Entwicklung der Grenzmarkierung**

Nachweise über Grenzsteine in einem ähnlichen Sinne, was wir heute mit dem Begriff verbinden, gibt es schon aus vorchristlicher Zeit. Wenigstens was die Babylonier, Ägypter, Griechen, Etrusker und Römer angeht, wissen wir aus sicheren Quellen, dass sie bereits steinerne Grenzmaile verwendeten, um Grenzen damit dauerhaft zu bezeichnen. Die Germanen hingegen begnügten sich mit mehr oder weniger breiten Grenzstreifen in Form von dichten, weglosen Wäldern, Sümpfen, Gebirgen oder kaum zu überwindenden Flüssen zur Begrenzung ihrer Wohngebiete. Ein Umdenken weg vom flächenhaften Grenzsaum (margo, marc) hin zur Grenzlinie vollzog sich hier, von Einzelfällen abgesehen, nicht vor dem späten Mittelalter.



Künstliche Grenzzeichen, wie wir sie heute kennen, z. B. in Form von Grenzsteinen, finden sich deshalb für unsere Region nur sehr selten in den Grenzbeschreibungen des frühen Mittelalters. Vielmehr orientiert sich die Beschreibung von Grenzverläufen zu dieser Zeit meistens an natürlichen, häufig topographischen Gegebenheiten. Dennoch sind Vorschriften zum Schutz von Grenzsteinen und Grenzbäumen, möglicherweise aus römischer Rechtstradition herrührend, bereits in germanischen Stammesrechten des 5. bis 8. Jahrhunderts zu finden.

Die Bildung von Einzeleigentum an Grund und Boden brachte für eine ungestörte Besitzausübung immer mehr die Notwendigkeit einer künstlichen Kennzeichnung des Ausübungsbereichs mit sich. Mit fortschreitender Parzellierung und ständiger Wertsteigerung des Bodens wurden natürliche Begrenzungen als nicht mehr genau genug empfunden, und so wurden etwa seit dem 16. Jahrhundert, erstmals in den fränkischen Gebieten Bayerns, dauerhafte Grenzzeichen zunehmend üblich. Zu den verwendeten natürlichen Grenzmerkmalen wie Wasserläufen, Tälern, Gräben, Wegen, Bergen und Hügeln, aber auch auffallenden Baumgruppen seien hier noch Raine, Böschungen und Waldsäume genannt, denn sie lassen bereits deutlich auf eine Parzellierung der Bewirtschaftungsflächen schließen. In den nicht fränkischen Teilen Bayerns waren damals nur selten abgemarkte Grenzen zu finden. Lediglich an den Grenzen des Besitzes großer herrschaftlicher oder klösterlicher Güter waren dort vereinzelt künstliche Grenzzeichen zu finden. Sie bestanden zumeist aus besonders zugerichteten, im Vergleich zu heute häufig ausnehmend großen Grenzsteinen, die mancherorts auch mit in den Stein geschlagenen Initialen oder Wappen versehen waren.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zum Ganzen: Simmerding, *Grenzzeichen, Grenzsteinsetzer und Grenzfrevler*, Abschnitt A

## **Die Entwicklung der Normen zur Abmarkung in Bayern**

Ein öffentliches Interesse an einer vollständigen Abmarkung aller Grundstücke erwuchs erst am Anfang des 19. Jahrhunderts mit den Vermessungen für die Aufstellung von Grundsteuerkatastern. So wurde bereits 1808 für das Königreich Bayern eine Regelung getroffen, die jedoch nur die Abmarkung von Gemeindegrenzen betraf. Leider wurde die günstige Gelegenheit, im Zusammenhang mit dem Erlass des bayerischen Grundsteuergesetzes im Jahre 1828 auch die Abmarkung gesetzlich zu regeln, nicht wahrgenommen. Es sollte noch weitere vierzig Jahre dauern, bis in der genügenden Dringlichkeit erkannt wurde, dass die fehlende Abmarkungspflicht den wirtschaftlichen Wert von Katastervermessungen in Frage stellte und in der Folge erst 1868 das „Gesetz, die Vermarkung der Grundstücke betreffend“ erlassen wurde. Die verantwortlichen Forstleute in königlichen Diensten erkannten seinerzeit die Notwendigkeit und die Vorteile der dauerhaften Markierung von Grundstücksgrenzen schon früher. So erging bereits 1830 die Anweisung, in eigener Zuständigkeit die Grenzen der königlichen Wälder abzumarken.

Das Vermarkungsgesetz von 1868 beinhaltete zwei besonders bedeutsame Regelungen, nämlich die Einführung des Feldgeschworenen-Instituts für das ganze Königreich und die ausschließliche Zuständigkeit für die Abmarkung durch die Feldgeschworenen. Die Geometer waren zu dieser Zeit nicht befugt, Vermarkungshandlungen eigenständig vorzunehmen. Einen Abmarkungszwang führte dieses Gesetz jedoch nicht ein, auch gewährte das Gesetz den Grenzzeichen nicht den notwendigen Schutz. Den wenigstens strafrechtlichen Schutz brachte dann 1871 das Reichsstrafgesetzbuch. Den erstmaligen gesetzlichen Abmarkungszwang in Bayern normierte im Jahre 1886 das damalige Flurbereinigungsgesetz.

Die Mängel des Vermarkungsgesetzes von 1868 und die Einführung des Liegenschaftsrechts durch das BGB waren vor einem Jahrhundert ausschlaggebende

## **Entwicklung des Abmarkungsrechts in Bayern:**

**1868 Gesetz die Vermarkung der Grundstücke betreffend**

**1900 Gesetz die Abmarkung der Grundstücke betreffend**

**1981 Gesetz die Abmarkung der Grundstücke betreffend**

Gründe, ein neues Gesetz „Die Abmarkung der Grundstücke betreffend“ zu erlassen. Hierin wurde auch für Bayern der Begriff Abmarkung in Anlehnung an die Terminologie des wenige Monate zuvor in Kraft getretenen BGB verwendet und gleichzeitig die öffentlich-rechtliche Abmarkungspflicht eingeführt. Durch das neue Gesetz wurde das Monopol der Feldgeschworenen zugunsten der Geometer gebrochen. Abmarkungen durch die Behörden wurden die Regel, eigenständige der Feldgeschworenen die Ausnahme. Dieses Gesetz brachte endlich auch Schutzvorschriften für die Grenzzeichen. Weiter regelte es, dass nun die vollzogene Abmarkung protokollarisch und technisch zu beurkunden war. Die ständige Weiterentwicklung der Feldmesskunst und die über die Vermessung zu erstellenden Urkunden führten auch dazu, dass die Sicherung der Grenzpunkte und die Genauigkeit der Lage der Grenzzeichen nun zuverlässiger und besser gewährleistet waren (Katasterzahlenwerk) als durch die bisherige Versicherung mittels unterirdischer, geheimer Unterlagen (Siebener-Zeichen) durch die Feldgeschworenen.

Acht Jahrzehnte leistete das Abmarkungsgesetz aus dem Jahre 1900, was die Rechte an Grund und Boden angeht, einen wesentlichen Beitrag zur störungsfreien Rechtsausübung und zur Sicherung des Grenzfriedens. Dennoch zeigte es sich immer mehr als unzeitgemäß und teilweise schlecht praktikabel. Mit der Neufassung des Abmarkungsgesetzes im Jahre 1981 gelang es dem Gesetzgeber, Rechte und Mitwirkungsmöglichkeiten der Grundstückseigentümer unter angemessener Abwägung des öffentlichen Wohls zu erweitern, Zweck und Inhalt der Abmarkung zu präzisieren sowie Rechte und Pflichten der Beteiligten am Abmarkungsverfahren neu zu fassen. Gleichzeitig flossen die Grundsätze für ein

zeitgemäßes Verwaltungshandeln und die Anpassung an die moderne Vermessungstechnik in das Gesetz ein, wobei auch Bewährtes, wie etwa das Feldgeschworenen-Institut als ältestes kommunales Ehrenamt in Bayern, erhalten blieb. Den aktuellen Anlass, das Abmarkungswesen gesetzlich neu zu regeln, bildete der Erlass des Bayerischen Verwaltungsverfahrensgesetzes im Jahre 1977. Gleichwohl wird das neue Abmarkungsgesetz in diesem Jahr schon zwanzig Jahre alt. Die wenigen Änderungen seither waren nur unwesentlicher Art und bezeugen die Stabilität und die Flexibilität des derzeitigen Abmarkungsrechts als Teil des bayerischen Vermessungsrechts.

Nach der aktuellen Rechtslage ergänzen sich, was das Vermessungs- und Abmarkungswesen betrifft, das bundesweit geltende BGB und die Gesetze und Verordnungen der jeweiligen Bundesländer bzw. -staaten nebeneinander. Das BGB verweist hinsichtlich des Vollzugs der Abmarkung ausdrücklich auf die landesrechtlichen Bestimmungen.

So kann der Eigentümer eines Grundstücks gemäß Paragraph 919 des BGB vom Eigentümer eines Nachbargrundstücks verlangen, „dass dieser zur Errichtung fester Grenzzeichen und, wenn ein Grenzzeichen verrückt oder unkenntlich geworden ist, zur Wiederherstellung mitwirkt.“ Diesem zivilrechtlichen Abmarkungsanspruch steht in zahlreichen Bundesländern, so auch in Bayern, eine je nach Land unterschiedlich strenge öffentlich-rechtliche Abmarkungspflicht gegenüber.

## **Auszug aus § 919 Bürgerliches Gesetzbuch**

### **Grenzabmarkung**

- (1) Der Eigentümer eines Grundstücks kann von dem Eigentümer eines Nachbargrundstücks verlangen, dass dieser zur Errichtung fester Grenzzeichen und, wenn ein Grenzzeichen verrückt oder unkenntlich geworden ist, zur Wiederherstellung mitwirkt.**
- (2) Die Art der Abmarkung und das Verfahren bestimmen sich nach den Landesgesetzen; enthalten diese keine Vorschriften, so entscheidet die Ortsüblichkeit.**

### **Der privatrechtliche Abmarkungsanspruch**

Dieser aus dem Eigentum am Grundstück fließende, unverjährbare privatrechtliche Abmarkungsanspruch ist dinglicher Natur. Die Voraussetzungen für sein Vorliegen sind nach dem BGB folgende:

1. Die Grundstücke müssen grundsätzlich unmittelbar aneinander stoßen.
2. Die Grenze zwischen den Nachbargrundstücken muss gewiss und unbestritten sein. Bei fehlender Einigkeit über den Grenzverlauf ist erst oder zugleich Grenzscheidungsklage erforderlich.
3. Es müssen feste Grenzzeichen fehlen oder sie müssen unkenntlich geworden oder verrückt worden sein.

Anspruchsberechtigt sind die Eigentümer der benachbarten Grundstücke und die Erbbauberechtigten. Nicht anspruchsberechtigt sind Nießbraucher, Dienstbarkeitsberechtigte, Hypothekengläubiger. Ein Anderes gilt für Miteigentümer, auch solche nach dem Wohnungseigentumsgesetz. Sie sind Eigentümer im Sinne des BGB, und daher ist jeder Miteigentümer für sich allein aktiv legitimiert, Anspruch auf die Abmarkung zu erheben. Mieter und Pächter hingegen sind weder berechtigt noch verpflichtet. Die Pflicht zur Mitwirkung im Sinne des BGB umfasst auch die Verpflichtung, sich dem Antrag des Nachbarn auf Abmarkung der Grenze anzuschließen.

Anspruchsgegner sind hierbei die Eigentümer der Nachbargrundstücke, Miteigentümer dabei nur gemeinsam. Erbbauberechtigte können Anspruchsgegner sein, soweit die vom Erbbaurecht betroffenen Flächen berührt werden. Der Grund für das Entstehen der Abmarkungspflicht ist gleichgültig. Der Anspruch besteht daher auch zugunsten desjenigen Eigentümers, der die Unkenntlichkeit der Grenze selbst verschuldet hat.

Die Grenzabmarkungsklage ist bei den ordentlichen Gerichten geltend zu machen. Das Abmarkungsgesetz lässt diese Zuständigkeit unberührt. Jedoch kommt dem zivilrechtlichen Abmarkungsanspruch in Bayern in der Praxis keine große Bedeutung zu, weil durch einen Antrag auf Vermessung die öffentlich-rechtliche Abmarkungspflicht

## **Auszug aus Artikel 5 des bayerischen Abmarkungsgesetzes Abmarkungspflicht**

### **(1) Grundstücksgrenzen sind ... abzumarken, wenn**

- 1. die Grenzen nicht ausreichend oder nicht richtig durch Grenzzeichen, die zweifelsfrei als solche erkannt werden können, abgemarkt sind und**
- 2. zur Abmarkung ein Anlass gegeben ist.**

an seiner Stelle herbeigeführt werden kann. Liegt aber ein solches Urteil vor, so ist seine Vollstreckung im Regelfall nicht erforderlich, da nach seinem Erlass und auch bei einem gerichtlichen Vergleich die Vermessungsbehörde zum Tätigwerden verpflichtet ist.

Der konkrete Inhalt der Abmarkungspflicht ergibt sich, ebenso wie die Art der Abmarkung und das Verfahren gemäß dem BGB nach den Landesgesetzen, in Bayern nach dem Abmarkungsgesetz – AbmG. Da die Abmarkungen, möge sich der Abmarkungsanspruch aus dem Zivilrecht oder aus dem öffentlichen Recht herleiten, einheitlich ausgeführt werden müssen, bestimmt das AbmG, dass auch die Abmarkungen in Erfüllung eines Mitwirkungsanspruchs gemäß dem BGB nach den Vorschriften des bayerischen AbmG auszuführen sind.

### **Die öffentlich-rechtliche Abmarkungspflicht**

Der privatrechtlich bestimmte Anspruch nach dem BGB dient vorrangig nicht dem öffentlichen Interesse. Dem Landesrecht steht es insoweit offen, eine zusätzliche, öffentlich-rechtliche Verpflichtung zur Abmarkung festzustellen, da die Kennzeichnung der Grenzen durch dauerhafte Marken durchaus auch im öffentlichen Interesse liegt. Denn eine ausdrückliche Normierung eines Anspruchs auf Abmarkung

im bayerischen Abmarkungsgesetz von 1981 gibt es nicht. Artikel 5 des Abmarkungsgesetzes enthält jedoch eine abschließende Aufzählung der Anlässe zur Abmarkung. Liegt aber ein Anlass zur Abmarkung nach dem dort niedergelegten Katalog vor und ist zugleich ein Mangel in der Bezeichnung der Grenzen gegeben, so besteht eine gesetzliche Pflicht, die Grenze abzumarken. Diese öffentlich-rechtliche Abmarkungspflicht erfasst sowohl die zuständige Vermessungsbehörde als auch die nach den Vorschriften des Abmarkungsgesetzes Beteiligten, das sind die Eigentümer derjenigen Grundstücke, deren Grenzverlauf unmittelbar durch die Abmarkung berührt ist. Weil jeder Beteiligte einen Anspruch darauf hat, dass das zuständige Vermessungsamt der gesetzlichen Abmarkungspflicht nachkommt, beinhaltet das Abmarkungsgesetz zugleich einen öffentlich-rechtlichen Anspruch auf Abmarkung gegenüber der Behörde. Der privatrechtliche Abmarkungsanspruch nach dem BGB gegenüber dem Grundstücksnachbarn besteht unabhängig davon. Die öffentlich-rechtliche Abmarkungspflicht kann somit darin gesehen werden, dass eine Grenze, wenn sie von der zuständigen Behörde vermessen wird, in der Regel auch abgemarkt werden soll. In Bayern, wie auch in anderen Bundesländern, fehlt demzufolge regelmäßig das Rechtsschutzbedürfnis für eine Klage aus Paragraph 919 BGB, weil ein an einer Abmarkung interessierter Grundstückseigen-

tümer die Abmarkung durch einen einfachen Antrag nach dem bayerischen Abmarkungsgesetz bei der zuständigen Behörde herbeiführen kann.

Abweichend vom BGB kann nach dem bayerischen Landesrecht im Rahmen der öffentlich-rechtlichen Abmarkungspflicht auch eine von einem Grundstücksnachbarn bestrittene Grundstücksgrenze abgemerkt werden, wenn der Nachweis im Liegenschaftskataster eine einwandfreie Feststellung des Grenzverlaufs zulässt. Eine einwandfreie Feststellung der Grenze auf der Grundlage des Liegenschaftskatasters ist regelmäßig dann möglich, wenn kein Zweifel am richtigen Verlauf der Grenze herrscht und diese auch technisch einwandfrei in die Örtlichkeit übertragbar ist. Dies trifft immer dann zu, wenn die Grundstücksgrenze bereits früher von den Beteiligten als rechtmäßig anerkannt wurde und sie durch genaue, verprobte Maßzahlen dokumentiert ist.

Reicht der Katasternachweis nicht aus, weil er fehlerhaft oder ungenau ist, wird diejenige Grundstücksgrenze abgemerkt, auf welche sich die Grundstückseigentümer einigen. Weicht jedoch die durch Einigung entstandene Grenze von der rechtmäßigen ab, unterbleibt die Abmarkung, soweit nicht dieser gewünschte Grenzverlauf durch Rechtsgeschäft nach den Vorschriften des BGB oder im Rahmen eines Bodenordnungsverfahrens nach dem Baugesetzbuch Rechtskraft erlangen soll.

Nach dem Abmarkungsgesetz wird das Abmarkungsverfahren bei Vorliegen einer Abmarkungspflicht von Amts wegen oder auf Antrag eines beteiligten Grundstückseigentümers eingeleitet und vollzogen. Soweit der Antrag nicht dem Gesetz widerspricht, hat wegen des öffentlich-rechtlichen Anspruchs die Behörde dem Antrag zu folgen.

Den Antrag kann rechtswirksam, mit Einverständnis wenigstens eines der beteiligten Grundstückseigentümer, auch ein Dritter stellen, soweit er ein berechtigtes Interesse darlegt. In Frage kommen hier vor-

nehmlich Kaufinteressenten – auch vor dem Vorliegen eines beurkundeten Rechtsgeschäfts – ferner Unternehmer, die etwa bei Bauarbeiten und Pächter – z. B. von landwirtschaftlichen Grundstücken –, die bei der Bewirtschaftung der Pachtflächen Grenzzeichen beschädigt oder zerstört haben.

Die wichtigsten Fälle, bei denen ein Anlass für eine Abmarkung gegeben ist, sind – neben den Vermessungen wegen der Ermittlung oder der Wiederherstellung der Grenzen aus etwa den gerade genannten Gründen – jene,

- bei denen neue Grundstücksgrenzen durch Änderung oder Neubildung von Grundstücken entstehen und solche,
- bei denen Grundstücksgrenzen durch gerichtliche Entscheidung oder durch gerichtlichen Vergleich festgelegt werden, weil gerichtliche Entscheidungen und gerichtliche Vergleiche über den Grenzverlauf rechtsgestaltend wirken.

Das Abmarkungsgesetz führt abschließend auch diejenigen Tatbestände auf, in denen eine Verpflichtung zur Abmarkung aus öffentlich-rechtlicher Sicht entfällt. In diesen Fällen ist eine Abmarkung nicht möglich, nicht zweckmäßig, nicht zumutbar oder ohne wirkliche Vorteile (z. B. entlang von Hauswänden). Die Befreiung von der Abmarkungspflicht ist nicht gleichbedeutend mit einem Verbot, diese Grenzen auf Antrag dennoch abzumarken.

Für Streitigkeiten über die öffentlich-rechtliche Abmarkungspflicht, über Art und Gültigkeit der Abmarkung – also über Rechte und Pflichten im Verhältnis Behörde/Grundstückseigentümer – sind die Verwaltungsgerichte zuständig.



## Die Wirkung der Abmarkung

Die Abmarkung schafft ein kaum zu widerlegendes, ausschlaggebendes Beweismittel. Die Väter des BGB gingen davon aus, dass der Zweck der Abmarkung dahin gehe, dass *solche* Grenzzeichen gesetzt werden, welche in der Zukunft fortlaufend geeignet bleiben, die erfolgte Anerkennung des Grenzzuges durch die Nachbarn zu beweisen. Diese letztere Anerkennung hat hier ihre Bedeutung als außergerichtliches Geständnis. Wohl unterliegt die Beweiskraft des im Grenzzeichen beurkundeten vorausgegangenen Geständnisses der freien richterlichen Beweiswürdigung. Sie wird aber zu dem Schluss kommen, dass einem solchen Geständnis Beweiskraft für und gegen jeden beizumessen ist.

### **Die Abmarkung schafft ein kaum zu widerlegendes, ausschlaggebendes Beweismittel, dessen Kraft für und gegen jedermann wirkt, und besitzt weder rechtsändernde noch rechtserzeugende Wirkung**

In erster Linie ist die Abmarkung, wie eingangs bereits angeführt, ein rein tatsächlicher Vorgang, nämlich das Anbringen von Grenzzeichen. Sie hat weder rechtsändernde noch rechtserzeugende Wirkung, ist demnach hinsichtlich der Grenzziehung nicht konstitutiv. Sie schafft nur ein Beweismittel für die örtliche Ausdehnung des Eigentums. Da die lediglich deklaratorische Wirkung der Abmarkung keine Änderung der Eigentumsverhältnisse nach sich ziehen kann, bleibt der Gegenbeweis möglich.

Als Verwaltungsakt im Sinne des Bayerischen Verwaltungsverfahrensgesetzes ist die Abmarkung mit den in der Verwaltungsgerichtsordnung vorgesehenen Rechtsbehelfen (Widerspruch, Anfechtungsklage) anfechtbar. Dies ist im bayerischen Abmarkungsgesetz ausdrücklich hervorgehoben. Gleichwohl ist daneben die Möglichkeit gegeben, den Beweis für die sachliche Unrichtigkeit im Zivilprozess anzutreten. Die gebührende Berücksichtigung der Abmarkung als Beweisanzeichen im Rahmen der Zivilprozessordnung schließt die Verwertung anderer Be-

weisanzeigen und Beweismittel nicht aus. In der Literatur wird diese Doppelgleisigkeit des Rechtsschutzes als wenig befriedigend, aber rechtspolitisch eben so gegeben, angesehen. Zweifelsohne entspricht sie geltendem Recht. Der Gegenbeweis gegen die Abmarkung ist selbst dann nicht ausgeschlossen, wenn die Verwaltungsentscheidung verwaltungsgerichtlich bestätigt worden ist.

Der zivilprozessuale Beweis für die Richtigkeit der Grenze ist bei Vermessungen, die im Geltungszeitraum des derzeitigen Abmarkungsgesetzes durchgeführt wurden, in der schriftlichen Anerkennung der Grenze im Abmarkungsprotokoll zu sehen. Das Abmarkungsprotokoll ist dabei unstreitig eine Urkunde im Sinne der Zivilprozessordnung und gibt

vollen formalen Beweis des beschriebenen Vorgangs und auch Beweis dafür, dass die Abmarkung von den Beteiligten anerkannt wurde. Einem Grenzzeichen kommt je-doch nur

dann die Eigenschaft eines Beweismittels zu, wenn alle Beteiligten die Abmarkung anerkannt haben. Trifft dies nicht zu, gilt die Vermutung, dass die Grenzzeichen die richtige Grenze bezeichnen, zunächst nur zugunsten desjenigen, der die Abmarkung anerkannt hat.

Jedoch auch wenn ein Beteiligter die Abmarkung nicht durch Unterschrift unter das Abmarkungsprotokoll anerkannt hat oder die Rechtsbehelfsfrist gegen einen Abmarkungsbescheid ungenutzt verstreichen hat lassen, kommt der Abmarkung durch die Beamten der Vermessungsverwaltung erhebliche Bedeutung im Rahmen der richterlichen Beweiswürdigung zu. Soweit nämlich keine sachlichen Bedenken gegen die Durchführung der Vermessung erhoben werden, wird regelmäßig das Gericht der Sachkunde und der Unparteilichkeit der Beamten der Vermessungsverwaltung vertrauen. Die Möglichkeit, den Gegenbeweis anzutreten, dass die abgemerkte Grenze nicht die richtige sei, bleibt demjenigen weiterhin offen, der die Abmarkung nicht anerkannt hat.

Eine auf dem Verwaltungswege bestandskräftig gewordene Abmarkung kann regelmäßig nur mit dem Einverständnis aller beteiligten Nachbarn oder nach im Zivilprozess erfolgter anderweitiger Grenzfeststellung geändert werden, sofern nicht die Behörden von sich aus eine Änderung der Abmarkung nach den Vorschriften des Abmarkungsgesetzes ohne Zustimmung der Beteiligten vornehmen.

Weicht die abgemarkte Grenze von der in der Flurkarte enthaltenen und von dieser aus in das Grundbuch übergegangenen Eintragung der Grenze ab, so widerlegt die anerkannte Abmarkung die Vermutung öffentlichen Glaubens nach dem BGB. Die Kenntnis der abgemarkten Grenze schließt in jedem Fall, auch bei deren Abweichung von der im Grundbuch ausgewiesenen Grenze, einen gutgläubigen Erwerb aus. Ist jedoch dem gutgläubigen Erwerber die Abmarkung nicht bekannt, so wird, falls nicht wirklich beide Seiten erkennbar von bestimmten örtlichen Grenzen ausgehen, die normative Auslegung der Einigungserklärungen zu dem Ergebnis führen, dass diese sich auf die grundbuchmäßige Ausdehnung des Grundstücks erstrecken. Die Entstehungsgründe für Widersprüche zwischen Kataster und Abmarkung begründen keine Unterschiede in der rechtlichen Qualifikation.

Keinen Schutz zugunsten des gutgläubigen Erwerbers gewährt hingegen die so genannte Buch- oder Tabularersatzung gemäß Paragraph 900 Absatz 1 BGB, weil auch der böswillige Eigenbesitzer das Eigentum am Grundstück bei Vorliegen der gesetzlichen Voraussetzungen erwirbt.

Die im Abmarkungsgesetz verankerte, rechtliche Vermutung der Richtigkeit der abgemarkten Grenze umfasst auch die mit dem Nachweis im Liegenschaftskataster übereinstimmenden Grenzzeichen aus den Zeiten der Herrschaft früherer Gesetze die Ab- bzw. Vermarkung betreffend. Diese Vermutung schließt auch die Richtigkeit derjenigen Grenzen mit ein, die von der Vermessungsbehörde ermittelt, von den Grundstückseigentümern als rechtmäßig

anerkannt, aber nicht abgemarkt wurden, weil z.B. eine Pflicht zur Abmarkung nicht besteht bzw. nicht bestand oder die Abmarkung zurückgestellt wurde.

Ausdrücklich ausgenommen von dieser Rechtsvermutung sind die im Rahmen einer so genannten „vorgezogenen Abmarkung“ dauerhaft markierten neuen Grenzlinien. Das Verfahren der vorgezogenen Abmarkung wird dann angewendet, wenn neue Grenzen dauerhaft gekennzeichnet werden, die erst nach der notariellen Beurkundung durch Eintragung in das Grundbuch oder durch Hoheitsakt Rechtskraft erlangen. Für diese Art Abmarkung gilt die gesetzliche Rechtsvermutung erst, sobald die vorgezogene Abmarkung zur endgültigen Abmarkung geworden ist, d.h. in dem Zeitpunkt, in dem die betreffende rechtliche Vereinbarung oder das betreffende Verfahren Rechtskraft erlangt hat.

### **Die Abmarkung als Verwaltungsakt**

Die Abmarkung besitzt die im Verwaltungsverfahrensgesetz aufgezählten wesentlichen Merkmale eines Verwaltungsaktes. Sie ist eine hoheitliche Maßnahme, die von einer Behörde durchgeführt wird. Weiter regelt die Abmarkung Einzelfälle, und die ihr zugrunde liegenden Normen gehören dem öffentlichen Recht an. Auch hat die Abmarkung eine unmittelbare Rechtswirkung nach außen. Sie trifft Feststellungen über den bestehenden oder künftigen Verlauf von Grenzen, indem sie in der Örtlichkeit mittels gesetzlich geschützter Zeichen kennzeichnet, auf welchen konkreten Teil der Erdoberfläche sich die aus dem Grundbuch zu ersehenden Rechte beziehen. Die Amtliche Begründung<sup>2</sup> misst der Abmarkung die rechtliche Qualität eines deklaratorischen Verwaltungsaktes bei, denn in ihm komme eine amtliche Erklärung über den richtigen Verlauf der Grundstücksgrenzen zum Ausdruck. Die ständige Rechtsprechung hingegen hat die Abmarkung als feststellenden Verwaltungsakt qualifiziert, denn durch die Abmarkung werden Rechte und Pflichten der Rechtsunterworfenen mit unmittelbarer rechtlicher Wirkung festgesetzt.



Hier wird der Grenzpunkt mit einem Grenzstein abgemarkt.



Die Formen und Arten von Grenzzeichen sind nicht weniger vielfältig als die für sie verwendeten Materialien. Diese reichen vom Naturstein über Beton, Stahl, Eisen und Kunststoff bis hin zu Recyclingprodukten.

Der eigentliche Verwaltungsakt besteht regelmäßig im – je nach Art des Grenzzeichens – Ein- bzw. Anbringen oder Setzen des Grenzzeichens.<sup>3</sup>

Was die Art des Verwaltungsaktes Abmarkung betrifft, so sind je nach Vorgabe der möglichen Unterscheidungskriterien verschiedene Zuordnungen gegeben.

Soll die Abmarkung aus ihrem Inhalt heraus einer bestimmten Art von Verwaltungsakt zugeordnet werden, so ist sie eher den beurkundenden Verwaltungsakten zuzurechnen, wobei der beurkundende Verwaltungsakt als Unterart des feststellenden anzusehen ist. Die Abmarkung kann aber auch als ein feststellender, mit einer Beurkundung verbundener Verwaltungsakt betrachtet werden.<sup>4</sup>

**Grenzzeichen müssen dauerhaft und so beschaffen sein, dass sie zweifelsfrei als solche erkennbar sind.**

<sup>2</sup> LT-Drs. 9/5112 zu Art. 1 Abs. 4 AbmG, S. 11

<sup>3</sup> vgl. BayVGH, BayVBl 1960, 22; BVerwG, DÖV 1972, 174

<sup>4</sup> vgl. Wolff/Bachof, § 47 I b, S. 391

Auch das Strafrecht rechnet die Grenzzeichen den Urkunden zu, wenn es das Verändern einer Grenzbezeichnung in den Abschnitt „Urkundenfälschung“ einbezieht.

Will man die Abmarkung nach der Auswirkung auf die Rechtssphäre der Betroffenen zuordnen, so ist sie zu den belastenden Verwaltungsakten zu zählen. Sie ist nicht konstitutiv, lediglich deklaratorisch,<sup>5</sup> und hat daher weder rechtsändernde noch rechts-erzeugende Wirkung. Wenngleich die Abmarkung als einheitlicher Verwaltungsakt regelmäßig wenigstens zwei, zuweilen auch mehr Betroffene hat, stellt sie keinen Verwaltungsakt mit Doppelwirkung<sup>6</sup> dar. Jedoch besitzt die rechtmäßige Abmarkung eine „Doppelnatur“. In diesem Begriff kommt geeignet zum Ausdruck, dass die Abmarkung stets wenigstens zwei Grundstücke und zumeist auch regelmäßig wenigstens zwei Grundstückseigentümer betrifft, aber dass dennoch eine doppelte, im Sinne von unterschiedlicher, Wirkung nicht eintritt.

Betrachtet man die Abmarkung nach ihrer zeitlichen Wirkung, so gehört sie zu den Verwaltungsakten mit Dauerwirkung.

Teilt man Verwaltungsakte danach ein, ob sich die in ihnen enthaltene Regelung einer Person unmittelbar oder einer Sache – und Personen nur mittelbar – zuwendet, ist zwischen personalen und dinglichen Verwaltungsakten zu unterscheiden.<sup>7</sup> Hiernach gehört die Grenzabmarkung zu den dinglichen (sachbezogenen) Verwaltungsakten. Bei der Abmarkung wird die für den Verwaltungsaktbegriff wesentliche Konkretetheit durch den Bezug zur Sache Grundstück hergestellt.<sup>8</sup>

Auch ist allein die Rechtsfigur des dinglichen Verwaltungsaktes in der Lage, die Bindung der Abmarkung für die Sonderrechtsnachfolger (z.B. nach Kauf) zu erklären. Bei der Gesamtrechtsnachfolge (z.B. Erbfolge) geht die Wirkung der Abmarkung wegen ihrer Dinglichkeit mit dem Eigentum über.<sup>9</sup> Das Abmarkungsrecht selbst beinhaltet keine Vorschriften, welche die Rechtskraftbindung gegenüber dem Rechtsnachfolger in irgendeiner Weise ausdrücklich ansprechen.

### **Ein Blick über den Zaun: Abmarkung in anderen Bundesländern**

Mit dem bundeseinheitlichen Liegenschaftsrecht, im Wesentlichen geprägt durch das Bürgerliche Gesetzbuch und die grundbuchrechtlichen Vorschriften, ist auch für das Abmarkungswesen in seinen Grundsätzen eine gültige Richtschnur für die einzelnen Bundesländer flächendeckend vorgegeben. Für die alten Bundesländer galt dies seit jeher, für die neuen Bundesländer wieder seit der Herstellung der deutschen Einheit. Nach 1990 erließen daher auch die Beitrittsländer Rechtsvorschriften über die Abmarkung und orientierten sich dabei an den bestehenden Gesetzen und Verordnungen der alten Länder. Auch nach der Wiedererlangung der Einheit blieb somit das deutsche Abmarkungsrecht landesspezifisch vielfältig und nuancenreich. Angelehnt an das BGB ist das Wesen der Abmarkung bundesweit gleich, doch haben die Länder den bundesrechtlichen Rahmen in unterschiedlicher Weise ausgefüllt. Insbesondere was die öffentlich-rechtliche Abmarkungspflicht betrifft, gehen die Länder zum Wohle ihrer Bürger gelegentlich verschieden gestaltete Wege. So ist wie gezeigt die Abmarkungspflicht in Bayern, aber auch in den meisten anderen Bundesländern, eher streng geregelt. Anderswo wird dem Willen der betroffenen Grundeigentümer, ob sie die dauerhafte Kennzeichnung der Grenzen überhaupt wollen, verstärkt Rechnung getragen. So ist im Bundesland Berlin die Durchführung der Abmarkung grundsätzlich in das Ermessen der Eigentümer ge-

stellt. Das Bundesland Hamburg hat überhaupt noch kein Vermessungs- und Kataster- bzw. Abmarkungsgesetz.

Während in Bayern neben den staatlichen Behörden (Vermessungsbehörden, Flurbereinigungsbehörden), nur noch die Stadt München zum Vollzug der Abmarkung befugt ist – die Feldgeschworenen sind die Einzigen, die in besonderen Einzelfällen als Beliehene tätig werden dürfen –, sind in den übrigen Bundesländern vornehmlich öffentlich bestellte Vermessungsingenieure mit dem Vollzug der Abmarkung betraut. Zumeist regeln dort eigenständige Rechtsgrundlagen deren Berufsrecht.

Auch was den Schutz der Grenzzeichen betrifft, gehen die Bundesländer unterschiedliche Wege. Während etwa Bayern diesem Sachverhalt nur wenig Gewicht beimisst, befasst sich z.B. das rheinland-pfälzische Abmarkungsgesetz ausführlich mit dem Schutz der Abmarkung und schreibt vor, dass die Grundeigentümer verpflichtet sind, verloren gegangene, schadhafte, nicht mehr erkennbare oder aus ihrer Lage gekommene Marken wiederherstellen zu lassen. Soweit nicht strafrechtlich gegen das Abmarkungsrecht verstoßen wird, sind in Bayern die Kreisverwaltungsbehörden zuständig, die Ordnungswidrigkeiten hinsichtlich des Abmarkungsrechts zu ahnden, während in anderen Bundesländern, z.B. in Rheinland-Pfalz, die Katasterämter selbst das Gesetz über Ordnungswidrigkeiten ausführen.

Unterschiede sind auch zu erkennen, wenn es darum geht, wer bei der Abmarkung als Verfahrensbeteiligter zu gelten hat. Bayern erklärt ausschließlich die Eigentümer der von der Abmarkung unmittelbar berührten Grundstücke als Beteiligte. Hingegen verzichtet z.B. Hessen auf einen eigenen Beteiligtenbegriff im Abmarkungsrecht<sup>10</sup> und übernimmt somit den des Landes-Verwaltungsverfahrensgesetzes. Damit sind dort auch die Antragsteller, auch wenn sie nicht Eigentümer eines betroffenen Grundstücks sind, als Beteiligte anzuerkennen mit den aus dieser rechtlichen Eigenschaft fließenden Rechten und Pflichten. Auch das Land Sachsen-Anhalt stellt im Abmarkungsverfahren nicht

wie Bayern auf den materiellen Beteiligtenbegriff ab, sondern verwendet den formellen Beteiligtenbegriff nach dem Landes-Verwaltungsverfahrensgesetz. Zwar war zunächst auch in Sachsen-Anhalt, wo das Niedersächsische Vermessungs- und Katastergesetz Pate stand, ein Abweichen vom verfahrensrechtlichen Beteiligtenbegriff als zweckmäßig und wünschenswert erachtet worden, etwa im Hinblick auf die Reduzierung des Beteiligtenkreises, jedoch wurde schließlich der Harmonisierung mit dem Verwaltungsverfahrensgesetz Priorität eingeräumt.<sup>11 12</sup>

Jedes Bundesland hat in den Bereichen des Vermessungs- und Abmarkungsrechts nach Regelungen gesucht, die den besonderen Verhältnissen des Landes, was die rechtliche, technische und gesellschaftliche Entwicklung betrifft, am besten gerecht werden. Auch wenn sich in diesen Bereichen stete Änderungen im Fortschreiten der Geschichte vollziehen, bleibt die nun schon nahezu 200 Jahre alte Ankündigung gültig, die an die Anfänge der bayerischen Landesvermessung gesetzt war:

„Ohne Vermarkung bleibt das Eigentum nicht gesichert, weil Eigennutz stets an dem Besitz des Nachbarn saugt, und im Verfolg mehrerer Jahre das stete Übergreifen merkliche Grenzverrückungen hervorruft.“<sup>13</sup>

<sup>5</sup> LT-Drs. 9/5112 zu Art.1 Abs. 4 AbmG, S. 11; Dehner, § 5 IV.1, S. 175  
<sup>6</sup> die Literatur ist uneinheitlich: vielfach wird der Begriff Doppelwirkung für Verwaltungsakte verwendet, sofern die begünstigende und belastende Wirkung nur den einen Adressaten treffen, aber falls die entgegengesetzten Wirkungen verschiedenen Betroffenen gelten („janusköpfige“ Verwaltungsakte) (siehe Mayer/Kopp § 11 V 5) wird der Begriff Drittwirkung verwendet  
<sup>7</sup> vgl. Wolff, § 9 II.6, S. 205  
<sup>8</sup> Kopp, § 35 RdNr. 65 m. w. N.  
<sup>9</sup> Wolff/Bachof I, § 42 IV d 2 (BVerwGE 3, 208)  
<sup>10</sup> Junius, S. 46  
<sup>11</sup> Kummer/Möllering, Vermessungs- und Katasterrecht Sachsen-Anhalt, Kommentar, § 17 3.5  
<sup>12</sup> Zum ganzen Beitrag: Püschel m. w. N.  
<sup>13</sup> Lämmle in einem Bericht vom 23. Mai 1818, zitiert in Amann, Die Bayerische Landesvermessung



# Von der grünen Wiese **25** zum baureifen Grundstück

**Mitwirkung der Vermessungsämter bei der Bodenordnung und Wertermittlung**

Von Friedrich Bösl, Weilheim i. OB

## **Einleitung**

Das amtliche Vermessungswesen in Bayern blickt mit Stolz auf ein erfolgreiches 200-jähriges Wirken zurück. Angesichts dieses ehrwürdigen Jubiläums handelt es sich bei den von den staatlichen Vermessungsämtern auf den Gebieten der Städtebaulichen Bodenordnung und der Grundstückswertermittlung heute wahrgenommenen Aufgaben um vergleichsweise junge Dienstleistungsangebote.

Im Gegensatz zu Verfahren der ländlichen Bodenordnung, deren Vorläufer in Bayern erstmals 1343 urkundlich erwähnt wurden [7], wurde die städtebauliche Bodenordnung in Bayern erst mit dem Gesetz über die Erschließung von Baugelände vom 4.7.1923 instrumentalisiert. Das Gesetz mit der hierzu ergangenen Vollzugsbekanntmachung vom 14.9.1923 blieb bis zum Erlass des Bundesbaugesetzes (BBauG) vom 23.6.1960 in Kraft. Eine praktische Bedeutung hat dieses Gesetz allerdings nur bei den Umlagungen erlangt, bei denen sämtliche Beteiligten der Neueinteilung schriftlich zugestimmt

hatten [2]. Diese freiwilligen Umlegungen, die vor allem in den fünfziger Jahren größere Bedeutung erlangten, wurden weitgehend von den Vermessungsämtern alleine abgewickelt und begründeten ein wertvolles Erfahrungspotenzial für die Aufgaben, die den Vermessungsämtern ab 1960 mit dem Erlass des Bundesbaugesetzes (BBauG) bzw. den hierzu erlassenen landesrechtlichen Verordnungen zugewiesen wurden [2].

Die gesetzlichen Grundlagen der städtebaulichen Bodenordnung sind in ihren Grundsätzen seit 1960 im Wesentlichen unverändert und sind heute im Vierten Teil „Bodenordnung (§§ 45 bis 84)“ des Ersten Kapitels „Allgemeines Städtebaurecht“ des Baugesetzbuches (BauGB) geregelt. Bevor auf die beiden Bodenordnungsinstrumente Umlegung und Grenzregelung sowie die in diesem Zusammenhang wahrzunehmenden Bewertungsaufgaben näher eingegangen wird, wird zunächst aufgezeigt, auf welchen Grundlagen die Tätigkeit der staatlichen Vermessungsämter auf dem Gebiet der Bodenordnung beruht.

## **Bodenordnung – eine Aufgabe der Kommunalen Selbstverwaltung**

§ 46 Abs. 1 BauGB lautet: „Die Umlegung ist von der Gemeinde (Umlegungsstelle) in eigener Verantwortung anzuordnen und durchzuführen, wenn und sobald sie zur Verwirklichung eines Bebauungsplans erforderlich ist ...“

Daraus folgt für die Umlegung sowie aus § 80 Abs. 1 BauGB für die Grenzregelung, dass die städtebauliche Bodenordnung eine Aufgabe der Kommunalen Selbstverwaltung ist.

### Umlegungsausschuss als Umlegungsstelle

Mit der „Verordnung über die Umlegungsausschüsse und das Vorverfahren in Umlegungs- und Grenzregelungsangelegenheiten“ (BayRS 2130-1-I) hat das Land Bayern von der Ermächtigung des § 46 Abs. 2 BauGB Gebrauch gemacht und als Umlegungsstelle selbständige Umlegungsausschüsse eingerichtet. Gemäß § 2 der o. a. Verordnung sind die Umlegungsausschüsse folgendermaßen zusammenzusetzen:

<b>Bei Bestellung eines „kleinen“ Umlegungsausschusses mit</b>		<b>Bei Bestellung eines „großen“ Umlegungsausschusses mit</b>	
1	Vorsitzenden, i.d.R. der erste Bürgermeister	1	Vorsitzenden, i.d.R. der erste Bürgermeister
1	Gemeinderat	2	Gemeinderäten
1	Angehörigen des höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienstes	1	Angehörigen des höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienstes
1	Angehörigen des höheren Verwaltungsdienstes	1	Angehörigen des höheren Verwaltungsdienstes
1	Sachverständigen in der Bewertung von Grundstücken oder einem Bausachverständigen	1	Sachverständigen in der Bewertung von Grundstücken
		1	Bausachverständigen

## Übertragung der Umlegungs- und Grenzregelungsbefugnisse

Mit der Gemeinsamen Bekanntmachung vom 17.2.1988, Nr. 74 – Vm 1521 – 940 wurden die Gemeinden ermächtigt, ihre Befugnis zur Durchführung

- der Umlegung nach § 46 Abs. 4 BauGB und
- der Grenzregelung nach § 80 Abs. 3 Satz 2 BauGB

auf das

- staatliche Vermessungsamt oder
- die Direktion für Ländliche Entwicklung

zu übertragen.

Als Gründe für die Übertragung werden z. B. genannt:

- fehlende Umlegungspraxis in der Gemeinde
- fehlendes Fachpersonal der Gemeinde
- die Berufung eines Umlegungsausschusses sei zu aufwendig
- das Vermessungsamt bzw. die Direktion für Ländliche Entwicklung verfüge über entsprechende Erfahrungen
- die an der Umlegung beteiligten Grundstückseigentümer würden die Neutralität einer externen Stelle, z. B. die des Vermessungsamts, höher einschätzen als die eines gemeindlichen Umlegungsausschusses

## Zuständigkeiten der staatlichen Vermessungsämter bei der Bodenordnung

In allen Umlegungs- und Grenzregelungsverfahren ist das Vermessungsamt zuständig für die Bereitstellung der aktuellen katastertechnischen Unterlagen, für alle katastertechnischen Vermessungsarbeiten und Abmarkungsarbeiten, für die Erstellung der amtlichen Verzeichnisse und die Übernahme der Ergebnisse der Bodenordnungsmaßnahme in das Kataster.

Beruft die Gemeinde einen Umlegungsausschuss, ist der Vertreter des Vermessungsamts zuständig wiederum für alle katastertechnischen und vermessungstechnischen Angelegenheiten. Darüber hinaus wird das aus der Durchführung anderer Umlegungsverfahren gewonnene Erfahrungspotenzial in den Umlegungsausschuss eingebracht.

Bei der Übertragung der Umlegungs- oder Grenzregelungsbefugnisse durch die Gemeinde auf das Vermessungsamt führt das Vermessungsamt im Rahmen der Übertragungsvereinbarung die Bodenordnungsmaßnahme in eigener Verantwortung durch.

## Die Umlegung

### Zweck der Umlegung

§ 45 Abs. 1 BauGB beschreibt den Zweck der Umlegung:

„Im Geltungsbereich eines Bebauungsplans und innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile können zur Erschließung oder Neugestaltung bestimmter Gebiete bebaute und unbebaute Grundstücke durch Umlegung in der Weise neugeordnet werden, daß nach Lage, Form und Größe für die bauliche oder sonstige Nutzung zweckmäßig gestaltete Grundstücke entstehen ...“

Die Umlegung ist nicht nur in bisher unbebautem und nicht erschlossenem Gelände zulässig (Neuer-



schließungsumlegung), sondern auch in bisher teilbebauten Gebieten (Ergänzungsumlegungen) und auch in neu zu ordnenden Gebieten (Neuordnungsumlegungen). Sie ist damit nicht auf die Baureifmachung bisher landwirtschaftlich genutzter Grundstücke („von der grünen Wiese zum baureifen Grundstück“) beschränkt.

### Vorteile der Umlegung

Das gesetzliche Umlegungsverfahren ist ein behördlich geführtes Grundstückstauschverfahren. Eingriffe durch die Umlegung in das Eigentumsrecht der Umlegungsbeteiligten dürfen die grundgesetzlich gesicherte Eigentumsgarantie nicht verletzen. Die Eigentumsgarantie im Umlegungsverfahren wird durch die in den §§ 45 bis 84 BauGB normierten Grundsätze des Umlegungsrechts gewährleistet, so z. B. durch das Subsidiaritätsprinzip, den Privatnützigkeitsgrundsatz, die Bestandsgarantie, die Wertgarantie und das Solidaritätsprinzip.

Die Vorteile der Umlegung betreffen vielfach die Gemeinde und die Beteiligten gleichermaßen. Die wichtigsten Vorteile sind:

- Für die Gemeinde werden gemäß § 55 Abs. 2 BauGB vorweg die bewohnerdienlichen Verkehrs- und Infrastrukturflächen sowie die Ausgleichsflächen ausgeschieden. Sie kann nach § 77 Abs. 1 Nr. 1 BauGB noch vor Aufstellung des Umlegungsplans in den Besitz dieser Flächen eingewiesen werden.
- Die Gemeinde muss im Falle einer erschließungsland- und ausgleichsflächenbeitragsfreien Zuteilung für den Erwerb der Flächen nach § 55 Abs. 2 BauGB nicht in eine finanzielle Vorleistung treten.
- Durch das Umlegungsverfahren wird i. d. R. eine erhebliche Verkürzung der Aufschließungsdauer, d. h. eine schnellere Baureife, für das gesamte Baugebiet erreicht.

- Durch das Umlegungsverfahren können Enteignungen vermieden werden.
- Die Eigentümer der am Umlegungsverfahren beteiligten Grundstücke werden an der Aufbringung der Flächen nach § 55 Abs. 2 BauGB (örtliche Verkehrsflächen und bewohnerdienliche Infrastruktur- und Ausgleichsflächen) zu einem für alle Umlegungsbeteiligten gleichen Maßstab herangezogen. So wird ein Umlegungsbeteiligter, dessen in die Umlegung eingebrachten Flächen vollständig innerhalb künftiger Gemeinbedarfsflächen liegen, i. d. R. für sein eingelegtes Grundstück den gleichen Zuteilungsanspruch haben wie ein anderer Umlegungsbeteiligter, dessen Einlageflächen vollständig innerhalb künftiger Bauflächen liegen (Solidaritätsprinzip).
- Der Gemeinde verbleiben in Geld (§ 57 BauGB) oder in Land (§ 58 BauGB) die Umlegungsvorteile, die die Umlegungsbeteiligten aus der Durchführung der Umlegung haben.

Nach Art. 3 Abs. 2 AGBauROG<sup>1</sup> sind die Gemeinden ab 1. Januar 2001 zwingend zur Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung des § 1a Abs. 2 Nr. 2 BauGB verpflichtet. Von der bisher nach Art. 1 Abs. 2 AGBauROG möglichen freiwilligen Anwendung wurde von den Gemeinden in Bayern kaum Gebrauch gemacht. Mit der Anwendungspflicht wird der Flächenbedarf für die bewohnerdienlichen Verkehrs- und Infrastrukturflächen und Ausgleichsflächen steigen. Der freihändige Erwerb dieses erhöhten Flächenbedarfs wird schwieriger und langwieriger werden. Damit dürfte für die Anwendung der Umlegung mit ihrem immanenten Solidaritätsprinzip ein zusätzlicher Anreiz geben sein.

<sup>1</sup> Gesetz zur Ausführung des Bau- und Raumordnungsgesetzes 1998

## Aufgaben und Dienstleistungen des Vermessungsamts

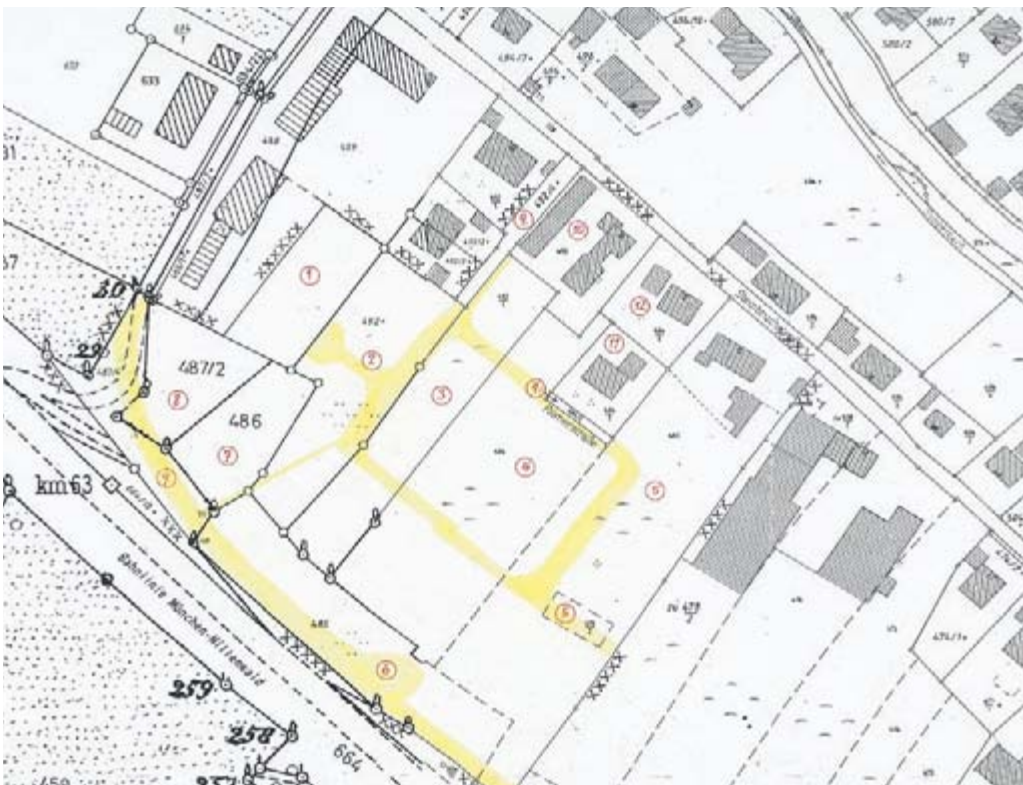
Die Aufgaben für den Vermessungsingenieur bei der Durchführung von Umlegungen sind vielfältig und anspruchsvoll. Sie erfordern neben dem katastertechnischen Sachverstand wesentliche Kenntnisse u. a. auf den Gebieten des Grundbuchrechts, des Verwaltungsrechts, des Bauplanungs- und des Bauordnungsrechts, des Erschließungsrechts und der Wertermittlung von Grundstücken.

Überträgt die Gemeinde die Befugnis zur Durchführung einer Umlegung auf das Vermessungsamt, werden vom Vermessungsamt alle Arbeiten im Rahmen der Übertragungsvereinbarung selbständig und eigenverantwortlich durchgeführt. Bei vollständiger Übertragung der Umlegungsbefugnis ist die Gemeinde Umlegungsbeteiligte i. S. des § 48 BauGB. Sie bleibt allerdings für die Bekanntmachung der Verwaltungsakte der Umlegungsstelle zuständig, für die vom Gesetz die öffentliche Bekanntmachung vorgeschrieben ist.

Wird als Umlegungsstelle ein Umlegungsausschuss gebildet, so entscheidet dieser als Kollegialorgan. Er ist i. S. des Verwaltungsrechts eine Behörde, die gleichzeitig ein Organ der Gemeinde ist [4]; dennoch ist die Gemeinde gegenüber dem Umlegungsausschuss nicht weisungsbefugt. Die Detailaufgaben der Umlegung können zwischen den einzelnen Mitgliedern des Umlegungsausschusses und der Geschäftsstelle des Umlegungsausschusses aufgeteilt bzw. interdisziplinär geregelt werden. Wird es von dem Umlegungsausschuss gewünscht, bringt das Vermessungsamt zur Entlastung des Umlegungsausschusses ein ähnlich umfangreiches Dienstleistungsangebot in das Verfahren ein wie bei einer übertragenen Umlegung. Auf diese Weise ist die Durchführung einer Umlegung auch für eine Gemeinde mit geringer oder fehlender Umlegungspraxis problemlos.

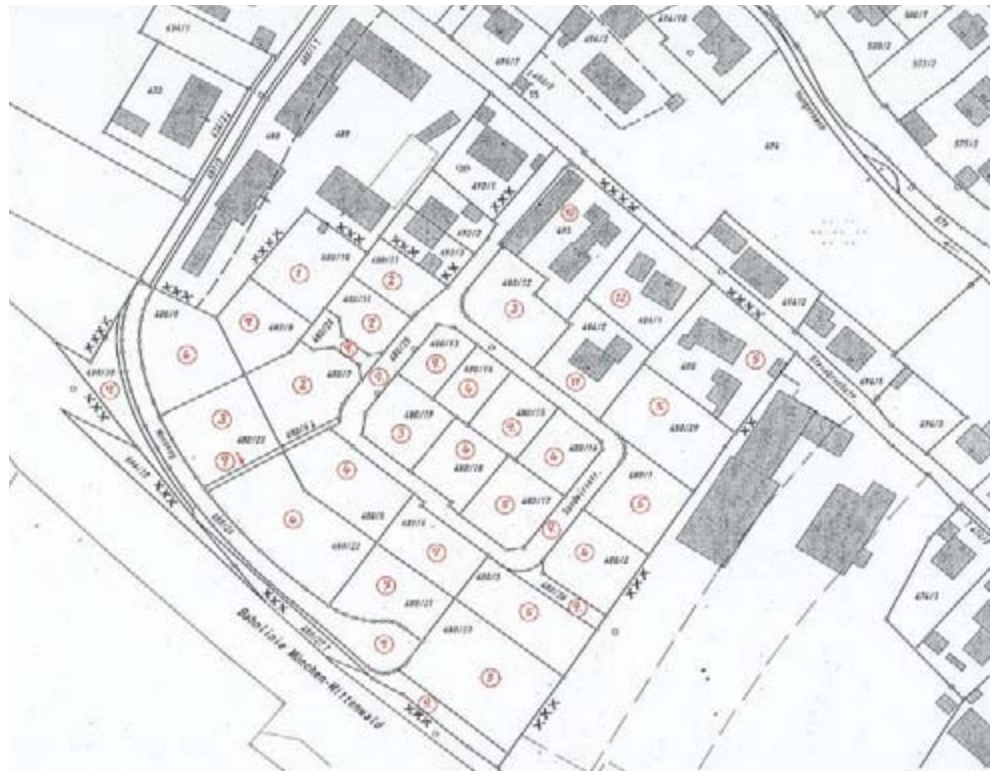


Ausschnitt aus dem Bebauungsplan, dessen Festsetzungen über die Umlegung umgesetzt werden sollen. Die untere Bauzeile ist wegen der schädlichen Umwelteinwirkungen der Bahnlinie nur mit gewerblich nutzbaren Gebäuden bebaubar (Betriebswohnungen sind unzulässig). Eine zeitgleiche Aufstellung des Bebauungsplans mit der Durchführung des Umlegungsverfahrens hat sich in der Praxis bewährt (Parallelverfahren). Der Bebauungsplan muss bis zur Aufstellung des Umlegungsplans rechtsverbindlich sein.



Ausschnitt aus der Bestandskarte. Das Bild zeigt die Eigentumsverhältnisse vor der Umlegung. In gelber Farbe sind die Grundstücksteilflächen markiert, die die Gemeinde zur Sicherung der Erschließung und zur Umsetzung des Bebauungsplanes ohne Umlegung freihändig erwerben müsste. Die in roter Farbe in den roten Kreisen eingetragenen Nummern (Ordnungnummern) bezeichnen die Umlegungsbeteiligten.

**Ausschnitt aus der Umlegungskarte. Das Bild zeigt die Eigentumsverhältnisse nach der Umlegung: Die beteiligten Grundeigentümer erhielten baureife Grundstücke zugeteilt. Der Gemeinde wurden aus der Umlegungsmasse vorweg die örtlichen Verkehrsflächen und die bewohnerdienlichen Infrastrukturflächen (einschließlich evtl. Flächen zum Ausgleich im Sinne des § 1a Abs. 3 BauGB) zugeteilt.**



Nach der hier geübten Praxis stellt das Vermessungsamt dem Umlegungsausschuss u. a. folgende Leistungen zur Verfügung:

Vorschlag für die Abgrenzung des Umlegungsgebiets; Fertigung von Bestandskarte und Bestandsverzeichnis; federführende Mitwirkung bei einer Aufklärungsversammlung; Entwurf des Umlegungsbeschlusses; Abmarkung und Überprüfung der Umfangsgrenzen des Umlegungsgebiets; Berechnung der Fläche des Umlegungsgebiets; Digitalisierung des Bebauungsplanes; Ermittlung der im Umlegungsgebiet enthaltenen alten und der benötigten neuen Verkehrs- und

Gemeinbedarfsflächen; Ermittlung der Verteilungsmasse und des notwendigen Flächenabzugs; auf der Grundlage eines Wertgutachtens des Gutachterausschusses Ermittlung der Einlagewerte, der Zuteilungswerte sowie des Sollanspruchs; Teilnahme am Erörterungstermin mit den Eigentümern über die Aufstellung des Umlegungsplans; Vermessung und Abmarkung der neuen Bau- und Gemeinbedarfsgrundstücke; Fertigung des Entwurfes des Umlegungsplans einschließlich der Neuregelung der Rechte, Baulasten und Geldleistungen sowie die Fertigung der Auszüge aus dem Umlegungsplan für die Beteiligten.

## Die Grenzregelung

Das zweite im BauGB enthaltene Bodenordnungsinstrument ist die Grenzregelung (§§ 80 bis 84 BauGB). Danach kann die Gemeinde zur Herbeiführung einer ordnungsgemäßen Bebauung einschließlich Erschließung oder zur Beseitigung baurechtswidriger Zustände im Geltungsbereich eines Bebauungsplans oder innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile durch Grenzregelung

1. benachbarte Grundstücke oder Teile benachbarter Grundstücke gegeneinander austauschen, wenn dies dem öffentlichen Interesse dient,
2. benachbarte Grundstücke, insbesondere Splittergrundstücke oder Teile benachbarter Grundstücke, einseitig zuteilen, wenn dies im öffentlichen Interesse geboten ist.

Dabei dürfen die Grundstücke und Grundstücksteile, die ausgetauscht oder einseitig zugeteilt werden, nicht selbständig bebaubar und eine durch die Grenzregelung bewirkte Wertminderung darf nur unerheblich sein.

Die gesetzlichen Voraussetzungen zur Durchführung eines amtlichen Grenzregelungsverfahrens sind damit hoch. Die Einsatzmöglichkeiten der Grenzregelung werden daher in der Praxis von einigen Ausnahmen abgesehen, auch vielleicht wegen der zunehmend restriktiveren Rechtsprechung, wenig genutzt [1]. Aus der Sicht der Kommunen wird in der Praxis insbesondere vermisst, dass die Herbeiführung der erstmaligen Erschließung oder die Verbesserung einer bestehenden Erschließung für sich alleine keine für eine Grenzregelung ausreichende Zweckbestimmung darstellt.

Eine Übertragung der Befugnis zur Durchführung der Grenzregelung auf den Umlegungsausschuss ist in Bayern nicht möglich. Soweit die Gemeinde ihre Befugnis nicht auf das staatliche Vermessungsamt oder die Direktion für Ländliche Entwicklung überträgt, ist – anders als bei der Umlegung – die Gemeinde selbst die Stelle, die das Grenzregelungsverfahren durchführt.

Die Aufgaben des Vermessungsamts bei der Durchführung einer Grenzregelung sind wiederum ähnlich vielfältig wie bei der Durchführung einer Umlegung. Ihr Umfang hängt davon ab, ob die Grenzregelungsbefugnis von der Gemeinde selbst wahrgenommen wird oder ob diese übertragen ist. Nach der hier geübten Praxis werden auch bei nicht übertragenen Grenzregelungen alle Arbeiten einschließlich der Anfertigung eines Entwurfs für den Grenzregelungsbeschluss durch das Vermessungsamt durchgeführt bzw. vorbereitet.

In Bayern werden unter Beteiligung der staatlichen Vermessungsämter pro Jahr ca. 850 Grenzregelungsverfahren durchgeführt. Viele dieser Verfahren sind „eivernehmliche Grenzregelungsverfahren“, d. h. die durch den Grenzregelungsbeschluss bewirkten Festsetzungen erfolgen im Benehmen und mit Zustimmung der Beteiligten. Mit der Einlegung von Rechtsmitteln gegen den Grenzregelungsbeschluss ist daher i. d. R. nicht zu rechnen. Die Gemeinden nutzen die eivernehmlichen Grenzregelungsverfahren in Kenntnis der bestehenden Rechtsprechung häufig zur Herbeiführung einer erstmaligen Erschließung oder zur Verbesserung einer bestehenden Erschließung. Von der in § 81 Abs. 1 BauGB vorgesehenen Möglichkeit der Abschöpfung von Grenzregelungsvorteilen durch Geldausgleich wird in der Praxis nur äußerst selten Gebrauch gemacht.

## Grundstückswertermittlung

Grundstückswertermittlung: eine Aufgabe für Geodäten

Grundstückswerte werden nicht nur für die Aufgaben im Vollzug des BauGB benötigt, sondern auch für den Vollzug anderer gesetzlicher Aufgaben, in der Steuerverwaltung, im Wirtschaftsleben und im Versicherungswesen sowie im privaten Lebensbereich. Die Ermittlung von Grundstückswerten erfordert neben einer Kenntnis der allgemeinen Bewertungslehre eine gesicherte Kenntnis der allgemeinen Wertverhältnisse auf dem örtlichen Grundstücksmarkt und eine zutreffende Beurteilung des Zustandes (§ 3 Abs. 2 Wertermittlungsverordnung) des zu bewertenden Grundstücks. Der Vermessungsingenieur erfährt während seines Hochschulstudiums eine Grundausbildung auf dem Gebiet der Bewertungslehre. Die Grundstückswertermittlung als solche ist daher eine Aufgabe aus dem allgemeinen Berufsbild des Vermessungsingenieurs.

Die Angehörigen der staatlichen Vermessungsämter in Bayern können Bewertungsaufgaben wahrnehmen

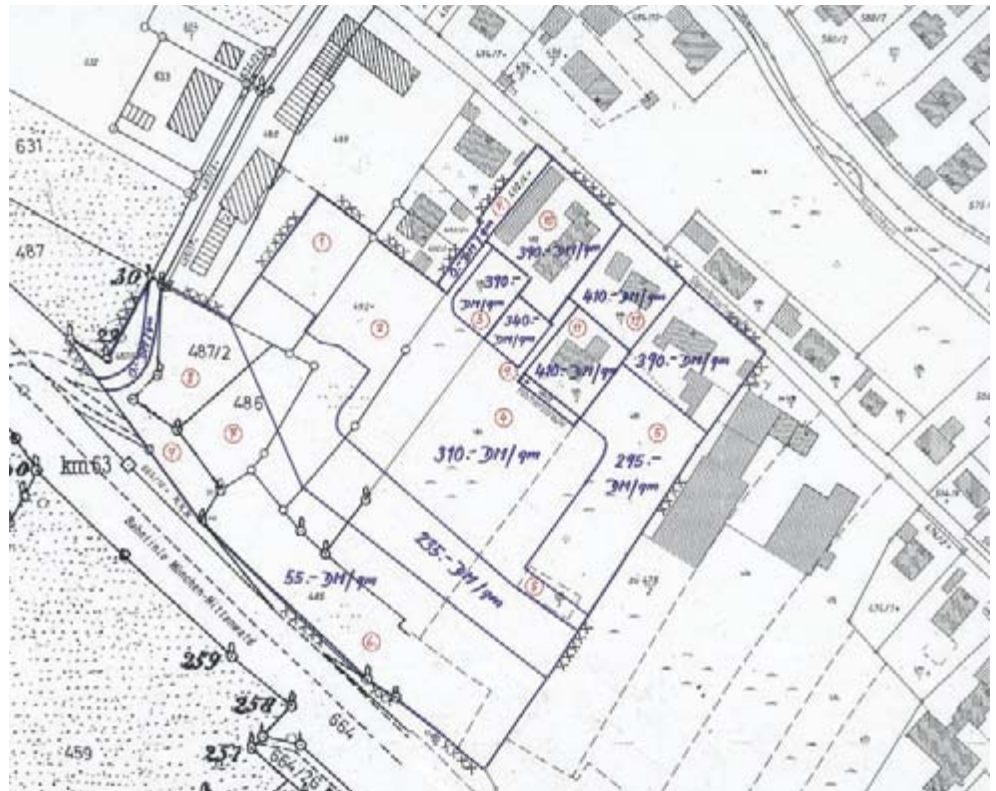
- in Erledigung der Durchführung von Bodenordnungsmaßnahmen und
- soweit sie Mitglied in einem Gutachterausschuss sind und von dem Gutachterausschuss mit Bewertungsaufgaben betraut werden, z. B. bei der Ableitung der Bodenrichtwerte oder der für die Wertermittlung erforderlichen Daten und bei der Erstellung von Wertgutachten.

Da die Höhe der Gebühren der Vermessungsämter für Grundstücksteilungen, Grenzwiederherstellungen, Grenzermittlungen und Gebäudeeinmessungen abhängig ist von den Grundstücksbodenwerten bzw. den Gebäudeherstellungskosten, sind auch für den normalen Dienstbetrieb Grundkenntnisse der Bewertungslehre und der Bewertungspraxis unumgänglich.

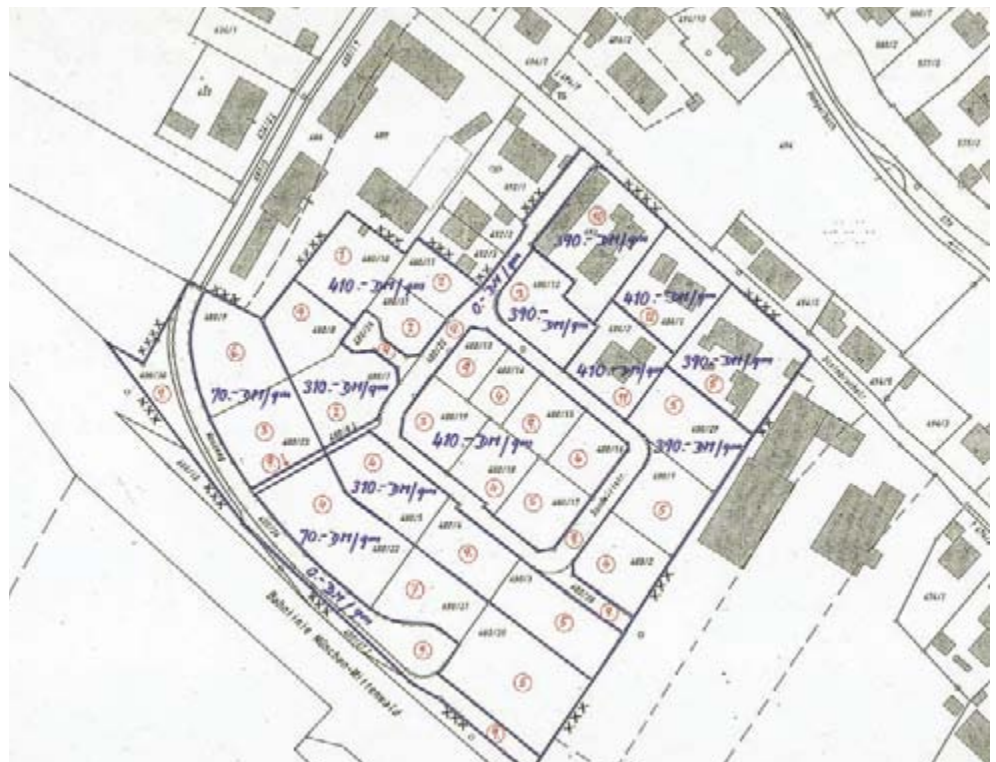


**Herbeiführung einer ordnungsgemäßen Bebauung einschließlich Erschließung durch Grenzregelung. Die Eigentumsverhältnisse vor der Grenzregelung sind durch die blauen Ordnungsnummern, nach der Grenzregelung durch die roten Ordnungsnummern gekennzeichnet.**

**Karte der  
Einlagewerte**



**Karte der Zuteilungswerte.  
Notwendige Zu- und  
Abschläge bei den  
Zuteilungsgrundstücken,  
z. B. wegen ungünstiger  
Grundstücksform,  
übergroßer Fläche  
oder unverbaubarer  
Aussicht, sind in dem  
zugehörigen Textteil  
eines Gutachtens ent-  
halten.**



**Die Tabelle gibt einen Überblick über die von den bayerischen Gemeinden seit 1981 unter Beteiligung der staatlichen Vermessungsämter durchgeführten Umlagen und Grenzregelungen.**

Aufgaben der Grundstückswertermittlung bei der Umlage

Grundstückswerte sind erforderlich

- bei der Umlage nach dem Flächenmaßstab zur Bemessung von Geldausgleichen
- bei der Umlage nach dem Wertmaßstab zur Berechnung der Einwurfswerte und der Einwurfsmasse, der Zuteilungswerte und der Verteilungsmasse, der Sollansprüche und der Geldausgleiche.

Die Grundstückswerte sind die Verkehrswerte im Sinne des § 194 BauGB. Damit sind für alle Einwurfsgrundstücke die Verkehrswerte i. d. R. zum Wertermittlungsstichtag „Bekanntmachung des Umlageungs-

beschlusses“ zu ermitteln.

Zur Sicherstellung der vom Gesetzgeber gewährleisteten Zuteilungsansprüche sind – unter Berücksichtigung aller verkehrswertrelevanten Merkmale – die Verkehrswerte aller Zuteilungsgrundstücke ebenfalls zum Wertermittlungsstichtag „Bekanntmachung des Umlageungsbeschlusses“ zu ermitteln.

Die Verkehrswertermittlung der Zuteilungsgrundstücke ist bei Beachtung der Grundsätze der Verkehrswertermittlung im Allgemeinen problemlos. Der Ermittlung der Einwurfswerte ist bei Neuerschließungsumlegungen i. d. R. die Entwicklungsstufe „Rohbauland“ (§ 4 Abs. 3 Wertermittlungsverordnung) zugrunde zu legen. Dadurch ist für die eingelegten bisher unbebauten und nicht baureifen Grundstücke der nach BGH-Rechtsprechung nicht zulässigen



	Umlegungen			Grenzregelungen	
	erledigte Verfahren	umgelegte Fläche (ha)	zugeteilte Flurstücke	erledigte Verfahren	behandelte Flurstücke
1981	169	1 007	9 486	429	8 046
1982	148	807	8 813	515	9 472
1983	169	934	9 615	524	10 811
1984	165	882	9 413	827	12 014
1985	168	920	9 417	909	11 161
1986	158	947	9 194	934	11 382
1987	149	710	6 423	696	9 462
1988	150	590	5 433	1 163	10 304
1989	133	622	5 725	836	9 097
1990	176	743	6 918	572	6 937
1991	154	647	6 533	864	7 501
1992	178	927	7 325	935	7 935
1993	177	847	7 354	774	6 724
1994	208	822	8 010	764	6 900
1995	202	1 263	8 456	842	9 047
1996	160	749	7 024	710	10 491
1997	238	772	8 091	860	10 257
1998	188	695	6 521	877	9 065
1999	162	807	5 581	770	8 847
<b>Summe</b>	<b>3 252</b>	<b>15 691</b>	<b>145 332</b>	<b>14 801</b>	<b>175 453</b>

Planungsgewinnabschöpfung Rechnung getragen. Für die Entwicklungsstufe Rohbauland fehlen häufig geeignete Vergleichspreise. Die Einwurfswerte müssen daher sehr oft aus den Zuteilungswerten abgeleitet werden. Die dort angewandten Verfahren setzen, wie überhaupt die Bewertung für Umlegungsverfahren, eine gesicherte Kenntnis des Bewertungs- und des Umlegungsrechts voraus. Damit ist für die Bewertung von Umlegungsverfahren der Vermessungsingenieur auf Grund seiner Vorbildung besonders prädestiniert.

In der Praxis werden die Bewertungsaufgaben bei übertragenen Umlegungen in der Regel durch das Vermessungsamt erledigt. Ist der Umlegungsausschuss Umlegungsstelle, kommt daneben die Erstellung eines Wertgutachtens durch den Umlegungs-

ausschuss selbst oder die Vergabe eines Gutachtens an den Gutachterausschuss oder an einen freien Sachverständigen in Betracht.

Die wesentlichen Bewertungsergebnisse werden in der Karte der Einwurfswerte und in der Karte der Zuteilungswerte niedergelegt. Einzelheiten der Bewertung, z. B. die Auswirkung einzelner Rechte und Belastungen sowie bereits gezahlte oder ausstehende Erschließungsbeiträge, finden in dem jeweiligen Gutachten ihren Niederschlag.

Umlegungsverfahren/Jahr	ca. 180	Grenzregelungsverfahren/Jahr	ca. 850
Umgelegte Fläche/Jahr	ca. 750 ha		
Durch Umlegung neu zugeteilte Flurstücke/Jahr	ca. 6 000	Durch Grenzregelung behandelte Flurstücke/Jahr	ca. 9 000

**Jährliche Durchschnittswerte für die von den bayerischen Gemeinden unter Beteiligung der staatlichen Vermessungsämter durchgeführten Umlegungen und Grenzregelungen**

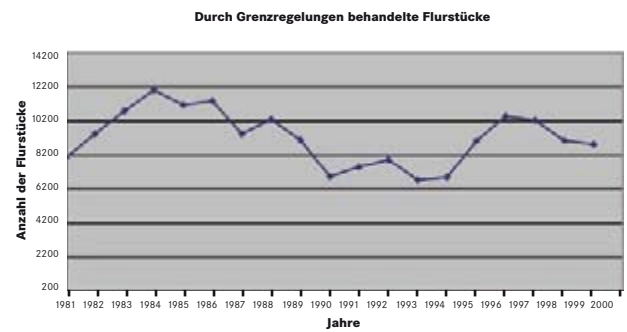
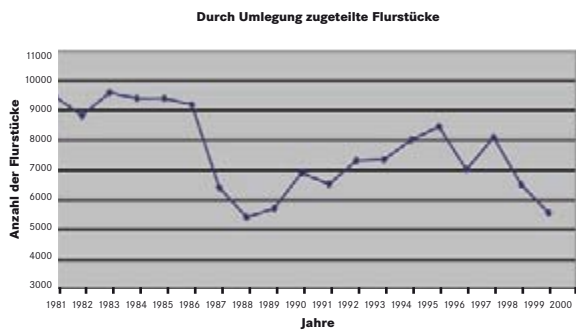
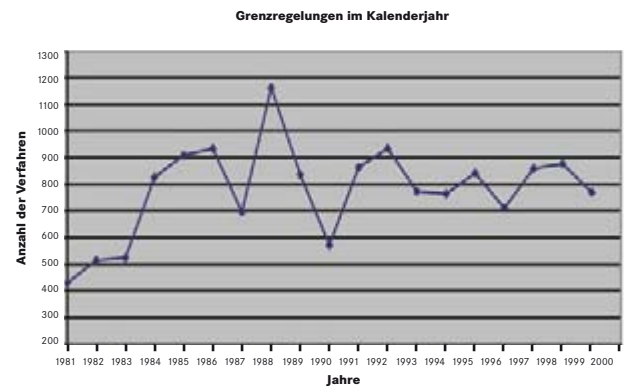
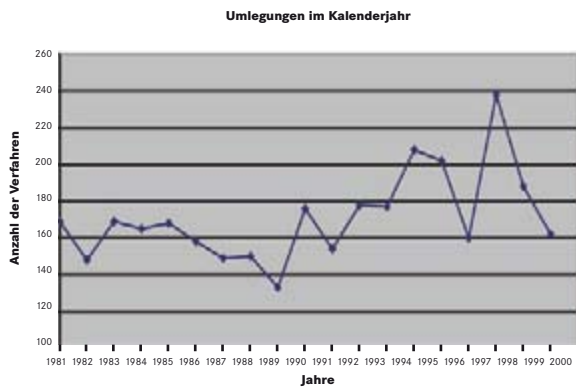
## Überblick über die Bodenordnungsmaßnahmen in Bayern

Die vorangehenden Tabellen geben einen Überblick über die von den bayerischen Gemeinden seit 1981 unter Beteiligung der staatlichen Vermessungsämter durchgeführten Umlegungen und Grenzregelungen. In Deutschland besteht bundesweit ein jährlicher Bedarf an Bauland für 400 000 bis 450 000 Wohnungen [5]. Ein nicht unerheblicher Anteil davon dürfte auf Bayern entfallen. Angesichts dieser Zahlen überrascht die relativ geringe Inanspruchnahme der städtebaulichen Bodenordnung durch die bayerischen Gemeinden. Statistisch gesehen führt jede Gemeinde in Bayern nur alle zehn Jahre ein Umlegungsverfahren und nur etwa jedes 2. Jahr ein Grenzregelungsverfahren durch.

Die Zahl von ca. 9 000 pro Jahr durch Grenzregelung behandelte Flurstücke darf nicht missverstanden werden. Es handelt sich dabei nur zu einem kleinen Teil um Bauplätze, die durch die Grenzregelung neu geschaffen wurden.

Doch warum wird die Umlegung, bei der es sich zwingend um die Bereitstellung für eine bauliche oder sonstige Nutzung zweckmäßig gestalteter Grundstücke handeln muss, von den Gemeinden in Bayern nicht stärker eingesetzt? Die Gründe hierfür sind vielfältig:

- Auch über 40 Jahre nach Inkrafttreten des BBauG sind viele Gemeinden über die Möglichkeiten der Umlegung immer noch unzulänglich informiert.
- Aufwand, Schwierigkeit und rechtliche Problematik einer Umlegung werden zu hoch eingeschätzt; dies trotz der angebotenen vielfältigen Unterstützung durch die Vermessungsämter.
- Zumeist handelt es sich heute nicht mehr um Neuerschließungsumlegungen, sondern um die in der Praxis tatsächlich schwierigeren Ergänzungs- und Neuordnungsumlegungen.
- Vielen Gemeinden ist angesichts ihrer leeren Kassen und der hohen Nachfolgelasten der Baulandausweisung der gesetzlich zulässige Umlegungsvorteil zu gering; sie bevorzugen andere für sie günstigere Modelle der Baulandausweisung. Vgl. hierzu [6].



- Bauland wird oft erst ausgewiesen, nachdem die Gemeinde diese Flächen zuvor günstig als Flächen der Landwirtschaft oder als Bauerwartungsland erwerben konnte.
- Von den anderen im BauGB enthaltenen Maßnahmen der Baulandgewinnung haben der Städtebauliche Vertrag, weniger der Vorhaben- und Erschließungsplan oder die städtebauliche Erschließungsmaßnahme, in der Praxis eine gewisse Anwendung gefunden.
- Insbesondere in Südbayern erfolgen Baulandausweisungen oft erst nach der Akzeptanz von Vereinbarungen nach dem Einheimischenmodell (als Sonderform des Städtebaulichen Vertrages) durch die Grundstückseigentümer.

## **Ausblick**

Der Vorteil eines Zwischenerwerbs künftiger Bauflächen zu Bauerwartungslandpreisen oder gar Preisen für Landwirtschaftsflächen für die Gemeinden liegt auf der Hand. Eine Bodenordnungsmaßnahme ist dann natürlich entbehrlich, wenn der Ankauf des gesamten Areals möglich war.

Städtebauliche Verträge wiederum schließen eine Umlegung keinesfalls aus. Im Gegenteil: Der private Interessensabgleich der beteiligten Grundeigentümer kann sehr zweckmäßig in einem gesetzlichen Umlegungsverfahren erfolgen. In der Regel wird es sich dabei um ein freiwilliges Umlegungsverfahren handeln, da die Belastungen durch den Städtebaulichen Vertrag nicht gegen den Willen der Beteiligten, sondern nur einvernehmlich, in einem gesetzlichen Verfahren behandelt werden können. Von Vorteil für alle Beteiligten und auch für die Gemeinde kann ein einvernehmliches Umlegungsverfahren anstelle eines städtebaulichen Vertrages sein [3].

Seit der Einführung durch das Bundesbaugesetz hat sich die gesetzliche Umlegung über vierzig Jahre bewährt. Diese Feststellung trifft zu, auch wenn sie angesichts des hohen Baulandbedarfs in der Vergangenheit in zu geringem Umfang zur Anwendung kam. Die herkömmliche gesetzliche Umlegung wird denn auch in etwa im bisherigen Umfang weiterhin zur Anwendung kommen.

Eine verstärkte Anwendung kann die Umlegung in der Zukunft in Form der einvernehmlichen gesetzlichen Umlegungen erfahren. Hierunter sind freiwillige Umlegungsverfahren zu verstehen, die in der formellen Form des gesetzlichen Umlegungsverfahrens abgewickelt werden. Sie verbinden die Vorteile einer weitgehenden Vertragsfreiheit zwischen den Beteiligten und der Gemeinde mit dem gesetzlichen Eigentumsübergang der amtlichen Umlegung. So konnten hier bereits sehr gute Erfahrungen im Zusammenhang mit der Begründung und Umsetzung von Einheimischenmodellen in einem gesetzlichen Umlegungsverfahren gewonnen werden.

Eine Absicherung der einvernehmlichen Umlegung im BauGB wäre wünschenswert, so dass nicht nur auf die „Flexibilität“ des bisherigen Umlegungsrechts vertraut werden müsste. Ebenso sollte die einvernehmliche Grenzregelung im Gesetz verankert werden, so wie auch die aus der Praxis kommenden Forderungen nach einer Erweiterung des Anwendungsbereichs der Grenzregelung volle Unterstützung verdienen.

Diese Momentaufnahme über die Anwendung der Umlegung und der Grenzregelung wurde aus Anlass des 200-jährigen Bestehens der amtlichen Vermessung in Bayern verfasst. In den rund 40 Jahren seit dem BBauG – bei schleppendem Anlauf – wurden insgesamt rund 5 200 Umlegungsverfahren mit einem Bearbeitungsgebiet von über 26 000 ha und mit rund 240 000 Flurstücken erfolgreich abgeschlossen. Diese Zahlen belegen, dass die städtische Bodenordnung insgesamt doch einen sehr ansehnlichen Beitrag zur Bekämpfung der Baulandknappheit beizutragen vermochte. Ohne das Engagement und die Kompetenz der Vermessungsingenieure an den Vermessungsämtern wäre diese Leistung sicher nicht zu Stande gekommen. Angesichts der teilweise noch oder wieder bestehenden Baulandknappheit möge dieser Beitrag für die Kolleginnen und Kollegen – namentlich die jüngeren unter ihnen – Ansporn sein, ihr Wissen und ihren Sachverstand auf diesem anspruchsvollem Gebiet den Gemeinden in der Form einer kooperativen Mitwirkung durch die Vermessungsämter zu offerieren. Sie leisten damit nicht nur einen wichtigen Beitrag zur Baulandbeschaffung, sondern auch für das Ansehen unseren gesamten Berufsstandes!

# Feldgeschworene – Ehrenamt mit Tradition und Zukunft

Von Günter Wesel, Nürnberg



## Ein Blick zurück

„Am Untergang der Gemeinde gearbeitet...“ – diesen erheiternden Vermerk trifft man vereinzelt in den alten Lohnlisten ländlicher Gemeinden. Gemeint war natürlich keineswegs, jemand habe auf den Ruin der Gemeinde hingewirkt. Vielmehr handelt es sich dabei um die Abrechnung der Tätigkeit eines „Untergängers“, wie die Siebener oder Feldgeschworenen früher ebenfalls genannt wurden.

Wer waren diese Männer – meist sieben an der (magischen) Zahl – und warum ranken sich heute noch Legenden, Geschichten und Geheimnisse um diese „Hüter der magischen Schwelle“, wie ein Autor einmal die Feldgeschworenen so treffend nannte?

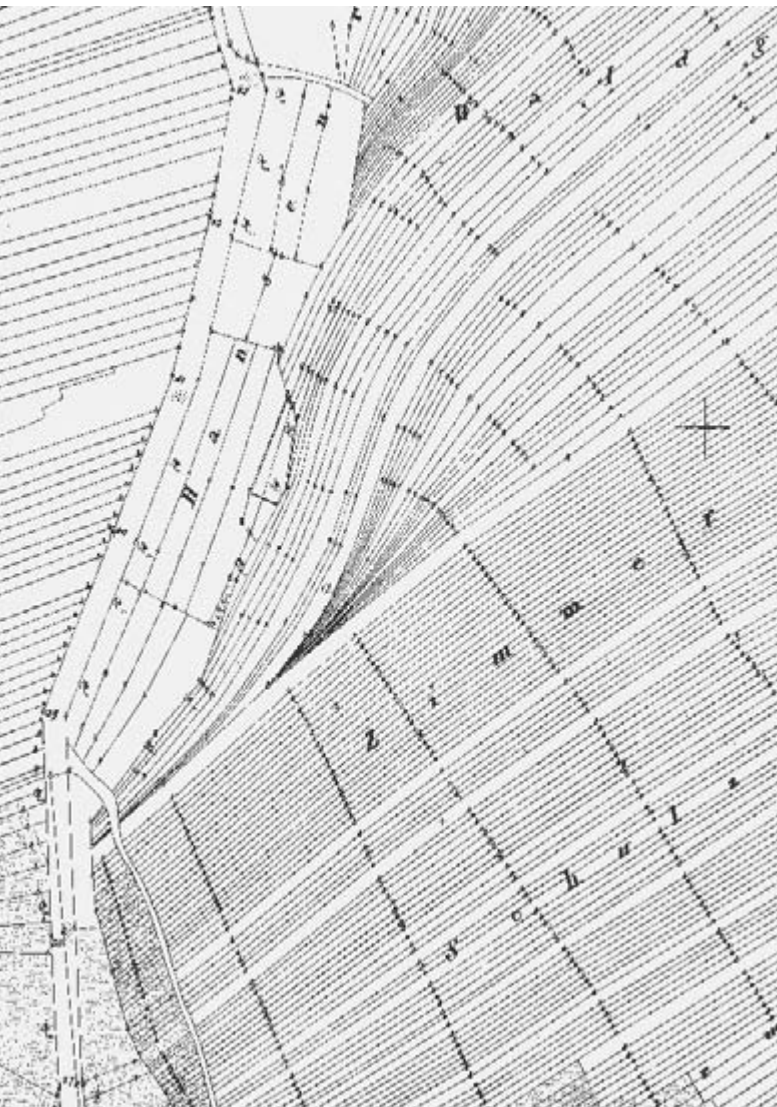
Nun, das Streben nach Abgrenzung des Eigentums ist dem Menschen durch die Evolution mitgegeben. Auch das Tier- und Pflanzenreich kennt – wenn auch unsichtbare – Reviergrenzen, die behauptet und verteidigt werden. Grenzen sind für das ungestörte Zusammenleben von Menschen von größter Bedeutung und hatten deshalb in der Vergangenheit stets etwas Mythisches, aber auch Heiliges an sich. Land außerhalb der Siedlung an sich ziehen und zu bewirtschaften bedeutete nach altrömischer bäuerlicher Religiosität, in den Kompetenzbereich des Gottes Mars einzugreifen. Ihn galt es, durch ein Sühneopfer – einen Flurumgang mit Opfertieren – zu versöhnen.



Grenzen trennen und grenzen aus. Das muss nicht negativ gesehen werden – es ist eine Frage des Standpunkts. Unser Wort „Paradies“ leitet sich zum Beispiel von dem in den religiösen Schriften *Zarathustras* genannten „pairidaeza“ – Umzäunung oder umzäuntes Land – ab. Alles Böse sollte daraus ausgegrenzt sein! Die Friedhofsmauer zieht die sichtbare Grenze zwischen den Lebenden und den Toten, die „Frischgrenze“ schützt den Gesetzesbrecher vor Verfolgung. Das Geheimnisvolle, das die Grenzen umgab, musste sich so zwangsläufig auf die Institution übertragen, die sich mit den Grenzen befasste, insbesondere, weil es noch ein weiteres Geheimnis gibt: das Siebenergeheimnis. Blicken wir zum weiteren Verständnis kurz zu den Wurzeln der Feldgeschworeneninstitution zurück.

**Feldmesser und Untergänger  
(Lithographie um 1820)**

**In der Bildmitte ein Feldmesser bei der Arbeit am Messtisch. Der Sonnenschirm schützt das empfindliche Gerät vor Einstrahlung. Die zwei Herren, etwas seitlich von der Flaggenstange in schwarzen Paletots mit zylinderähnlichen Hüten, sind Untergänger. Der eine hält eine Kreuzscheibe im Arm, der andere hat eine Mappe für das Feldbuch umhängen. Rechts zwei Messgehilfen mit Messlatten und Fluchstäben. Die beiden anderen Personen sind Grundstückseigentümer.**



**„Harfenflur“; Flurkarten-  
blatt NW 84 – 65 d bei  
Marktheidenfeld  
aus dem Jahre 1846**

Mit der Entwicklung privaten Eigentums entwickelte sich im alten Germanien auch das Bedürfnis, die das Privateigentum trennenden Grenzen sichtbar zu machen, soweit nicht ohnehin topografische Merkmale wie beispielsweise Gewässer oder Felsen die Grenze bildeten. Besonders naheliegend war natürlich, bei Ackerland schmale Raine vom Pflug unberührt zu lassen oder in Wäldern Bäume anzuschälen oder auf sonstige Weise kenntlich zu machen. Durch das Anwachsen der Bevölkerung und der damit einhergehenden fortschreitenden Kultivierung des Landes wuchs schließlich das Bedürfnis nach genauerer, unveränderlicher Kennzeichnung der Grenzen, etwa durch Grenzsteine, Pfähle oder dergleichen. Die Besitzersplitterung durch die Realteilung und die daraus resultierende Kleinbetriebsstruktur riefen in der Folge in den betroffenen Gebieten, besonders aber in Franken, ein großes Bedürfnis nach Rechtssicherheit bei Grund und Boden hervor.

In der abgebildeten „Harfenflur“ bei Marktheidenfeld hätten z. B. Raine als Grenzbezeichnung viel zu wertvolles Land gekostet, wenn sie nicht gar, wie in der Mitte des Bildes zu sehen ist, völlig unmöglich gewesen wären. Derartige Strukturen erforderten fast zwangsläufig eine Abmarkung mit Grenzzeichen und ein gut funktionierendes Feldgeschworeneninstitut. Dabei konnte es aber nicht ausbleiben, dass früher oder später, vor allem, wenn die Abmarkung wieder verloren gegangen war, Streit über die exakte Erstreckung des Grundeigentums entstand. Dann galt es für die Siebener, ein gutachtliches Urteil über die Lage der Grenzen abzugeben und im Anschluss daran die getroffene Entscheidung auch rechtlich durch Abmarkung zu vollziehen.

Die Entstehung dieser „Siebengerichte“ lässt sich aus altgermanischem Recht ableiten. Im alten Germanien ging bekanntlich die richterliche Gewalt von der Volksgemeinde aus. Neben den öffentlichen Volksgerichten, die nach Bedarf stattfanden, gab es das so genannte Grafen- oder Centgericht, bei dem sich das Volk nur zu bestimmten Zeiten im Jahr und an einem bestimmten Ort (dem „Mahlhügel“, „Ring“



oder der „Schranne“) zusammenfand. Und während bei den öffentlichen Volksgerichten die offene Volksversammlung zu Gericht saß, fand bei den Centgerichten eine vom Grafen erwählte, durch Rechtssitte bestimmte Anzahl freier Männer aus dem Volke das Urteil. Unter *Karl dem Großen* wurde diese Einrichtung im Wesentlichen beibehalten, jedoch wurden die dem Centgericht beisitzenden „judices scabini“ (Schöffen) nunmehr auf Lebenszeit in ihr Amt gewählt. In Franken wurde die Zahl dieser Schöffen ausdrücklich auf sieben bestimmt, in anderen Volksstämmen findet man hier auch bald mehr, bald weniger.

Mit der Entstehung der ersten Rechtssammlungen im 13. Jahrhundert („Sachsenspiegel“, „Deutschenspiegel“ usw.) und dem zunehmenden Einfluss des römischen Rechts und gelehrter Juristen wurde die Rechtsfindung durch Schöffen mehr und mehr entbehrlich. Nur ausnahmsweise und besonders in Franken hielten sich kleinere Gerichte, die über unbedeutende Streitigkeiten zu entscheiden hatten. Diese „Siebengerichte“ waren dazu bestimmt, kleine Grenz- und Feldfrevl zu „rügen“, d. h. mit geringen Geld- oder Naturalstrafen zu belegen, sowie Grenzstreitigkeiten zu schlichten und Grenzen zu vermarken. Die Beweiserhebung erfolgte ganz überwiegend durch Augenschein. In seinem „Tractatus de jure et controversiis limitum“ schrieb der 1577 in Nürnberg geborene *Johannes Oetinger*, ein Rechtsgelehrter und Geograph:

**„... was die Augen sehen/  
das glaubt das Hertz/  
und die Wahrheit leuchtet  
dem Menschlichen Gemüth/  
durch die Schärpffe der Augen  
vielmehr ein/  
dann durch das Gehör“**

Ob die Siebengerichte unmittelbar die Vorläufer unseres heutigen Feldgeschworenenamtes darstellen, kann zwar durch Quellen nicht belegt werden, eine enge Verwandtschaft ist jedoch unverkennbar. So wissen wir aus zahlreichen alten Siebenerbüchern, die von den Feldgeschworenenobmännern heute noch sorgsam gehütet werden, dass die Siebener auch mit Aufgaben der Feld-, Bau- und Feuerpolizei betraut waren, wobei die Kompetenzen von Land zu Land, teilweise auch von Dorf zu Dorf, verschieden waren. An Beispielen hierfür fehlt es nicht: Neben der Aufsicht über den Dorfzaun (Etter) und dessen Ausgänge (Erblukken) war auch die Prüfung der Sicherheit der Feuerstellen oder die Entscheidung in Angelegenheiten des Nachbarrechts Aufgabe der Feldgeschworenen. Hier brachte es vor allem die bauliche Enge vieler Dörfer in Mittel-, Ober- und Unterfranken mit sich, dass eine Fülle nachbarlicher Probleme und Streitfälle entstand. Natürlich durfte bei der Durchsetzung dieser Aufgaben eine entsprechende Befugnis, Strafen zu verhängen, nicht fehlen. Das altdeutsche Recht sah für das in böser Absicht vorgenommene Entfernen, Zerstören oder Versetzen von Grenzzeichen drastische Leibesstrafen vor – vom Handabschlagen bis hin zur Todesstrafe. Sinn dieser Strafandrohung war natürlich vor allem die Prävention – ihr Vollzug dürfte wohl die seltene Ausnahme gewesen sein, vor allem auch deshalb, weil die Möglichkeit bestand, sich von Leibesstrafen freizukaufen. Kleinere Vergehen in Belangen des Nachbarrechts wurden bis weit in die Neuzeit lediglich mit Geld- bzw. Naturalstrafen belegt, die in aller Regel aus dem Prinzip des Ehrenamts heraus nur zum Teil den Feldgeschworenen zufielen. Auch hier kommt man ins Schmunzeln, wenn man liest, dass besonders in Unterfranken die Strafen häufig in der Eimer-Wein-Währung eingetrieben wurden, die von den Feldgeschworenen nach getaner Arbeit vertrunken werden durften.

## Hüter der Grenzen

Wer konnte überhaupt Feldgeschworener werden? Hierfür kamen nur ehrenwerte, angesehene Männer in Betracht, die eine ausreichende Bildung mitbrachten – also im Schreiben und Rechnen einigermaßen bewandert waren – und die sich durch Mäßigung und Unparteilichkeit auszeichneten. Eine besonders originelle Formulierung, welche Voraussetzungen ein Anwärter auf das Feldgeschworenenamt zu erfüllen habe, findet sich in der unterfränkischen Gemeinde Geroldshofen:

**„Soll jeder sehen im Orth gebohren und soll jeder 10 Jahre Bürger sehn, eh man ihn zum Feldschieder machen tuet, die weisen sich in dieser Zeit hero seine gantz Beschaffenheit zeigt und man erkennt, ob er**

- a) nicht ein rachtsüchtiger und unverschämter Ordenwurm seye,
- b) nicht ein Säufer, ein Spieler, ein Streiter und Schwärmer seye,
- c) ein ruhig gelassener, bei jedem Streite gesetzter Mann seye,
- d) die Graentze seiniger Nachbarn in Dorf und Feld in Ordnung helt,
- e) einen gut rechten Ausspruch bei jeglichem Stritte tun könne,
- f) ein guter Hauswirth seye, der sein Eigen uf rechte Weis zu mehren suche,
- g) im Rechnen und Schreiben guet bestellet seye“

Der Jugend die Grenzen einzuprägen war ein sehr wichtiger Vorgang, zu dem sich zahlreiche Bräuche, teils in freundlicher Form, teils eher in derber Art, entwickelten. Da wurden Wettläufe nach einem auf einem Markstein abgelegten Geldstück veranstaltet, Nüsse zu beiden Seiten des Grenzsteins ausgeworfen, um die sich die Jungen balgten, oder auch extra für diesen Zweck gebackene Kuchen oder Süßigkeiten verteilt. Häufiger aber waren so genannte Denkkettel in Form von Haarerupfen, Drehen an den Ohren oder gar eine kräftige Ohrfeige. Das „Stauch“ war das mehr oder minder schmerzhaftes Stoßen mit dem Gesäß auf den Grenzstein. Oder man befahl den Jungen, mit dem Mund ein Geldstück aus der ausgehobenen Grenzsteingrube aufzuheben. Wenn dieser dann mit dem Kopf weit genug unten war, stieß man ihn mit dem Kopf voran in die Grube hinein.

Ziel dieser schmerzhaften Misshandlung war, dass die Jugendlichen den Grenzverlauf zeitlebens im Gedächtnis behalten sollten. Im Originaltext von *Florinus* heißt es hierzu:

**„Man ist hiernechst an etlichen Orten auf lebendige Zeugen bedacht. Weßhalber man junge Knaben mitnimmet (können auch Jünglinge und deren nicht nur etliche wenige sehn) gibt ihnen ein Nota bene oder Merckswol mit einer Haarrupffen / mit einem und andern Peitscher / mit Aufheben in die Höhe / und Nütteln / und in die Grube des Markstein unschädlichen einlassen. Man leget auch wol ein Stücklein Geldes in die Grube / dahin der Mark kommen soll / und überläst es einen Jungen / dafern ers mit dem Munde aufhebt / im Aufheben aber stößt man ihm das Maul leidentlich auf die Erde.“**



**Einem Knaben wird der Kopf in die für den Grenzstein vorbereitete Grube gestoßen. Dies geschah nur bei besonders wichtigen Grenzpunkten. (Aus Franciscus Philippus Florinus: „Des Klugen und Rechtsverständigen Hauß-Vatters Ander Buch“, 1719.)**

Was hat es nun mit dem „Siebenergeheimnis“ auf sich? Schon *Siculus Flaccus*, ein römischer Landmesser („agrimensor“), schrieb in seinem Werk „De conditionibus agrorum et constitutione limitum“: „Weil die Zeichen bei manchen Grenzzeichen entbehrlich sind, findet man auch keine beigelegt. Bei etlichen aber hat man entweder Aschen oder Kohlen oder Scherben oder zerbrochene Gläser oder angebrannte Knochen oder Kalk oder Gips gefunden“. Die Ansicht, dass die Grenzmarke für sich allein noch keinen Beweis darstelle, sondern erst durch ein zweites Indiz als gültig anzusehen wäre, war allerdings so nahe liegend, dass sie nicht auf die Römer beschränkt, sondern europa-weit verbreitet war. Sie hat sich von der ursprünglich offenen Verzeugung mit Ruten oder Pfählen oder flankierenden kleineren Zeugensteinen zur unterirdischen Verzeugung weiterentwickelt. Die Materialien, die man den Grenzmarken unterlegte, mussten vor allem dauerhaft und unverweslich sein.

Auch die Feldgeschworenen versuchen etwa seit dem 14. bis 15. Jahrhundert, die Grenzzeichen durch Unterlegen geheimer Zeichen gegen willkürliche Versetzung durch Unbefugte zu schützen. Von ortsfremden Kieselsteinen über kleine Münzen bis hin zu Glas- und Tonscherben und auch deren Kombinationen reicht hier die weite Spanne. Diese Siebenerzeichen (früher Zeugen, Belege, Gemerk, aber auch Eier oder Junge genannt) sind meist besonders geformte und vielfach auch beschriftete Zeichen aus dauerhaftem Material, wie gebranntem Ton, Glas, Porzellan oder Metall.

Doch damit sind wir den Siebenern noch nicht auf die Schliche gekommen! Das eigentliche Geheimnis dürfte sicherlich in der Art liegen, wie die Zeichen dem Stein beigelegt werden. Diese Art wird von Gemeinde zu Gemeinde unterschiedlich gehandhabt und darin liegt ja auch das Risiko des Grenzfrevlers, der sich an dem Stein vergreifen wollte!

In einem Ratsprotokoll aus Lichtenfels aus dem Jahr 1711 lesen wir:

*„Der erst alte marekstein hat...zwey zeügen, ein zeüg lage gegen das veldt, der andere zeüg gegen die gemein...Der alte marekstein ... hat uf gleich weiß 2 zeügen bey sich gehabt, hat ein kleine halbe mondtß schleiffen wegen einer kleinen krümbe ...“*

**Die Siebener von Volkach (Unterfranken) leisten vor dem Schultheiß und dem Bürgermeister den Diensteid (aus dem Volkacher Salbuch von 1504).**





Das Siebenergeheimnis musste ein Leben lang bewahrt werden.

Schriftliche Hinweise darauf finden wir wiederum in den Siebenerordnungen und hier in erster Linie in den Steinsetzereiden.

Nach der „Regul, so Anno 1584 von Fürstbischof *Julio* (Echter von Mespelbrunn) eingerichtet und aufs Land gegeben“ war der – hier gekürzt folgende – „Stainsetzer-Eidt“ zu leisten:

„Ich soll und will auf vorgehend gebürlich Ersuchen die Parthejen auf dem Feld und wo es vonnöthen ist nach meinem besten Verständnis und Getreulich entscheiden und richten, wie das Gewissen ausweiset, niemanden zu Lieb und Laidt, weder umb Freundschaft noch Feindschaft, umb Gab und Geschänker, dem Armen als dem Reichen, dem Reichen als dem Armen, wie ich solches am jüngsten Tag vor Gott getreulich verantworten will. Ich will auch die Heimlichkeiten so mit von den Mitgesellen würdt geoffenbaret werden, niemandts sagen, sondern mit mir in meine Grub bringen, also helfe mir Gott und seine Heiligen.“

Das Bayerische Nationalmuseum besitzt eine recht ansehnliche Sammlung von Siebenerzeichen, wovon hier eine Auswahl schöner Stücke gezeigt wird.

## Zeichen des Vertrauens

Im Zeitalter hochgenauer und preiswerter Positionierungssysteme mag die unterirdische Versicherung der Grenzsteine mit geheimen Belegen überholt sein. Der moderne Geometer braucht die Siebenerbelege nicht, denn Maßzahlen und Koordinaten der Vermessungsbehörden gewährleisten den richtigen Verlauf der Grenzen.

So mancher Geometerkollege südlich der Donau, der sich in der Vergangenheit eher herablassend über die Feldgeschworenen geäußert hat, mag wohl aus Unwissenheit die Praktizierung des Siebenergeheimnisses mit der Existenzberechtigung der Feldgeschworenen verbunden haben und ging damit am Kern der Sache vorbei. Denn hier sollte man differenzieren: Beim Verzeugen von Grenzen handelt es sich nicht nur um erhaltenswertes Brauchtum, das Siebenergeheimnis ist ein zusätzliches Indiz dafür, ob ein Grenzzeichen absichtlich oder fahrlässig durch Personen versetzt oder durch Naturereignisse verschoben wurde. Alte Siebenerbelege haben als Beweis auch vor Gericht noch große Bedeutung. Welcher Beamte des höheren Dienstes schlug nicht schon bei einer schwierigen Grenzermittlung heimlich drei Kreuze, wenn ihm die Feldgeschworenen beim Nachgraben am vermuteten Standort eines nicht mehr auffindbaren Grenzpunkts berichteten, alte Belege gefunden zu haben? Ich selbst kann mich an eine lautstarke Auseinandersetzung zweier Kontrahenten um den richtigen Grenzverlauf erin-

nern, die sofort in anerkennendes Kopfnicken des Unterlegenen umschlug, als die Feldgeschworenen den Belegfund meldeten: „Nacha werd's so scho stimma“, war sein Kommentar. Die Unterschrift unter das Abmarkungsprotokoll war somit nur noch Formsache und der Streit damit beigelegt.

Man erkennt daran, dass Grenzvermessung und Abmarkung nicht nur reine Technik sind, sondern von jeher, wie schon eingangs mit den Begriffen „mythologisch“ und „heilig“ angedeutet, eine immaterielle, psychologische Komponente besitzen. Gerade hier spielen die ehrenamtlich tätigen Siebener ihre eigentliche Stärke aus: Der ländliche Bürger glaubt ihnen im Zweifelsfall eher als der – virtuellen – Koordinate des Geometers. Der Feldgeschworene wird vom Bürger auch gerne als Anlaufstelle in allen Vermessungs- und Grundstücksangelegenheiten aufgesucht und kann dabei manchen sich anbahnenden nachbarlichen Streit bereits im Vorfeld schlichten. Insofern darf sich das amtliche Vermessungswesen dank der Mitwirkung der Feldgeschworenen mit Fug und Recht als „bürgernah“ bezeichnen! Der Gesetzgeber hat aus dieser Erkenntnis heraus die Regelungen zur Wahrung und Förderung des Feldgeschworeneninstituts im Abmarkungsgesetz von 1981 besonders ausführlich gehalten. Nach 20-jähriger Erfahrung mit dem Abmarkungsgesetz wurde nunmehr das Amt der Feldgeschworenen durch die grundsätzliche Befugnis zur Wiederherstellung von Grenzzeichen (wenn die Beteiligten damit einverstanden sind) erneut wesentlich gestärkt!

### **Bayern setzt auf das Ehrenamt der Feldgeschworenen**

Die Feldgeschworenen üben ein kommunales Ehrenamt aus und sind damit ein Organ der kommunalen Selbstverwaltung. Ihre Zahl beträgt in Bayern ca. 20 000. Dabei zeichnet sich ein deutliches Nord-Süd-Gefälle ab: Allein im Vermessungsamtsbezirk Schweinfurt liegt die Zahl der vereidigten Feldgeschworenen höher als in ganz Oberbayern. Auch die Bedeutung und Wertschätzung der Feldgeschworeneninstitution nimmt von Süd nach Nord deutlich zu. Dies ist selbst bei der Mitwirkung von Feldgeschworenen bei Maßnahmen der ländlichen Neuordnung zu spüren. Organisiert sind die Feldgeschworenen in Altbayern und Schwaben, wenn überhaupt, nur auf Gemeindeebene. In Mittel- und Unterfranken dagegen existieren Vereinigungen auf der Ebene der Landkreise, meist wie diese vor der Gebietsreform bestanden. Lediglich in Oberfranken gibt es eine Dachorganisation über alle acht Landkreise hinweg.

Ein großes Problem ist in fast allen Bezirken die Überalterung der Feldgeschworenen. Oft handelt es sich um Austragsbauern oder Rentner, die mit den schweren körperlichen Anforderungen des Steinsetzes ihre Not haben. Den Obmännern bleibt dann überlassen, durch rechtzeitige Nachwahl für eine Verjüngung zu sorgen. Gegebenenfalls muss hier die Gemeinde eingreifen und auf eine Nachwahl hinwirken.

**Feldgeschworene bei der Arbeit**



Zuständigkeit und Aufgabenbereich der Feldgeschworenen sind im Abmarkungsgesetz geregelt. Ihre Arbeit erfordert nicht nur ein klares, sicheres Urteil und ein angemessenes Auftreten, sondern darüber hinaus auch ein bedeutsames Maß an technischem Können und verwaltungsmäßigem Wissen. Das Aufrichten und Auswechseln von Grenzzeichen, das Höher- oder Tiefersetzen von Grenzzeichen sowie das Sichern gefährdeter Grenzzeichen kann von den Feldgeschworenen selbstständig ausgeführt werden, wenn einer der Beteiligten dies beantragt. Auch das Wiedereinbringen von Grenzzeichen kann von den Feldgeschworenen, wie bereits erwähnt, selbstständig ausgeführt werden, wenn die Beteiligten damit einverstanden sind. Zum Aufrichten und Wiedereinbringen sind die Feldgeschworenen jedoch nur befugt, wenn die Lage der Grenzpunkte aufgrund der geheimen Zeichen oder sonstiger Unterlagen zentimetergenau feststeht.



**Grenzumritt bei Pfofeld 1985**

Genau in diesem Punkt haben jedoch zukünftig die Feldgeschworenen eine schwierige Entscheidung zu treffen: Die unterirdische Versicherung eines Grenzsteins oder eine sonstige Unterlage kann nicht gegen die Maßzahl oder die Koordinate der Fortführungsvermessung entscheiden! Wenn die Feldgeschworenen hier nicht äußerst verantwortungsbewusst vorgehen, könnte es in Fällen unsachgemäßer Wiederherstellung von Grenzpunkten zu Schadenersatzansprüchen geschädigter Beteiligter kommen. Neben dem Imageschaden, den die Feldgeschworeneninstitution dadurch erleiden würde, würde auch der Katasternachweis, der den Feldgeschworenen ja nicht zugänglich ist, sehr rasch entwertet werden. Die Verantwortung, die der Gesetzgeber hier den Feldgeschworenen übertragen hat, ist sehr groß!

Bei der Überwachung der Grenzen und bei der Abmarkung werden die Feldgeschworenen als Hilfsorgan der Gemeinde tätig. Die Stelleneinsparungen aufgrund der Haushaltsgesetze haben auch vor der Bayerischen Vermessungsverwaltung nicht Halt gemacht und dazu geführt, dass die Vermessungsgruppen an den Vermessungsämtern häufig nur noch aus zwei Personen bestehen. Im Außendienst-einsatz kann es daher in vielen Fällen vorteilhaft sein, sich der Feldgeschworenen als Vermessungsgehilfen zu bedienen. Somit kommt es in der Praxis immer häufiger vor, dass Feldgeschworene nicht nur die ihnen kraft Gesetzes obliegenden Aufgaben wahrnehmen, sondern den staatlichen Vermessungsorganen bei den Vermessungsarbeiten behilflich sind. Diese freiwilligen Tätigkeiten finden regelmäßig unter Aufsicht und Anleitung eines staatlichen Vermessungsbeamten statt, so dass hier dem



Feldgeschworenen durch den Staat eine hoheitliche Aufgabe „Vermessung“ anvertraut wird. Die relativ geringe Aufwandsentschädigung der Feldgeschworenen für diese Tätigkeit entsprechend der Feldgeschworenengebührenordnung erspart den Antragstellern Kosten bei annähernd gleicher Effizienz. Die Feldgeschworeneninstitution stellt mit ihrer Bürger-  
nähe eine in der heutigen Zeit gar nicht hoch genug zu bewertende ehrenamtliche Dienstleistung dar. Dass die Gesamtkosten einer amtlichen Vermessung in Bayern immer noch deutlich niedriger liegen als in den anderen deutschen Bundesländern – daran tragen die Feldgeschworenen einen nicht unerheblichen Anteil!

Das Bayerische Staatsministerium der Finanzen würdigt dieses Engagement in Form von Ehrenurkunden, die den Jubilaren unter den Feldgeschworenen nach 25-jähriger bzw. 40-, 50- oder gar 60-jähriger Tätigkeit in aller Regel anlässlich von „Siebenertagen“ überreicht werden. „Siebenertage“ sind eine besondere Festlichkeit, die die Feldgeschworenen einer Region begehen. Dabei findet im Beisein von (manchmal hochrangigen) Politikern, Gemeindevertretern und Vertretern der Kirchen und Behörden ein Kirchgang, ein Umzug durch den Ort, ein gemeinsames Mittagsmahl und eine Nachmittagsveranstaltung statt, die meist auch der Fortbildung dient. Siebenertage sind für die ausrichtende Gemeinde stets eine hohe Ehre und heute noch eine Fundgrube echten bauerlichen Brauchtums.

So ist es auch nicht verwunderlich, dass „Siebenertage“, die – wie etwa in Pfofeld bei Gunzenhausen – zusätzliche Attraktion durch einen Grenzritt besitzen, regelmäßig Rundfunk- und Fernsehanstalten zu Gast haben, die für den Schulfunk und die Dritten Programme berichten.

Deshalb möchte ich abschließend ein Zitat aus einer früheren Veröffentlichung über die Feldgeschworenen leicht abwandeln und ergänzen:

**„Sie sind keine Pfarrer,  
aber sie haben  
ein Amtsgeheimnis.“**

**Sie sind keine Richter,  
aber sie konnten auch  
Strafen aussprechen.**

**Sie sind keine Beamte,  
aber sie dienen  
dem Bürger.**

**Sie machen kein  
Aufsehen, aber sie  
besitzen großes Ansehen.**

**Sie sind keineswegs  
überflüssig, denn  
niemand will auf sie  
verzichten.“**

# Partner der Vermessungsverwaltung

**Die Entwicklung der Geoinformationssysteme ist eng mit den Innovationen der Informations- und Kommunikationstechnik verknüpft.**

**Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Vermessungsverwaltung und ihren Partnern sind in zahlreichen Fachdisziplinen in relativ kurzer Zeit anwendungsreife innovative Lösungen entstanden.**

**Durch die stürmische Entwicklung der GIS-Technologie ist der Bedarf nach interdisziplinärer Zusammenarbeit gewachsen.**



# Die Partnerschaft Bayern/Thüringen im Kataster- und Vermessungswesen

Von Gerhard Brüggemann, Erfurt

## Vorbemerkung

Der 200. Geburtstag der Bayerischen Vermessungsverwaltung ist ein ganz besonderes Ereignis, zu dem ich den bayerischen Kollegen im Namen der Thüringer Kataster- und Vermessungsverwaltung (TKVV) zunächst einmal von Herzen gratulieren möchte. Sodann nutze ich die Gelegenheit, allen, die von Bayern aus so tatkräftig und erfolgreich am Wiederaufbau des staatlichen Kataster- und Vermessungswesens in Thüringen mitgewirkt und so die Basis für die heutige Partnerschaft geschaffen haben, nochmals ein herzliches Dankeschön auszusprechen.

Die bisherige Entwicklung und die aktuelle Gestaltung dieser Partnerschaft zum Thema eines Beitrags aus Thüringen für die Festschrift der Bayerischen Vermessungsverwaltung zu ihrem runden Jubiläum zu machen, liegt geradezu auf der Hand, war doch die Vermessungsunterstützung aus Bayern ausgesprochen umfangreich und für Thüringen in starkem Maße gestaltend.

Es finden sich nicht nur im Bereich des früheren Herzogtums Sachsen-Meiningen dem bayerischen Kataster wesensverwandte Elemente, die beweisen, dass die Verbindungen zwischen Bayern und Thüringen im Kataster- und Vermessungswesen sehr weit zurückreichen, sondern inzwischen auch sich auf beide Länder insgesamt erstreckende Gleichklänge. Wie es dazu kam, soll im Folgenden dargestellt werden.

## Die Wiedervereinigung und das Kataster- und Vermessungswesen

Unter der sozialistischen Ära galt im Bereich des heutigen Landes Thüringen privates Eigentum an Grund und Boden mehr oder weniger als ein Relikt aus einer früheren kapitalistischen Zeit. Dieser Ansicht entsprechend wurden nach 1945 die Thüringer Katasterämter immer mehr vernachlässigt und zunehmend ihrer ursprünglichen Aufgaben beraubt.

Angesichts dieser Situation muss es als kluge Managemententscheidung der damals verantwortlichen Kollegen angesehen werden, zusammen mit den Bediensteten der Grundbuchämter in die neue Daseinsform eines Liegenschaftsdienstes zu schlüpfen, der dann für die verschiedensten staatlichen und genossenschaftlichen Einrichtungen (so z. B. die Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften) ein so genanntes Wirtschaftskataster führte. Das überkommene Liegenschaftskataster diente dabei formal als Grundlage, wodurch – trotz der genannten politischen Vorgabe – der Nachweis der Grundstücke erhalten werden konnte. Eine Leistung, die meines Erachtens nach der Wiedervereinigung viel zu wenig gewürdigt worden ist!

Die Folgen der sozialistischen Herrschaft waren dennoch gravierend: Zum Zeitpunkt der Wiedervereinigung verfügten die Vorgängereinrichtungen der heute wieder existierenden Katasterämter meist nur über wenige Räume, die sich noch dazu häufig in einem Keller befanden.

**Grenzstein an der Landesgrenze Bayern-Thüringen: links die Thüringer Seite (zunächst Sachsen-Saalfeld, dann Sachsen-Meiningen) und rechts die bayerische Seite (zunächst Bayreuth, dann Bayern)**



Die Katasterkarten lagen dort in Stapeln übereinander; wollte man eine Folie nutzen – was allerdings nicht häufig vorkam –, so musste der obere Teil des Stapels angehoben werden und beim Herausziehen blätterte dann oft die Tusche ab. Personal war wenig vorhanden. Die jeweilige Leitung der örtlichen Dienststellen oblag oft genug einem Facharbeiter.

In der Örtlichkeit waren Grenzsteine in großer Zahl entfernt worden. Sie erschienen überflüssig und störten die großräumige Bewirtschaftung auf dem Lande, die regelmäßig über die Grundstücksgrenzen hinweg erfolgte. Aber auch im nach 1945 bebauten Bereich spielten die Grundstücksgrenzen immer weniger eine Rolle. Vor allem die so genannten Plattenbauten wurden ohne Rücksicht auf das (formal noch vorhandene, aber de facto zu einem nahezu wertlosen Objekt reduzierte) Eigentum errichtet. Vielfältige Nutzungsrechte hatten die grundbuchmäßig gesicherten dinglichen Rechte an den im Liegenschaftskataster weiterhin nachgewiesenen Grundstücken überlagert.

Katastervermessungen fanden kaum noch statt und Erben sahen weitgehend keinen Sinn mehr darin, das Grundbuch berichtigen zu lassen. Die nach der Wiedervereinigung so bedeutsamen Probleme der ungeklärten Eigentumsverhältnisse hatten hier ihre Ursache.

Jedoch schon kurz vor der Wiedervereinigung, aber insbesondere bald danach, wollten Tausende wissen, wo ihr Grundbesitz liegt; sie benötigten Katasterauszüge, Eigentumsnachweise und beantragten Katastervermessungen. Dem darauf in keiner Weise vorbereiteten Kataster- und Vermessungswesen des gerade wieder begründeten Landes Thüringen drohte der völlige Zusammenbruch:



**Das alte Gebäude des Katasteramtes Arnstadt, das dort im Erdgeschoss untergebracht war**

Lange Schlangen vor den jeweiligen Dienststellen, entsprechende Unmutsäußerungen der Betroffenen und diese Verhältnisse brandmarkende Artikel in den Zeitungen kennzeichneten die Situation.

Auch die Vorgängereinrichtung des heutigen Thüringer Landesvermessungsamtes stand in der Kritik: Fehlende Unterlagen für den Bereich der ehemaligen Zonengrenze und für die Truppenübungsplätze sowie „gefälschte“ Karten. Einrichtungen für Photogrammetrie und Luftbildwesen fehlten wie so manches andere auch.

## Die Startphase der Partnerschaft Bayern/Thüringen

Unmittelbar nach der Wiedervereinigung wurden verschiedene bereits vorher konzipierte Hilfen des Bundes und der Altbundesländer für das so genannte Beitrittsgebiet wirksam. Zur Unterstützung des Thüringer Kataster- und Vermessungswesens verabredeten die Länder Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz am 29. Oktober 1990 in Würzburg eine konzertierte Hilfe, die am 5. November 1990 zum Dienstantritt des ersten aus dem Westen entsandten Beamten beim kurz zuvor gegründeten Aufbaustab für ein Thüringer Innenministerium führte. Am 11. Dezember 1990 nahm dort der damalige Vermessungsdirektor *Ott* als Wegbereiter des bald folgenden umfangreichen bayerischen Beraterstabes seine Arbeit auf. Die bayerische Hilfe bezog sich aber auch auf das Thüringer Landesvermessungsamt und – unter besonders großem Personaleinsatz – auf die Südthüringer Katasterämter.

Die Probleme waren groß und vielschichtig. Es fehlte an Personal, Gebäuden, Instrumenten, Fahrzeugen und an katastertechnischem Spezialwissen hinsichtlich des nun maßgebenden Rechtssystems der Bundesrepublik Deutschland. Die Ministerialeinheit war



völlig neu aufzubauen, Gesetze und viele Vorschriften fehlten oder waren den neuen Anforderungen anzupassen. Für die wieder begründete TKVV waren zahlreiche organisatorische Regelungen zu treffen, ein Katasterdienst aufzubauen, ebenso eine Photogrammetrie, ein Luftbildwesen und eine Katastererneuerung. Die meisten Unterlagen bestanden aus Unikaten, die den nun entstehenden Nutzungsansprüchen in keiner Weise genügten.

Zu allem Übel verließen einige der wenigen Fachkräfte die fragile Verwaltung, da sie im sich entwickelnden Freien Beruf bessere Chancen für ihre Zukunft sahen. Dadurch entstand ein Privatisierungsdruck, zu dem sich noch Forderungen nach einer Kommunalisierung der Katasterämter mischten. Darüber hinaus wurden die damals oft noch wenig erfahrenen Politiker von den unterschiedlichsten Seiten aufgefordert, beim Aufbau des Landes nicht die Fehler der Altbundesländer zu wiederholen. Welche Fehler dies gewesen sein sollen, darüber gingen die Meinungen allerdings weit auseinander. Aktiv in dieser Zeit waren also nicht nur die sich bis in die späten Abendstunden hinein mit dem ungeheuren Aufgabenberg abplagenden Bediensteten und Verwaltungshelfer, allenthalben erschienen auch verschiedene Interessenvertreter vor Ort und erklärten, dass dieses und jenes ganz anders gemacht werden müsste.

Demgegenüber verdient hohe Anerkennung, dass sich die im Kataster- und Vermessungswesen eingesetzten „Berater“ (die jedoch tatsächlich Sacharbeit leisteten und die entsprechenden Schreiben selbstverständlich auch selbst unterzeichneten) der genannten Partnerländer in ihren Zielen völlig einig waren.

**Innenansicht des alten  
Gebäudes (ein ehemaliges  
Gefängnis) des Kataster-  
amtes Sömmerda**

## Die Entwicklung der Partnerschaft Bayern/ Thüringen

Sofort nach seiner Arbeitsaufnahme im inzwischen gegründeten Thüringer Innenministerium widmete sich Herr Ott insbesondere der Vorbereitung der genannten Dienststellen auf die Haushaltsführung des Landes ab dem 1. Januar 1991. Bis dahin wurde die Vorgängereinrichtung des Thüringer Landesvermessungsamtes als „Staatsunternehmen“ geführt; sie musste sich dabei komplett durch eigene Einnahmen decken (was durch eine Konzentration auf lukrative Ingenieurvermessungen auch gelang!).

Nach der Haushaltsumstellung konnte dann Personal zu den Ortsbehörden transferiert werden, die sich – nach der am 21. Januar 1991 beschlossenen Wiederherauslösung des Grundbuchs – in der Folge zu den heutigen Katasterämtern entwickelten. Bedingt durch die früheren Leistungen der Vorgängereinrichtung des Thüringer Landesvermessungsamtes für das Militär und dann infolge der Einnahmen aus den Ingenieurvermessungen waren dessen Bedienstete allerdings deutlich höher besoldet worden als die Mitarbeiter im lange vernachlässigten Katasterbereich. Insbesondere auf Grund des genannten Personaltransfers kam es daher zu erheblichen Spannungen.

Eine Harmonisierung war daher möglichst schnell in Angriff zu nehmen. Hierbei hat sich Herr Abteilungsdirektor a. D. *Krimer* besonders große Verdienste erworben.

Bevor Herr Krimer am 12. Februar 1991 seinen Dienst im Thüringer Innenministerium antrat, war er bereits über zwei Jahre im wohlverdienten Ruhestand gewesen. Auf Grund seiner umfangreichen Lebenserfahrung, seiner hervorragenden Fachkenntnisse, seiner väterlichen Art sowie seiner bewundernswerten Gelassenheit angesichts der häufig doch recht ungewöhnlichen Verhältnisse wurde er im Laufe der Zeit zu einem Ratgeber par excellence. Die anfängliche Personalstruktur der TKVV war weitgehend sein Werk. Herausgehoben seien dabei die wirtschaft-

liche Gestaltung der Messtrupps und die Eingliederung lediglich fachverwandter Kräfte in die Katasterämter, um dort die durch Kündigungen (keineswegs alle waren von dem Personaltransfer angetan) entstandenen Lücken zu schließen. Trotz der Personalstellenverschiebung vom (späteren) Landesvermessungsamt – das dann die Ingenieurvermessungen dem sich entwickelnden Freien Beruf überlassen konnte – zu den (künftigen) Katasterämtern war dort ein großer Mangel an Kräften entstanden.

Umfangreiche Bemühungen zur Schaffung weiterer fester Stellen hatten nach erneuten Privatisierungs- und Kommunalisierungsdiskussionen schließlich nur so genannte Personalverstärkungsmittel gebracht, die lediglich für den Abschluss von Zeitverträgen genutzt werden konnten. Die dringend benötigten Fachkräfte waren angesichts der allgemeinen Nachfrage nach Vermessungsingenieuren für solche „Schleudersitze“ leider nicht zu gewinnen. So mussten in der ohnehin durch hohe Arbeitsrückstände gekennzeichneten Situation bei den Katasterämtern auch noch fachfremde Kräfte eingearbeitet werden.

Bei der Bewältigung der umfangreichen Aufgaben haben sich die zwischenzeitlich in großer Zahl zur Ortsinstanz entsandten Bediensteten unseres Partnerlandes Bayern (und der anderen Partnerländer) überaus bewährt. Insgesamt waren in der schwierigen Phase 55 bayerische Bedienstete in Thüringen im Einsatz, eine Zahl, die ahnen lässt, wie viel Aufwand und welche Probleme diese ausgesprochen wertvolle und erfolgreiche Verwaltungshilfe auch in Bayern selbst verursacht hat.

Neben der Hilfe für die Ministerialinstanz und die Südthüringer Katasterämter war auch die Unterstützung Bayerns für das Thüringer Landesvermessungsamt nicht unerheblich. Über die personellen Leistungen hinaus zeigte sich Bayern bei der Überlassung von Vermessungsinstrumenten, Computern, Fahrzeugen, ergänzenden Ausrüstungen und insbesondere bei der Ausbildung ebenfalls ausgesprochen großzügig. Hierbei ging es nicht nur um einen Wissens-



**Herr Krimer in seinem  
Dienstzimmer im  
Thüringer Innen-  
ministerium**

transfer vor Ort in Thüringen selbst, sondern auch um das eifrig genutzte Angebot von Hospitanzen, Seminaren sowie Ausbildungen in Bayern. Besonders hinzuweisen ist noch auf die Einbindung Thüringens in von Bayern betriebene moderne Entwicklungen (insbesondere im Systembereich).

### **Die aktuelle Situation der Partnerschaft Bayern/Thüringen**

Im Laufe des Jahres 1996 wurde die große Zahl der Zeitverträge bei den Thüringer Katasterämtern, die meist bis zum Jahr 1997 begrenzt waren, zu einem Politikum. Zur Lösung des drohenden Problems und aus anderen Gründen kam es zum 1. Januar 1997 zur Gründung des Landesbetriebes für die unteren Katasterbehörden, die sich nun einnahmемäßig weitgehend selbst decken sollten. Damit verbunden war zwar einerseits ein überaus schmerzlicher Abbau um rund 11 % des ohnehin in nur geringer Zahl vorhandenen Personals, andererseits setzte die jetzt erstmals klare Zukunftsperspektive ungeheure Motivationen frei und als Folge entsprechend großer Anstrengungen konnten die Katasterämter das vorgegebene hohe Ziel eines Kostendeckungsgrades von 80 % erreichen.

Die TKVV schwamm sich langsam frei, obwohl – quasi parallel dazu – die Verwaltungshilfe (die von 1993 bis 1998 auch von der Bundeswehr geleistet worden war) immer mehr zurückging. Aus der anfänglich einseitigen Unterstützung wurde nun eine beiderseitige Partnerschaft, die sich nicht nur in

einer nach wie vor engen Kommunikation, sondern auch durch zahlreiche gemeinsame Entwicklungen ausdrückt.

Eine spezielle Erwähnung verdienen die besonderen Freundschaften, die im Rahmen der Vermessungsunterstützung entstanden sind. Beispielhaft hierfür sei ein jährliches Treffen der Bediensteten des Thüringer Innenministeriums mit ehemaligen Mitarbeitern genannt, das seit 1992 abwechselnd in Thüringen, Bayern, Rheinland-Pfalz und Hessen stattfindet.

### **Ausblick**

Die Partnerschaft Bayern/Thüringen hat nicht nur ganz wesentlich zur Schaffung der heutigen TKVV beigetragen und zu gemeinsamen Vorgehensweisen sowie engen Freundschaften geführt, sondern der sich dabei zwangsläufig ergebende Blick über die Landesgrenzen hinweg hat auch das Verständnis für andere Verhältnisse und spezielle Rahmenbedingungen gefördert.

Dies ermöglicht den jeweiligen Fachkollegen weit mehr als früher unterschiedliche Lösungsansätze an Hand der maßgebenden Spezifika zu bewerten und so zu einer optimalen Weiterentwicklung im deutschen Kataster- und Vermessungswesen beizutragen.





# Die Verwaltung für Ländliche Entwicklung

Partner der Vermessungsverwaltung

Von Maximilian Geierhos, München

Die nachfolgend beschriebene Begebenheit hat sich vor über zwanzig Jahren an einem bayerischen Vermessungsamt – an welchem spielt in diesem Zusammenhang keine Rolle – wirklich zugetragen: Ein altgedienter Oberregierungsvermessungsrat – dessen Name hier ebenfalls nichts zur Sache tut – ist dabei, die Unterlagen für eine am nächsten Tag geplante Vermessung vorzubereiten. Er wird dabei mehr oder weniger tatkräftig unterstützt von einem Referendar, dessen Name an dieser Stelle vielleicht gar nicht so schwer zu erraten sein dürfte. Als der erfahrene Vermessungsbeamte nun feststellt, dass er sich bei der beabsichtigten Vermessung nicht zuletzt auf einen Flurbereinigungsriß stützen muss, da entfährt ihm der folgende Stoßseufzer:

„Auweh! A' Flurbereinigungsriß – da is' a' halber Meter wieder a'mal koa Maß!“

(Für Nichtbayern sinngemäß: „Oh weh! Ein Riß, den die Flurbereinigung geliefert hat – da ist wieder einmal mit Messungsungenauigkeiten von mindestens 0,5 Metern zu rechnen“.)

### **Vom Maßband zur Satellitenvermessung – technische Entwicklung in 25 Jahren**

Ich will hier nicht darüber spekulieren, ob das mangelnde Vertrauen des Kollegen in die Genauigkeit der Messergebnisse bei den „Flurern“ zur damaligen Zeit berechtigt war. Immerhin hatte nur fünf Jahre zuvor mein verehrter Vor-Vor-Vorgänger im Amt, Dr.-Ing. *Wilhelm Abb* in der Festschrift zum 175-jährigen Jubiläum der Bayerischen Vermessungsverwaltung zur Entwicklung moderner Messmethoden in der Flurbereinigung dargelegt, dass „so manche dieser Bemühungen bei der klassischen Kataster- und Landesvermessung zunächst nicht gerade freudig begrüßt wurden.“

Heute, ein Vierteljahrhundert später, können wir wohl rückblickend feststellen, dass in unserer Verwaltung die Entwicklung gerade auch im Bereich der Vermessung und der Verarbeitung der gewonnenen Daten so radikal vorangeschritten ist wie wohl noch nie zuvor in einem vergleichbaren Zeitraum.

Damals wie heute ist in der Flurneuordnung die Polaraufnahme die dominierende Vermessungsmethode. Doch wurde dieses Verfahren in den letzten 25 Jahren konsequent weiterentwickelt und durch den Einsatz von GPS bei der Aufnahme des Katasterfestpunktnetzes (KFP-Netz) wirtschaftlich sinnvoll ergänzt.

Die unabhängige Doppelaufnahme bei der Vermessung und Abmarkung der gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen sowie die Absteckung und Abmarkung der neuen Grundstücksgrenzen mit

Kontrollmessung erfolgen derzeit ausnahmslos mit elektronischen selbstregistrierenden Tachymetern. Seit einigen Jahren wird in der überwiegenden Anzahl der Verfahren die Bestimmung des KFP-Netzes mit „Global Positioning System“ (GPS) vor der eigentlichen Kleinpunktaufnahme durchgeführt. Um die Wertgleichheit der Abfindung sicherstellen zu können, werden die neuen Grundstücke lückenlos vermessen. Für die Erneuerung des Liegenschaftskatasters wird so mit der Bereitstellung digitaler Daten ein wertvoller Beitrag geleistet.

Die rasante Entwicklung im geodätischen Instrumentenbau hat die Arbeiten mit elektronischen Tachymetern im Außendienst vereinfacht und zunehmend benutzerfreundlicher gestaltet. Die große Speicherkapazität der Instrumente für Koordinaten und Messwerte beschleunigt den Messungsablauf vor Ort, insbesondere bei der Absteckung der neuen Grenzpunkte. Die als neue Gerätegeneration seit zwei Jahren eingesetzten motorisierten Tachymeter mit automatischer Zielerfassung und -verfolgung entlasten den Beobachter bei der Messung, weil unter anderem das manuelle Einstellen des Zielpunktes entfällt und bei der Absteckung die Ausrichtung auf den Sollpunkt automatisch erfolgen kann. Das kommt der optimalen Organisation des Personaleinsatzes und der Kontrolle des Messungsablaufes zugute.

Und die Entwicklung schreitet weiter voran: Experten betrachten längst das satellitengestützte GPS als geeignete Vermessungsmethode auch für Katasterzwecke.

Die Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung bleibt „am Ball“: Wir haben schon vor einigen Jahren mit der Erprobung von GPS-Echtzeit-Verfahren zur Aufnahme und Absteckung begonnen. Im Vordergrund stehen dabei nicht so sehr technische, sondern vielmehr organisatorische und damit wirtschaftliche Fragen. Wir wollen die „klassischen“ Vermessungsverfahren aber nicht ersetzen, sondern sinnvoll ergänzen. Bei großflächigen Vermessungsobjekten mit für GPS-Verfahren idealen Rahmenbedingungen erwarten wir uns davon eine weitere Leistungssteigerung bei den örtlichen Arbeiten.

Parallel dazu wird auch die digitale Photogrammetrie erprobt. Zur Vorbereitung der Bodenordnung werden die künftigen Grenzen der gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen in einem dreidimensionalen, fotorealistischen Landschaftsmodell festgelegt. Erst zur Besitzeinweisung in die neuen Grundstücke sollen dann die Koordinaten der abmarkungspflichtigen Grenzpunkte mit einem elektronischen Tachymeter ins Gelände übertragen werden.

Jedes Vermessungsverfahren hat seine Stärken und Schwächen beim Einsatz in den Verfahren der Ländlichen Entwicklung. Deshalb ist es Ziel der Weiterentwicklung in den nächsten Jahren, den geeignetsten und wirtschaftlichsten Methodenmix zu ermitteln.

Noch einschneidender als der Wandel im „Vermessungsgeschäft“ war aber in den letzten 25 Jahren der Wandel in der technischen Verarbeitung der Vermessungs- und Katasterdaten. Bis weit in die 2. Hälfte der 80er Jahre hinein setzte die Verwaltung für Ländliche Entwicklung eine zentrale DV-Anlage für alle sieben Direktionen in Bayern ein. Diese wurde nach und nach durch den Einsatz dezentraler DV-Systeme entlastet.

So wurden 1979 an allen Direktionen Terminal-Computer Nixdorf 8870/1 als universelle Datensammel-, dezentrale Datenverarbeitungs- und Datenübertragungssysteme installiert. Sie lösten die damals

noch im „aktiven Dienst“ stehenden, heute schon legendären Rechenanlagen Zuse Z25 ab. Die neuen Systeme wurden zunächst für die vermessungstechnischen Berechnungen, für Datenerfassungsarbeiten zum Flächen- und Kartieransatz sowie für die Zuteilungsberechnung und zur Datenfernübertragung nach München eingesetzt. Die Erfassung und Fortführung der Flurstücks- und Eigentümerdaten sowie der Daten zur Bodenordnung und zur Erstellung der Auszüge aus dem Flurbereinigungsplan folgten. Zug um Zug wurden auch alle Verfahrensverzeichnisse dezentral an den Direktionen erstellt.

Bereits zwei Jahre zuvor war zentral das erste interaktive graphische System beschafft worden. Anwendungsgebiete der Systeme, die nach und nach auch dezentral eingesetzt wurden, waren die Fertigung der Karten zum Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen, die Digitalisierung der Wertberechnung und die Erstellung der Flächen- und Kartieransätze. Diese „erste Generation“ wurde 1985 durch MicroVAXII-Systeme ersetzt. Die rasante Entwicklung der Leistungsfähigkeit von DV-Systemen machte diesen Umstieg notwendig, zumal die damalige Entscheidung auch eine Perspektive für die Ablösung der Terminal-Computer Nixdorf 8870/1 bot.

Der Anschluss von Bildschirmarbeitsplätzen an die MicroVAXII brachte schließlich das Endgerät auf den Schreibtisch des Mitarbeiters. Vermessungstechnische Programme, Führen der Koordinatendatei, Flächen- und Kartieransatz und die Erfassung der Ergebnisse der Wertermittlung zählten mit zu den ersten Anwendungen auf dem neuen System. Die bisher nur zentral durchführbaren Netzausgleichungen der KFP-Netze konnten an die Direktionen verlagert werden.

Mit diesen Systemen gelang es der Verwaltung bundesweit als erste, die automatisierte wertmäßige Zuteilungsberechnung flächendeckend einzuführen. In der Folge wurden danach mit dem System DAVID weitere technische Arbeiten abgewickelt, wie z. B.

die Erstellung der Karte zum Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen, die Digitalisierung der Flurkarten und der Wertberechnung sowie die Ausarbeitung der Flurkarten im neuen Stand.

1988 wurde das System Oracle für das Management von Datenbanken an den Direktionen installiert und zunächst für statistische Auswertungen eingesetzt. Im November 1992 erfolgte die Freigabe für den Einsatz des Automatisierten Grund- und Liegenschaftsbuches LE an den Direktionen. Damit wurde die bisherige Führung der Eigentümer- und Flurstücksdaten an den Nixdorf-Systemen abgelöst – ein wesentlicher Schritt hin zum Einsatz von Standardsoftware.

Dem technologischen und wirtschaftlichen Trend folgend werden seit sechs Jahren „unintelligente“ Bildschirmarbeitsplätze durch Personalcomputer ersetzt. Diese Client-Server-Architektur wird schrittweise ausgebaut. Der Übergang auf das Standardbetriebssystem Windows NT, der Einsatz des Datenbanksystems Oracle mit seinen vielfältigen Werkzeugen sowie die bevorstehende Einführung von DAVID 3.x markieren den derzeitigen Stand der Entwicklung im DV-Bereich.

Bei allen technischen Entwicklungen waren aber immer zwei wichtige Rahmenbedingungen zu beachten: der technische Stand der Bearbeitung in den einzelnen Verfahren sowie die Weiterentwicklung der Technik im Bereich der Bayerischen Vermessungsverwaltung. Bei keiner Umstellung konnte „auf der grünen Wiese“ neu begonnen werden. Eine reibungslose und damit effiziente Zusammenarbeit ist für beide Verwaltungen Alltag geworden. Seitens der Verwaltung für Ländliche Entwicklung haben wir alle Möglichkeiten ausgeschöpft, unsere Ergebnisse in den gewünschten Datenformaten und in der gebotenen Qualität zur Erneuerung des Liegenschaftskatasters zur Verfügung zu stellen.

Die Bayerische Vermessungsverwaltung hat unsere Arbeit durch die Bereitstellung des Liegenschaftskatasters in digitaler Form und durch ihre intensive Arbeit am flächendeckenden Aufbau der Digitalen Flurkarte in Bayern unterstützt. Wo immer es möglich war, haben die beiden Verwaltungen sich gegenseitig Hilfestellung gewährt. Das gegenseitige Vertrauen, die Anerkennung der Leistung des Partners und bei schwierigen Sachfragen der gemeinsame Wille zu einer tragfähigen Lösung haben die gemeinsame Arbeit geprägt. Das Reden *miteinander* hat sich dabei allemal als effizienter erwiesen als das Reden *übereinander* – die eingangs erzählte Anekdote aus der Geschichte der beiden ungleichen Schwesterverwaltungen ist in diesem Sinne nur noch eine fast schon historische Begebenheit.

## **Von der Flurbereinigung zur Ländlichen Entwicklung – eine Verwaltung stellt sich den Herausforderungen**

**Die bayerischen Bauern müssen sich dem Weltmarkt stellen. Deshalb muss die Devise sein: Kosten senken und Effizienz verbessern. Die Flurneuordnung ist dazu eine der wirksamsten Investitionen in den Betrieben.**

So wie sich in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten die technischen Grundlagen für die Ländliche Entwicklung verändert haben, so haben sich auch der Handlungsrahmen und die Zielvorstellungen unserer Arbeit und damit zwangsläufig das Selbstverständnis der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unserer Verwaltung weiterentwickelt. Ich möchte nur einige der wichtigsten Phasen dieser Entwicklung herausgreifen:



- In den siebziger Jahren wurde mit dem Flurbereinigungsgesetz der Neuordnungsauftrag wesentlich erweitert. Entscheidend war dabei nicht zuletzt der Einstieg in die Dorferneuerung als wichtige Ergänzung zur klassischen Flurneuordnung.
- Die achtziger Jahre schufen mit der Verankerung des Natur- und Umweltschutzes in der bayerischen Verfassung die Grundlage dafür, ökologische Belange in der Ländlichen Entwicklung als gleichwertigen Schwerpunkt neben der Verbesserung der Agrar- und Infrastruktur zu berücksichtigen. Parallel dazu entwickelte sich die Dorferneuerung aus ihren agrarstrukturellen Anfängen heraus weiter zu einem umfassenden Programm für die Gestaltung des Lebensraumes aller Menschen im Dorf.
- Die neunziger Jahre schließlich brachten – wie kaum ein Zeitabschnitt zuvor – eine Phase des Umbruchs und des Aufbruchs, der Mittelknappheit und der Personaleinsparungen, der Namensänderung, der Ungewissheit und letztendlich doch der politischen und fachlichen Bestätigung.

Aus diesen Jahrzehnten langfristiger Entwicklungen und schneller, wirksamer Reformen ist am Beginn des 21. Jahrhunderts eine Verwaltung hervorgegan-

gen, die nicht nur nach innen ihre Organisation und ihre Arbeitsabläufe neu strukturiert hat. Für die Verwaltung für Ländliche Entwicklung gehen damit vielmehr auch ein neuer, zukunftsorientierter Handlungsrahmen und – last, but not least – ein neues Selbstverständnis der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einher. Von der Flurbereinigung zur Ländlichen Entwicklung: Das ist mehr als nur die Änderung von Begriffen. Diese Entwicklung markiert auch eine Erweiterung der Handlungsspielräume, eine Neuorientierung als Dienstleistungsbehörde und als Partner für die Landwirte, Bürger und Kommunen im ländlichen Raum.

Gerade im Bereich der *Flurneuordnung* musste sich unsere Verwaltung immer wieder die – für den Nichtfachmann sehr berechtigt klingende – Frage gefallen lassen: Seid ihr denn nicht bald „fertig“, ist nicht irgendwann einmal (endlich!) alles „flurbereinigt“? Bei näherer Betrachtung ist diese Frage allerdings ungefähr so logisch, als wenn man fragen würde: Wieso gibt es eigentlich noch Hersteller von Landmaschinen, wenn doch ohnehin niemand mehr mit dem Ochsespann pflügt? Wie alle Vergleiche hinkt natürlich auch dieser, aber: In der Tat würde niemand von einem Landwirt im Jahre 2001 verlangen, dass er mit dem Maschinenpark seines Urgroßvaters produziert und sich damit auch noch der Konkurrenz des Weltmarktes stellt!

Die Ansprüche an eine jeweils zeitgemäße Agrarstruktur entwickeln sich aber ebenso weiter wie die bedarfsgerechte technische Ausstattung der landwirtschaftlichen Betriebe. Besitzersplitterung und mangelhafte Erschließung sind auch heute noch für viele Betriebe eine schwere Belastung. Der Druck der Märkte zwingt unsere Bauern dazu, zuallererst den Aufwand in ihren Betrieben zu senken. Die Flurneuordnung ist nachgewiesenermaßen eines der effizientesten Instrumente zur Senkung der Produktionskosten und der Arbeitszeit in der Landwirtschaft.

Und dort, wo die Agrarstruktur „stimmt“, wo also Besitzverhältnisse und Infrastruktur eine effiziente Bewirtschaftung zulassen, ist dieser Zustand nicht selten höchst gefährdet. Die Nutzungsansprüche an Grund und Boden nehmen stetig zu, sei es für Zwecke der Infrastruktur oder des Naturschutzes, für Freizeit und Erholung oder für Siedlungsentwicklung und für vieles andere mehr. Daraus entstehen Nutzungskonflikte – Konflikte, die in den allermeisten Fällen zu Lasten des nach wie vor größten „Landnutzers“, also der Landwirtschaft, gehen. Wer die Zukunft der Landwirtschaft sichern will, der muss dazu beitragen, dass sie auch aus diesen Konflikten mit einer zukunftsfähigen Agrarstruktur hervorgehen kann.





Was bei den so genannten Unternehmensflurbereinigungen – z. B. im Zusammenhang mit neuen Auto- oder Eisenbahnstrecken – seit jeher selbstverständlich erscheint, erhält hier eine neue Dimension: Der Auftrag des Flurbereinigungsgesetzes, die „Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft zu verbessern“, bezieht sich keineswegs nur auf die jeweilige Ausgangslage. Er bezieht sich auch auf eine drohende, durch Ansprüche anderer „Landnutzer“ zu befürchtende Verschlechterung der Agrarstruktur. Der Auftrag des Flurbereinigungsgesetzes umfasst aber zugleich die „Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung“. Damit haben auch die nichtlandwirtschaftlichen „Landnutzer“ einen Anspruch auf die Unterstützung ihrer berechtigten Belange durch das Instrument der Bodenordnung. In dieser Situation ist die Verwaltung für Ländliche Entwicklung mehr und mehr eine Gestaltungs- und Entwicklungsagentur, die über die rechtlichen, fachlichen und technischen Möglichkeiten verfügt, die widerstreitenden Interessen auszugleichen und im Sinne einer zukunftsgerichteten Entwicklung des ländlichen Raumes zur Geltung zu bringen.

**Verbesserung der Infrastruktur und Siedlungsentwicklung, Schutz von Natur und Landschaft, landwirtschaftliche Nutzung, Freizeit und Erholung: Die Liste der Ansprüche auf Nutzung von Grund und Boden ist lang. Die Bodenordnung hilft, Nutzungskonflikte zu lösen.**



Ganz ähnliche Aufgaben übernimmt die Verwaltung in der *Dorferneuerung*. Auch hier liegt der gedankliche Ansatzpunkt in der Verbesserung der Agrarstruktur im weitesten Sinne. Im Lauf der Zeit sind daraus unterschiedliche Schwerpunktsetzungen entstanden, so etwa die Verbesserung der Infrastruktur im Dorf oder funktional-gestalterische Ziele. Heute bieten wir das Instrument einer umfassenden Dorferneuerung an, die auf dem Grundsatz der Nachhaltigkeit in ökonomischer, ökologischer und sozialer Hinsicht beruht. Der Aspekt der finanziellen Förderung kostspieliger Bauvorhaben verliert dabei etwas an Bedeutung – schon aus Gründen der knappen öffentlichen Kassen. In den Mittelpunkt tritt vielmehr ein offener, von Bürgern und Gemeinden selbst getragener und von der Verwaltung vor allem moderierter und „ermöglichter“ Entwicklungsprozess. Die gemeinsame Analyse der Stärken und Schwächen, die Erarbeitung gemeinsamer Zielvorstellungen, aus denen konkrete Projekte und Maßnahmen abgeleitet werden, und die gemeinsame Umsetzung dieser Projekte und Maßnahmen sind das übergreifende Qualitätsmerkmal der Dorferneuerung in Bayern.

In vielen Vorhaben der Flurneuordnung und der Dorferneuerung zeigt sich, dass die anstehenden Fragen und Probleme auf der Ebene einer Gemeinde oder gar eines einzelnen Dorfes nicht sinnvoll gelöst werden können. Diese Erkenntnis führt nahezu zwangsläufig zu einer Zusammenarbeit über die Orts- und Gemeindegrenzen hinweg: Es entstehen Prozesse, die wir mit einem Sammelbegriff als *Regionale Landentwicklung* bezeichnen. Die Verwaltung für Ländliche Entwicklung bietet – unterstützt von der Landwirtschaftsverwaltung – auch hier ihre partnerschaftliche Dienstleistung an. Noch mehr als in der Dorferneuerung haben wir es dabei mit Formen der Kooperation zu tun, die sich jeder starren Regelung und Formalisierung entziehen. Die bestimmende Ebene ist das einzelne Projekt mit seinen jeweils ganz unterschiedlichen Akteuren. Daraus entstehen im Einzelfall verschiedene Organisationsformen und Arbeitsstrukturen. Die Verwaltung und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter finden sich dabei in einer noch etwas ungewohnten Rolle wieder: Ihre Aufgabe ist es, Anstöße zu geben, Akteure zueinander zu führen, Prozesse zu moderieren, sie zu gegebener



**Die Verwaltung für Ländliche Entwicklung braucht eine Vielzahl von Partnern, um ein Netzwerk für die Zukunft des Landes zu schaffen. Mit der Vermessungsverwaltung als „ältester Schwester“ verbindet uns eine besonders enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit.**



**Zukunft für unsere Dörfer – in der Dorferneuerung arbeiten Bürger, Gemeinden und Verwaltung zusammen, um den Lebensraum Dorf zu gestalten und auch für kommende Generationen lebenswert zu erhalten.**

Zeit aber auch ihrer eigenen Dynamik zu überlassen, ein „kreatives Klima“ zu ermöglichen. Die Erfahrungen aus anderen Projekten sind stets wertvoll, aber selten im Maßstab 1:1 übertragbar.

Im Vergleich zum so genannten „klassischen Verwaltungshandeln“ ist dieses neue Selbstverständnis einer Ländlichen Entwicklung durch Flurneuordnung, Dorferneuerung und Regionale Landentwicklung eine große Herausforderung. Diese Herausforderung wird nicht geringer dadurch, dass sie zeitlich zusammentrifft mit den Auswirkungen einer Organisationsreform, in der Hierarchien abgebaut und Verantwortung delegiert wurden, und mit Personaleinsparungen, die für alle zu Mehrbelastungen bei zugleich spürbar eingeschränkten beruflichen Fort-

kommenschancen führen. Trotzdem stellen sich unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dieser Herausforderung mit großem Schwung, mit bewundernswerter Einsatzbereitschaft, mit bemerkenswertem Einfühlungsvermögen und vor allem: mit großem Erfolg!

Die Verwaltung für Ländliche Entwicklung ist im Vergleich zur „Schwester“ Vermessungsverwaltung um vieles jünger – 200 Jahre sind ein Ehrfurcht gebietendes Alter. Wir werden – gleichbleibend gute Gesundheit vorausgesetzt – im Jahr 2011 aber immerhin auch schon auf 125 Jahre „Flurbereinigungsverwaltung“ zurückblicken können. Ich bin zuversichtlich, dass wir das Jahrzehnt bis dahin nutzen werden, um unsere neuen Strukturen und unser neues Selbstverständnis zu stärken und weiter zu entwickeln. Das gilt natürlich auch für den technischen Bereich, der ja ganz entscheidend ist für unsere Partnerschaft mit der Vermessungsverwaltung. Auf dass es nie wieder heißen möge: „Auweh ...!“



# Der Vermessungsingenieur im Freien Beruf – Stand und Ausblick

Von Gert Karner, München

***„Sie zählen zu den Leistungsträgern in unserer Gesellschaft: Frauen und Männer, die auch im beruflichen Alltag ihren eigenen Weg gehen, ihr persönliches Konzept verfolgen und auf die Segnungen einer Hierarchie verzichten, die schließlich nicht nur Unterordnung verlangt, sondern auch ein hohes Maß an Geborgenheit gewährt.“<sup>1</sup>***

Dr. EDMUND STOIBER  
Bayerischer Ministerpräsident

## **Die freiberuflichen Vermessungsbüros in Bayern**

In Bayern werden nahezu alle Vermessungsleistungen im Zusammenhang mit dem Liegenschaftskataster von der staatlichen Verwaltung durchgeführt. Das Aufgabengebiet der freiberuflichen Vermessungsingenieure in Bayern umfasst im Wesentlichen die Ingenieurvermessung und die Geoinformatik.

Die Ingenieurvermessung befasst sich sowohl mit den vermessungstechnischen Leistungen für Infrastruktur- und Baumaßnahmen als auch mit hochpräzisen Messungen und Bestimmungen im Anlagen- und Maschinenbau.

Unter dem Begriff „Geoinformatik“ wird das Sammeln, Auswerten und Verwalten raumbezogener geometrischer Informationen und deren Vernetzung mit Sachattributen verstanden (z. B. Kanaldatenbank, Stadtmodelle usw.).

Zur Datenakquisition nutzen die freiberuflichen Vermessungsingenieure projektspezifisch das jeweils adäquate Verfahren: satellitengestützte Positionierung (GPS), Luftbild- oder terrestrische Photogrammetrie, Echolot- oder Dopplermessungen für Gewäs-

**Hochpräzise Deformationsmessung in einer U-Bahn-Tunnelröhre. Die Beobachtungen erfolgen rund um die Uhr bei vollem Verkehrsbetrieb, wobei die Messdaten direkt über Modem ins Büro übertragen werden.**



sersohlen, elektromagnetische Ortung von Leitungen, selbstregistrierende Tachymetrie. Die Auswertung der Messungen erfolgt meist im direkten Datenfluss an interaktiven graphischen Arbeitsplätzen mit ausgereifter fachspezifischer Standardsoftware.

Die Anzahl der bayerischen Büros, die als Freiberufler oder in vergleichbaren Strukturen ihre Dienstleistung anbieten, hat sich in den letzten 20 Jahren vervierfacht und beträgt schätzungsweise 300. Im Durchschnitt beschäftigt jedes Büro ca. acht technische Mitarbeiter, davon drei Vermessungsingenieure, drei Techniker und zwei angelernte Kräfte.

Die durchschnittliche Investition je Arbeitsplatz beträgt ca. 60 000 DM, womit sich bei 300 Büros mit durchschnittlich acht Mitarbeitern das gesamte Investitionsvolumen zu 144 Mio. DM errechnet. Die jährliche Ersatzinvestition beträgt 36 Mio. DM, wobei für die Ersatzinvestition ein Zyklus von vier Jahren zugrunde gelegt wird. Der Gesamtumsatz des Freien Berufes im Vermessungswesen beläuft sich auf ca. 320 Mio. DM jährlich.

<sup>1</sup> Auszug aus dem Grußwort zum 50-jährigen Jubiläum des Verbandes Freier Berufe in Bayern e. V.

**„Politisch finden die Freiberufler Rückhalt und Ermutigung beispielsweise und beispielhaft im Freistaat Bayern. Ihre Werte bestimmen auch die Politik der Bayerischen Staatsregierung, deshalb sind wir die gewissermaßen natürlichen Verbündeten der Freien Berufe.“<sup>2</sup>**

Dr. EDMUND STOIBER  
Bayerischer Ministerpräsident

### **Schwierige Wettbewerbssituation für den Freien Beruf**

Die schwierigste Aufgabe für den freiberuflichen Vermessungsingenieur ist die nachhaltige Sicherung seiner eigenen Existenz und die seiner Mitarbeiter. Dazu muss er seine Dienstleistung am Markt positionieren und auskömmliche Honorare erzielen. Das klingt banal, ist aber gar nicht so einfach.

Eine Dienstleistung wird vom Markt nur angenommen, wenn sie den Nutzen des potenziellen Auftraggebers mehrt. Diesen Mehrwert dem Kunden überzeugend darzulegen fällt oft sehr schwer, da die Vermessungsleistung immer Mittel zum Zweck, aber nie Selbstzweck ist. Der Wert unserer Leistung wird vielfach unterschätzt, weil der Auftraggeber unser Produkt nicht direkt nutzt und er den Aufwand für unsere Leistung nicht einschätzen kann, da ihm das notwendige Fachwissen fehlt.

Deshalb vergeben die meisten Auftraggeber die Vermessungsleistungen nach dem Prinzip des Preiswettbewerbs. Aus Sorge um die eigene Existenz – die

<sup>2</sup> Auszug aus dem Grußwort zum 50-jährigen Jubiläum des Verbandes Freier Berufe in Bayern e.V.





bei den gegebenen Überkapazitäten auf dem allgemeinen Markt durchaus berechtigt ist – unterwirft sich der Freie Beruf diesem ruinösen Wettbewerb, selbst auf die Gefahr hin, die gegebenen rechtlichen Rahmenbedingungen zu verletzen. Diese Problematik tritt vor allem bei der Anwendung der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) zu Tage. Zwar versuchen sowohl der Ingenieurverband Geoinformation und Vermessung Bayern e. V. (IGVB) als auch die Bayerische Ingenieurekammer – Bau (BaylKa-Bau) mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln dieser Praxis Einhaltung zu gebieten. Da aber für den Ingenieurberuf weder ein Berufsausübungsgesetz existiert noch eine Pflichtmitgliedschaft in der Kammer zwingend vorgeschrieben ist, bestehen nur geringe Möglichkeiten für Sanktionen und um den Rechtsweg beschreiten zu können, muss belastendes Material vorliegen.

Die Existenzangst des Freien Berufes wird verstärkt durch die Tendenz von „Scheinprivatisierungen“ der öffentlichen Hand, insbesondere im kommunalen Bereich. Gegen einen „Mitbewerber“, hinter dem z. B. Stadtwerke o. ä. stehen, hat der echte „Private“ keine Chance.

Viele der freiberuflichen Kollegen glauben den Berufsweg außerhalb einer Solidargemeinschaft für sich besser gestalten zu können. So hat der Berufsverband IGVB (ehemals abv) lediglich 80 der potenziellen 300 Mitglieder und in der Bayerischen Ingenieurekammer sind nur 260 Vermessungsingenieure (Freier Beruf, Angestellte und Beamte) eingetragen.

**Bauvermessung eines  
Großkraftwerks.  
Die Vermessung während  
des laufenden Baubetriebs  
ist eine besondere  
Herausforderung.**

Präzisionsmessung unter extremen  
Bedingungen im Großmaschinenbau.



## **Den neuen Herausforderungen erfolgreich begegnen**

Die Wirtschaftslage in Deutschland unterliegt derzeit einem grundlegenden Veränderungsprozess. Eine entscheidende Rolle spielen dabei moderne Kommunikationstechnologien sowie die gewollte Liberalisierung aller Wirtschaftsprozesse und Währungsparitäten, die nicht den wirtschaftlichen Verhältnissen entsprechen. Was die Wirtschaft angeht durchläuft die Gesellschaft eine der größten und fundamentalsten Transformationsperioden, die es je gab.

In zehn bis längstens 20 Jahren wird fast nichts mehr so sein, wie es heute ist.

Das Arbeiten, das Wohnen, die Gestaltung der Freizeit werden sich ändern – damit wird sich auch die Gesellschaft verändern.

Dieser gesellschaftliche Wandel bedingt einen Wertewandel und damit eine Veränderung der Bedürfnisse. Veränderte Bedürfnisse erzwingen eine Veränderung von Berufsbildern und auch unser Beruf wird sich geänderten Anforderungen stellen müssen.

Wir müssen für unsere Dienstleistung den Markt der Zukunft finden und dazu müssen wir auch bereit sein das aufzugeben, was in der Vergangenheit zum Erfolg geführt hat – und das ist, denke ich, besonders schwierig. Wir müssen außerdem kreativ sein. Und Kreativität bedeutet die Ablösung vorherrschender Denkmodelle.

Will man den gegenwärtigen Transformationsprozess bestehen, so müssen die unserem Berufsstand traditionell zugeschriebenen Tugenden, wie Zuverlässigkeit und Genauigkeit, gepaart sein mit Phantasie, Kreativität und Innovationsfreude.

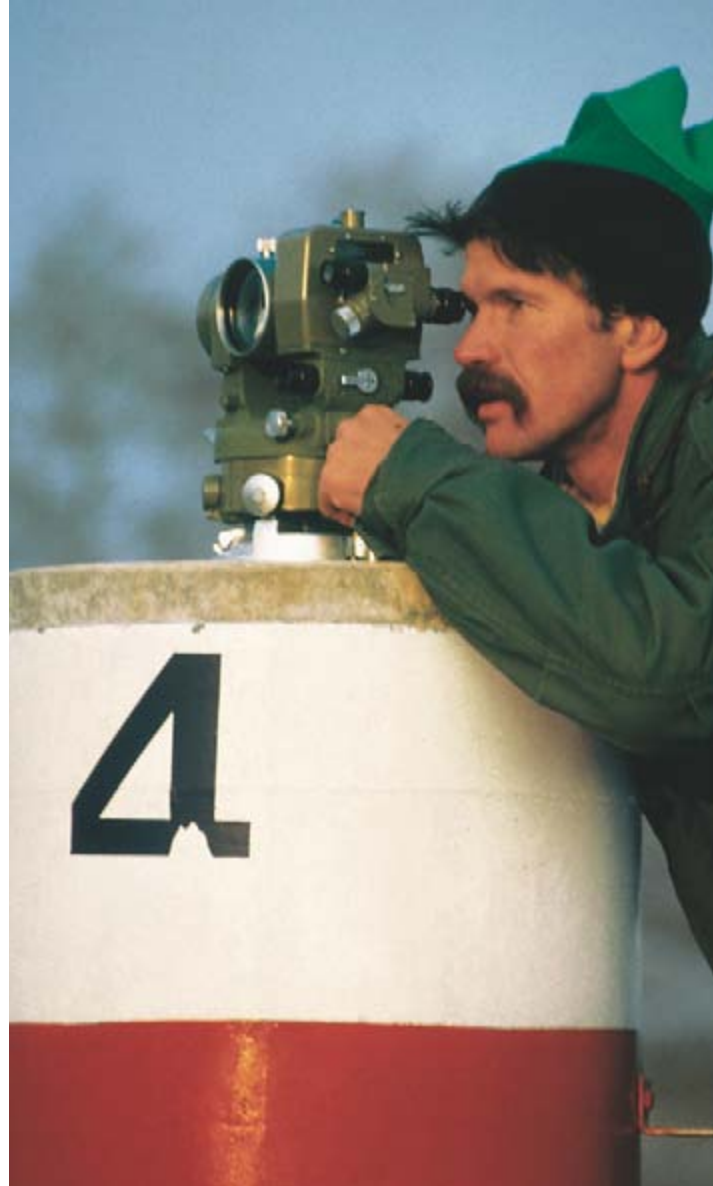
Führungskräfte müssen dabei ihre eigene Rolle neu definieren. Die Umstrukturierung im Zuge des projektorientierten Managements löst hierarchische



Strukturen auf. Die Führungskraft muss Coach und Strategie sein; sie muss delegieren und motivieren, den Mitarbeitern Freiräume schaffen und die Teamarbeit fördern.

Fachliche Kompetenzen sind für die meisten von uns leichter zu erreichen und zu aktualisieren als die „soziale Kompetenz“ im Zusammenwirken mit Mitarbeitern und Kunden. Die Entwicklung einer „Bürokultur“ – auch Corporate Identity genannt –, die sowohl den Umgang der Büroangehörigen untereinander als auch zu den Kunden prägt, ist für ein erfolgreiches Unternehmen unerlässlich. Qualität der Dienstleistung reduziert sich nicht nur auf die fachlich richtige Erledigung einer Aufgabe. Qualität der Dienstleistung heißt, Vorgänge aus der Sicht des Kunden zu sehen, den Nutzen unserer Leistung für den Auftraggeber transparent zu machen und eine fachlich gute und wirtschaftliche Lösung so zu präsentieren, dass der Auftraggeber diese ohne Vorbehalte akzeptieren kann.

Wir müssen lernen, unsere Dienstleistung in den allgemeinen Geschäftsbetrieb unserer Auftraggeber zu integrieren und – aus der Kenntnis dieses Geschäftsbetriebes heraus – Aufgaben für uns abzuleiten und zu definieren. Aus unserer Leistung muss der Auftraggeber direkt seine Vorteile und seinen Erfolg ableiten können, so z. B. kurz- oder mittelfristige Einsparungen, Zeitgewinn oder die Absicherung von Entscheidungsprozessen durch die Verfügbarkeit aktueller Informationen.




**Vermessungstechnische Bestimmung eines Messpfieilers für die Transrapidtrasse (Teststrecke im Emsland).**

### **Synergieeffekte nutzen**

In Deutschland ist die so genannte Staatsquote seit 1960 von 33% auf jetzt ca. 48% angestiegen. Nur durch eine konsequente Verlagerung von Staatsaufgaben auf den freien Beruf kann dieser verhängnisvollen Entwicklung entgegen gesteuert werden.

Was die Marktanteile angeht kann es unserem Berufsstand aber nicht nur darum gehen, wie man den „Kuchen“ verteilt. Es muss uns auch darum gehen, wie man den „Kuchen“ vergrößern kann!



Und dies kann nur in einer konzertierten Aktion aller im Vermessungswesen Tätigen gelingen. Das staatliche Vermessungswesen, das kommunale Vermessungswesen und der Freie Beruf müssen – unter Einbeziehung von Forschung und Lehre – einen neuen gemeinsamen Weg finden. Dabei darf allerdings der Begriff „Subsidiarität“ nicht nur ein Lippenbekenntnis sein.

Unserem Berufsstand bietet sich ein großes und breites Aufgabenfeld in den Bereichen

- Bodenordnung und Raumplanung,
- Erd- und Landesvermessung,
- Geoinformatik,
- Ingenieurvermessung,
- Navigation und Positionsbestimmung sowie
- Land- und Immobilienmanagement mit Wertermittlung.

In all diesen Bereichen werden die Nutzung von Synergien und die Bandbreite der Dienstleistungen zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten eröffnen.

Für die erwähnten Tätigkeitsfelder gibt es neben dem regionalen auch den überregionalen und den ausländischen Markt, womit sich weitere Perspektiven ergeben.

### **Im internationalen Wettbewerb bestehen**

Größere Projekte der öffentlichen Hand mit Honorarsummen über 200 000 Euro werden gemäß der europäischen Dienstleistungsrichtlinie europaweit ausgeschrieben. Um solche Aufträge bewerben sich im Regelfall 30 bis 100 Vermessungsbüros, von denen dann meist zwischen acht und 20 zur Angebotslegung zugelassen werden. Die Vergabe erfolgt so gut wie immer nach reinen Preis-Gesichtspunkten.

Bei dieser Art des Wettbewerbs ist es kaum möglich mit Personal- und Produktionskosten, die dem

Münchener Niveau entsprechen, einen Auftrag zu erhalten. Wollen wir weiter auf dem Markt bestehen, so müssen wir uns auf diese veränderten Rahmenbedingungen einstellen und unsere Antwort auf diese Herausforderung finden.

Auf dem Gebiet der Geoinformatik ist die Bereitschaft zu internationalen Partnerschaften erforderlich, wenn man bei größeren Projekten mitwirken will. Die großen Unterschiede bei den Produktionskosten, die z. B. zwischen Deutschland und Russland in einem Verhältnis von zehn zu eins stehen, zwingen dazu. Es wird in Zukunft immer weniger wichtig und auch kaum nachvollziehbar sein, wo und von wem etwas tatsächlich produziert wird. Die Implementierung internationaler Arbeitsgruppen, die im „work flow“ online verbunden sind, ist heute bereits Realität.

Die zunehmende Globalisierung zwingt uns große Projekte in länderübergreifenden Allianzen abzuwickeln und uns mit anderen Fachdisziplinen zu interdisziplinären Projektgemeinschaften zusammenzuschließen.

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Ausübung unseres Berufes kann man nicht allein gestalten. Die notwendige gesellschaftliche Akzeptanz und das notwendige Gehör bei den politischen Entscheidungsträgern finden wir am ehesten, wenn wir uns als Berufsstand über unsere gemeinsamen Ziele einig sind.



# Fortschritt in der GIS-Entwicklung durch mehr interdisziplinäre Zusammenarbeit

Von **Matthäus Schilcher** und **Gabriele Aumann**, München

## **Zusammenfassung**

Geoinformationssysteme (GIS) werden zur Erfassung, Verarbeitung, Analyse und Visualisierung von Geodaten im Vermessungswesen und darüber hinaus in zahlreichen anderen Anwendungsgebieten in Verwaltung und Wirtschaft eingesetzt. Die Entwicklung der Geoinformationssysteme ist eng mit den Innovationen der Informations- und Kommunikationstechnik verknüpft. Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Industrie und Praxis sind seit Anfang der 80er Jahre in zahlreichen Fachdisziplinen in relativ kurzer Zeit anwendungsreife innovative Lösungen entstanden. Durch die stürmische Entwicklung der GIS-Technologie, aber auch durch die teilweise unterschiedlichen Interessen der zahlreichen am Geoinformationsmarkt beteiligten Institutionen ist der Bedarf nach interdisziplinärer Zusammenarbeit gewachsen. Dies führte 1996 zu der Idee, als neutrales Forum den **Runden Tisch GIS** zu gründen. Der Beitrag beschreibt die Ziele, Projekte und Perspektiven des **Runden Tisches GIS** und die Vorteile einer stärkeren interdisziplinären Zusammenarbeit für die GIS-Entwicklung.

## **200 Jahre Bayerische Vermessungsverwaltung und 20 Jahre GIS-Entwicklung: vom „Geometer und Landvermesser“ zum „Dienstleister für Geodaten“**

„Nichts ist wie es war!“ So oder ähnlich könnte der Titel einer Meinungsumfrage lauten, die sich aus Anlass des 200. Geburtstages der Bayerischen Vermessungsverwaltung mit deren Berufsbild in der Öffentlichkeit beschäftigt. Die überwiegende Mehrheit der Befragten wird wahrscheinlich das traditionelle Berufsbild des „Landvermessers“, d. h. des Vermessungsingenieurs oder Vermessungstechnikers hinter einem Theodolit oder Visierstab beschreiben. Nur eine Minderheit von Fachexperten oder Insidern wird das Berufsbild der Vermessungsverwaltung mit Informatik, Geoinformatik, Geoinformationssystemen, Sensorik, Internet/Intranet, E-Commerce und GeoPortal in Verbindung bringen. Die Bayerische Vermessungsverwaltung – ein High-Tech-Betrieb mit hoheitlichen Aufgaben? Von der Öffentlichkeit weitgehend unbeachtet hat sich längst ein radikaler Wandel des Berufsbildes und der Tätigkeiten im Vermessungswesen und in der Vermessungsverwaltung vollzogen. Neben der Informations- und Kommunikationstechnologie war es vor allem die GIS-Technologie, die erheblich zur Modernisierung der Arbeitsmethoden an den Vermessungsämtern und im Landesvermessungsamt beigetragen hat [1].

Die GIS-Technologie ist heute zu einer Schlüsseltechnologie für das gesamte Vermessungswesen geworden. Geoinformationssysteme bilden die entscheidende technische Komponente in der Vermessungsverwaltung, mit der diese nicht nur ihre hoheitlichen Aufgaben, sondern darüber hinaus auch Dienstleistungen für raumbezogene Informationen für Politik, Wirtschaft, andere Verwaltungen und mit wachsender Bedeutung auch für den Bürger erfüllen kann. Mit der Entwicklung der Informationsgesellschaft wird die Bedeutung der GIS-Technologie für das Vermessungswesen noch weiter zunehmen. Das Internet/Intranet bietet in Ver-

bindung mit der GIS-Technologie völlig neue Perspektiven für das Serviceangebot von raumbezogenen Informationen [6,7].

Für die künftige Entwicklung der Bayerischen Vermessungsverwaltung dürfte die Nutzung des von der GIS-Technologie gebotenen Potenzials deshalb von entscheidender Bedeutung sein. Dies gilt erstens für weitere Rationalisierungen und Effizienzsteigerungen bei verwaltungsinternen Aufgaben und Arbeitsabläufen, zweitens für die bedarfsgerechte Bereitstellung von amtlichen Geoinformationen für alle anderen Verwaltungen und Behörden und drittens für den marktkonformen Aufbau eines Dienstleistungs- und Servicegeschäftes für private Nutzer. Hinter dieser Aufzählung verbergen sich teilweise extreme Anforderungen an die Organisation und an die Mitarbeiter der Vermessungsverwaltung. Denn die Erfahrungen des zukunftssträchtigen, aber heiß umkämpften Geodatenmarktes zeigen, dass hier nur derjenige Erfolg hat, der zu kooperativem Denken und Handeln in der Lage ist. Das Revolutionäre des Wandels vom traditionellen Berufsbild des Geometers oder Landvermessers zum Dienstleister von Geodaten dürfte deshalb weniger in der Umstellung auf neue Technologien begründet sein als vielmehr in der notwendigen Umorientierung auf die veränderten und teilweise völlig neuen Anforderungen des Geodatengeschäftes.

Mit einer erfolgreichen, an Kunden und Partnern ausgerichteten Fortentwicklung seiner Serviceleistungen im GIS-Bereich kann die Bayerische Vermessungsverwaltung einen Akzeptanz- und Kompetenzgewinn in der Wirtschaft und in der Öffentlichkeit erzielen. Dies wäre die beste Voraussetzung, um das eingangs vermutete einseitige und längst veraltete, aus der 200-jährigen Tradition stammende Image nachhaltig korrigieren zu können.

**Die Schautafel vermittelt einen groben Überblick über die wichtigsten Entwicklungsstufen der GIS-Technologie und deren besonderen Merkmale seit Ende der 70er Jahre.**

Ende 70er Jahre	Pionierphase: Computergrafik verhilft GIS zum Durchbruch
Mitte 80er Jahre	Kostenreduzierung durch Fortschritte in der Hardware (Rechner, Bildschirme, Peripherie)
Ende 80er Jahre	Einsatz „offener Systeme“, Workstations (UNIX) und PCs, weltweit rapider Anstieg der Einsatzzahlen
Anfang 90er Jahre	Neuer Trend in der Softwareentwicklung: Objektorientierung (Benutzeroberflächen, Programmierung, Modellierung, Datenbanken)
Mitte 90er Jahre	Abgestufte GIS-Produkte: Highend, Desktop, Mapping etc. Entstehung eines Geodatenmarktes
Ende 90er Jahre/ Jahrtausendwende	Telekommunikation, Internet, Multimedia generieren neue Anwendungen WEB-GIS, Mobile Sensor-GIS, Portale (Metadaten)

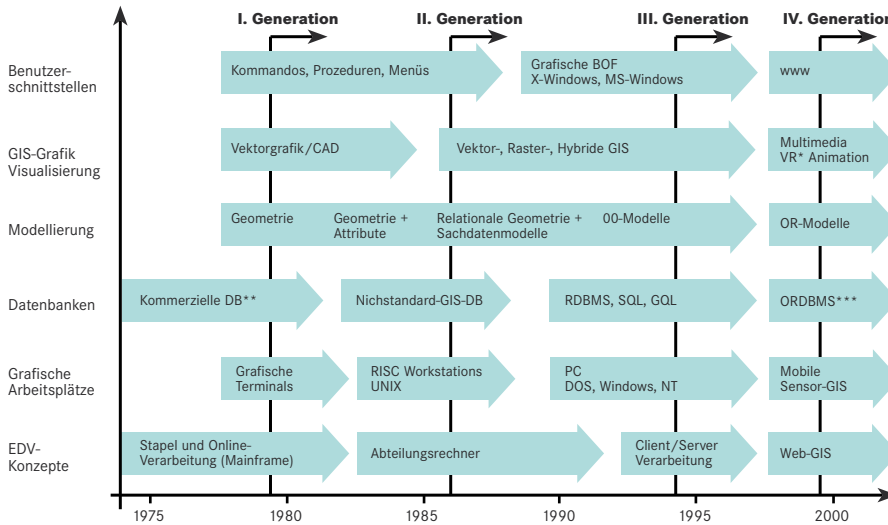
## Überblick zur GIS-Entwicklung

Geoinformationssysteme haben in den letzten Jahren weltweit eine enorme Verbreitung und Entwicklung erfahren. Die GIS-Technologie bietet heute leistungsstarke Hardware, kostengünstige Erfassungs- und Auswertesysteme sowie GIS im Internet an. GIS-Anwendungen bewegen sich klar in Richtung 3D- und 4D-Analysen (Visualisierung von Landschafts- und Stadtmodellen, Animationen und multimediale Darstellungen in Abhängigkeit von der Zeit). Geodaten werden von den Vermessungsverwaltungen und Privaten mit erheblichen Investitionen erfasst und können nun von einer großen Benutzergruppe genutzt werden.

## Aktuelle Entwicklungen der Geoinformatik

Die in der rechten Schautafel dargestellte GIS-Entwicklung während der letzten 20 Jahre verdeutlicht folgende Phänomene:

- Es gibt bereits etwa vier Generationen GIS in nur 20 Jahren.
- Die Informationstechnologie bestimmt die Innovationszyklen und setzt die De-facto-Standards für die GIS-Entwicklung. Die „State of the Art“-Komponenten eines GIS sind: Client/Server-Architektur, Web-GIS, NT-Workstation, RDBMS<sup>1</sup>, Relationale Geometrie- und Sachdatenmodelle, Vektor-, Raster-, Hybride Systeme in unterschiedlichen Leistungs- und Preisklassen.
- Es gibt keine klaren, abgeschlossenen Entwicklungsabschnitte. Die Übergänge zwischen den Systemgenerationen sind fließend. Eine Migration der Datenbestände von einer vorhandenen auf eine neue Systemplattform ist im GIS-Bereich wegen Inhomogenitäten und Inkompatibilitäten



**Aus Sicht der anwendungsneutralen Basistechnologie wird hier gezeigt, in welchen Zyklen sich die GIS-Technologie während der letzten 20 Jahre entwickelt hat.**

**State of the Art**

- \* Virtual Reality
- \*\* Datenbank
- \*\*\* Objektrelationales Datenbank Management System

innerhalb des gleichen Herstellersystems oder bei einem Herstellerwechsel häufig mit erheblichem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. In der GIS-Praxis existieren heterogene „Systemlandschaften“, die von Projekten auf Großrechnern bis zu PC- und Internet-GIS reichen.

- Es gibt Probleme beim Datenaustausch, insbesondere auf Modellebene. Es besteht ein klarer Bedarf an Standardisierung und Normung. Aufgrund der heterogenen Systemlandschaften und der Defizite in der Standardisierung werden GIS-Daten immer noch mehrfach erfasst.
- Bedeutung der Geodatenbank: Wenn wir die Innovationszyklen der Basistechnologie sowie den Wert und die Langlebigkeit der Geodaten betrachten, dann ist der Wahl des Datenmodells und der Funktionalität des Datenbanksystems größte Bedeutung beizumessen.
- In der praktischen Anwendung muss zwischen GIS-Projekten (temporär für eine bestimmte Aufgabe) und echten Informationssystemen (Lang-

zeitdatenhaltung mit Fortführung und Mehrfachnutzung der Daten) unterschieden werden.

- Durch die immer kürzer werdenden Innovationszyklen der GIS-Basistechnologien (Rechner, Betriebssysteme, Netze, Datenbanken, Internet) werden die GIS-Anbieter gezwungen, Softwareprodukte anzubieten, mit denen sie in möglichst kurzer Zeit möglichst hohe Stückzahlen, d. h. Erlöse durch Softwarelizenzen, erzielen können. Deshalb haben Gesichtspunkte, wie schnelle Systemeinführung, komfortable Bedienung, einfache Integration von vorhandenen Daten und Methoden, Vorrang vor Funktionstiefe für bestimmte Fachanwendungen. Es gibt deshalb einen deutlichen Trend, dass die führenden GIS-Anbieter sich zunehmend der Unterstützung von Entwicklungs- und Vertriebspartnern bedienen, um spezielle Fachschalen für Applikationen anbieten zu können.

<sup>1</sup> Relationales Datenbank Management System

## Nutzen der GIS-Technologie

Im Einzelfall hängt der Nutzen eines Geoinformationssystems eng mit den geplanten Anwendungszielen zusammen. Dies heißt konkret: Wenn mit der Anschaffung eines GIS nur die Ablösung vorhandener analoger Verfahren erfolgen soll, kann eventuell ein Zeichen- bzw. Auskunftssystem ausreichend sein. Sollen Arbeitsabläufe produktiver gestaltet und beschleunigt werden oder sogar neue Anwendungen und Tätigkeitsfelder erschlossen werden, dann ist vermutlich der Einsatz eines Highend-Systems gerechtfertigt. Entscheidend für den Erfolg des GIS-Einsatzes sind heute nicht mehr die Kosten für die Software, sondern die schnelle und preiswerte Verfügbarkeit von Geodaten und deren Integration in vorhandene EDV-Anwendungen.

Leider wird bei der Diskussion um Kosten und Nutzen von GIS-Einsätzen häufig der Qualifikation des Personals eine zu geringe Bedeutung beigemessen. Für die Planung und den Aufbau eines GIS-Projektes ist es notwendig, neben vertieften Kenntnissen in der Datenbanktechnologie und Geoinformatik auch die rechtlichen, betriebswirtschaftlichen sowie die ökologischen und planerischen Zusammenhänge einer Anwendung zu kennen. Denn eine erfolgreiche Projektleitung setzt neben den Kenntnissen der GIS-Technologie auch fundierte Kenntnisse der Fachanwendung voraus. Die Einführung eines GIS ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Auf Grund der geschilderten Anforderungen und wirtschaftlichen Risiken sind bei kleineren GIS-Betreibern Tendenzen zu erkennen, GIS-Einsätze teilweise oder komplett an Dienstleistungsunternehmen bzw. Ingenieurbüros zu vergeben oder auszulagern (Outsourcing).

## Die Partner im Geoinformationsmarkt

Der Geoinformationsmarkt ein „Spielfeld“ für viele Institutionen

War Anfang der 80er Jahre die Struktur des GIS-Marktes noch weitgehend auf die Industrie und Anwender als alleinige Partner beschränkt, ist der heutige GIS-Markt komplexer und unübersichtlicher geworden und verteilt sich auf Anbieter von Rechnern, Peripherie, Software, Dienstleistungsunternehmen und Ingenieurbüros, die neben Beratungsleistungen auch ergänzende oder eigene Softwareprodukte (Fachschalen) anbieten.

Das Produktangebot reicht von Viewer- und Browser-systemen auf Internetbasis über einfache Auskunftssysteme und Präsentationssysteme (Desktop-Systeme) bis hin zu universellen Highend-GIS für komplexe Fachanwendungen.

Das Anwendungsspektrum war am Anfang der GIS-Entwicklung ebenfalls noch überschaubar. Vermessungswesen, Energieversorgungsunternehmen, Kommunen, Umweltbehörden und das Militär waren die Pionierbereiche. Inzwischen hat sich auch das Anwendungsspektrum sprunghaft erweitert. Der Geoinformationsmarkt ist so zu einem „Spielfeld“ für zahlreiche Institutionen aus Wirtschaft und Verwaltung mit unterschiedlichen Interessen geworden. Die wichtigsten Institutionen und Partner des Geoinformationsmarktes sind heute:

- GIS-Betreiber und GIS-Anwender (sie sind die Hauptinvestoren)

- Anbieter der GIS-Technologie (GIS-Industrie)
- Anbieter von GIS-Dienstleistungen (Ingenieurbüros und Softwarehäuser)
- Anbieter von Daten- und Geodatendienstleistungen (Behörden, Private)
- Anbieter/Betreiber von E-Commerce-Lösungen und GeoPortalen (Behörden, Private)
- Wissenschaft und Forschung an Hochschulen und in Großforschungseinrichtungen

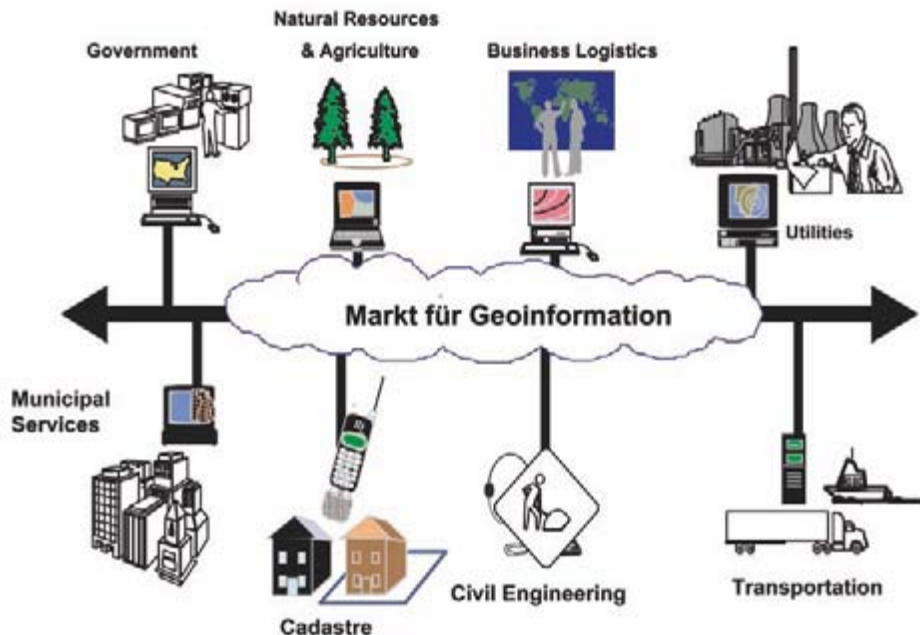
Setzt man die Größe des Marktes zu der Anzahl der beteiligten Institutionen in Relation, dann könnte man auch Tendenzen einer Zersplitterung des Marktes erkennen. Vielleicht ist die zu geringe Transparenz des Marktes und die mangelnde Bereitschaft zur interdisziplinären Zusammenarbeit und Fokussierung der Interessen ein Grund dafür, dass die GIS-Technologie trotz ihrer unbestrittenen Erfolge und Fortschritte in der Politik nur ungenügend wahrgenommen wird (GeoBit 2/2000). Diese Meinung wird auch durch den Deutschen Dachverband für Geoinformation (DDGI) in einem Thesenpapier Ende 1999 vertreten.

Geoinformationssysteme sind interdisziplinär

Der Begriff der Interdisziplinarität, d. h. des vernetzten, fachgebietsübergreifenden Denkens und Handelns, lässt sich im Geoinformationsmarkt auf folgende Bereiche und Aufgaben anwenden: Technik, Daten, Anwendungsspektrum (Zielgruppen), beteiligte Fachdisziplinen, Berufsbild und Ausbildung.

Interdisziplinarität der Anwendungen

Die Schautafel zeigt die gesamte Breite des GIS-Anwendungsspektrums, wobei sich hinter den symbolisch dargestellten Schwerpunktanwendungsbereichen noch zahlreiche kleinere innovative Anwendungsgebiete verbergen. Aus der Darstellung „vernetzter Markt für Geoinformationen“ könnte der Eindruck entstehen, dass es anwendungsunabhängige universelle Datenmodelle und universell nutzbare Daten gibt. Dies ist jedoch in der Praxis nicht der Fall. Die Struktur der Daten ist in der Regel abhängig vom Datenmodell und vom eingesetzten Herstellersystem.



**GIS sind interdisziplinär und haben ein breites Anwendungsspektrum. Hinter den symbolisch dargestellten Schwerpunktanwendungsbereichen verbergen sich noch zahlreiche kleinere innovative Anwendungsgebiete.**



## GIS-Experten – ein interdisziplinäres Berufsfeld

### Fachgebietsbezogene Sichtweisen auf die GIS-Technologie

Wenn wir den schematisierten Aufbau eines Geoinformationssystems betrachten – Rechner, Betriebssystem, Datenbank, Basis-GIS, Fachschale und Benutzerschnittstelle – und die Daten hinzunehmen, dann ergeben sich folgende unterschiedliche Sichtweisen:

- Sicht der Informatik (Basistechnologien der Informationstechnologie)
- Sicht der Geoinformatik (Erweiterung und Anpassung der Basis-Technologie um GIS-spezifische Anforderungen und Funktionen)
- Sicht des Anwenders (neutrale und/oder fachgebietspezifische Methoden und Verfahren zur Analyse und Auswertung, Nutzenaspekte)
- Sicht auf die Daten (Datenquellen für Basisdaten und fachbezogene Daten mit den zugehörigen Erfassungstechniken)

Die Komplexität der GIS-Technologie, die Breite des Anwendungsspektrums und die Tätigkeitsbereiche, die sich von der Softwareentwicklung über die Datenerfassung und Analyse bis hin zur Visualisierung erstrecken können, verlangen in der Regel ein interdisziplinär besetztes Team in GIS-Projekten.

Informationstechnologie, Telekommunikation, Internet/Intranet und die Sensorik werden auch in Zukunft sowohl dem Geoinformationsmarkt als auch dem Vermessungswesen völlig neue Anwendungsfelder und Märkte erschließen. Dabei verwischen zunehmend traditionelle Grenzen zwischen den Fachdisziplinen. Die Bereiche Computer, Telekommunikation, Medien wachsen über das Internet und über die GIS-Technologie zusammen. Die Technologien verschmelzen miteinander, Fachgebiete und Märkte wachsen zusammen, und das gleiche gilt für Berufsbilder. Die Berufsbilder verändern sich und werden instabil. Was sich dabei herauskristallisiert, zeigt sich erst in Umrissen (siehe auch [3]).

Wir müssen uns damit abfinden, dass durch den Wandel von analogen zu digitalen Techniken viele der früheren Nutzer vermessungstechnischer, photogrammetrischer oder kartographischer Produkte und Dienstleistungen ihre diesbezüglichen Aufgaben selbst lösen. Dies ist möglich geworden, weil sich entsprechende Funktionen oder Komponenten direkt in die Software der Geoinformationssysteme integrieren lassen oder bereits als Standard-Tools angeboten werden. Damit hat die Beherrschung des geodätischen, photogrammetrischen oder kartographischen Spezialwissens und das handwerkliche Wissen an Bedeutung verloren. Dies hat Konsequenzen für die Zukunft des Nachwuchses.

Die Interdisziplinarität der GIS-Technologie und der zunehmende Verzicht anderer Fachdisziplinen auf geodätisches Know-how schafft eine neue Qualität des Wettbewerbs. Am Arbeitsmarkt wird sich die Konkurrenzsituation zwischen den Fachdisziplinen Vermessung, Geographie, Architektur, Bauwesen und Informatik verschärfen. Die fachlichen „Schutz-zäune“ zwischen den Berufsgruppen sind nicht mehr existent. Lobbyismus und Verbandsinteressen können die Verschmelzung der Technologien und der Märkte und der Berufsbilder nicht aufhalten.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit fördert  
die Entwicklung des Geoinformationsmarktes

Wenn wir die gegenwärtige Entwicklung am Geoinformationsmarkt in Deutschland betrachten, dann gibt es eine Vielzahl von Anbietern von Systemen und Dienstleistungen. Das Internet mit E-Commerce wird die Marktentwicklung weiter vorantreiben und neue Anwendungsfelder, neue Nutzer sowie neue Arbeitsplätze erschließen. Für Fachexperten und Außenstehende bietet die GIS-Technologie faszinierende Zukunftsperspektiven und für die Wirtschaft ist der Geoinformationsmarkt seit Jahren ein attraktiver Wachstumsmarkt. Durch die Vielzahl der beteiligten Institutionen und wegen der Interdisziplinarität des Fachgebietes ging allerdings ein wenig die Transparenz des Marktes verloren. Den Anwendern und Einsteigern fehlt teilweise der Überblick über die Technik. Zusätzlich sind sie durch die fehlende Infrastruktur für die Nutzung vorhandener Daten verunsichert und fühlen sich in ihren Fragen und Entscheidungen zur Systemeinführung oft allein gelassen. Sie fordern deshalb eine engere Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen den einzelnen Interessengruppen.

Es erscheint deshalb dringend notwendig, dass die Partner des Geoinformationsmarktes mehr als bisher kooperieren und strategische Partnerschaften bilden. Wenn wir den Begriff der Kundenorientierung als Grundlage für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit im Geoinformationsmarkt wählen, dann bedeutet dies: gemeinsame Bearbeitung von Projekten, neutrale Beratung, Betreuung, Schulung und Weiterbildung, Pflege von Kontakten, Bindung und Verpflichtung der Kooperationspartner in Form von Zielvereinbarungen. Der Runde Tisch GIS an der TU München kann hierfür als gelungenes Pilotbeispiel gelten [2].

### **Der Runde Tisch GIS**

Seit Sommer 1996 existiert an der TU München der Runde Tisch GIS, ein loser Zusammenschluss von Verantwortlichen aus Verwaltung, Wirtschaft, Industrie und Forschung. Der Runde Tisch GIS verfolgt das Ziel, mehr Effizienz in der Nutzung Geographischer Informationssysteme und ihrer Daten zu erreichen. Dabei steht vor allem die Nutzung von Synergien durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Vermeidung von Doppelaktivitäten im Vordergrund. Der Runde Tisch GIS bietet günstige Möglichkeiten, konkurrierende GIS-Anbieter mit potenziellen Anwendern – bevorzugt Kommunen, Energieversorgungsunternehmen, Vermessungsverwaltung – zusammenzubringen, um Defizite zu diskutieren und Lösungen exemplarisch oder prototypisch aufzuzeigen. Eine Stärke des Runden Tisches GIS ist die neutrale Position der Hochschule [2].

Nach fast fünf Jahren erfolgreicher Arbeit am Runden Tisch GIS hat sich der Beirat des Runden Tisches GIS entschlossen, eine neue Organisationsform für den Runden Tisch zu wählen. Die Umstrukturierung des Runden Tisches GIS in einen eingetragenen Verein soll eine noch größere Breitenwirkung ermöglichen und ein kontinuierlicheres Arbeiten erlauben. Die Aufgaben bzw. Ziele des Runden Tisches GIS werden sich jedoch aufgrund der Erfahrungen aus der Vergangenheit nicht wesentlich ändern.

Eine wesentliche Säule der Arbeit des Runden Tisches GIS stellt der „Technologietransfer Geoinformation“ dar. Hier wird zur Förderung der Aus- und

## Fortführung von Fach-GIS bei Kommunen und Energieversorgungsunternehmen mit amtlichen Geobasisdaten – ein Fall für den Runden Tisch

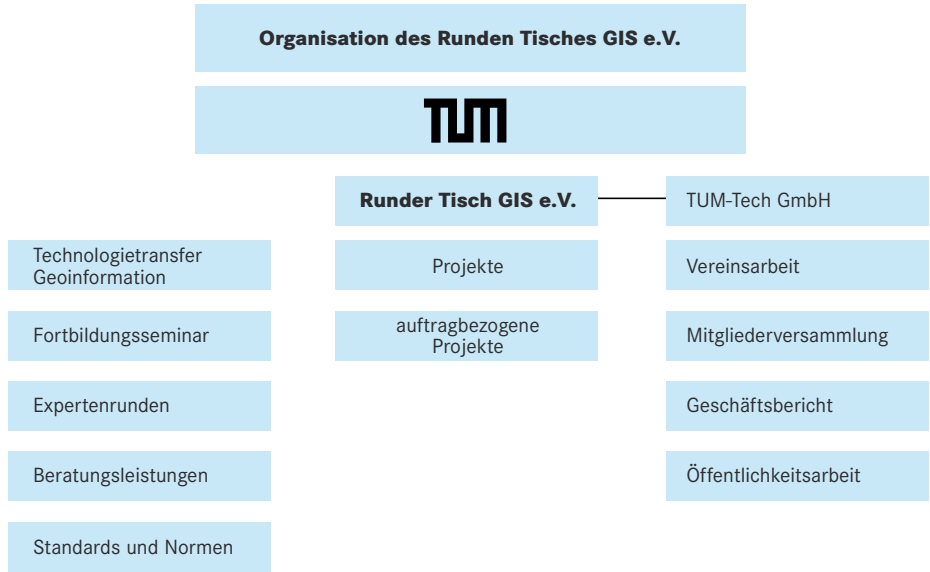
Weiterbildung das als Veranstaltungsreihe konzipierte Münchner Fortbildungsseminar „Geoinformationssysteme“ ausgerichtet, in dem aktuelle Themen und Trends auf dem Geoinformationmarkt aufgegriffen, aber auch Grundlagen zur fachlichen Vertiefung und Weiterbildung angeboten werden. Zusätzlich sollen die Expertenrunden, bei denen über aktuelle Themen informiert bzw. diskutiert wird, weitergeführt werden. Hier haben sich schon in der Vergangenheit wichtige Impulse aufgrund konkreter Projekte ergeben.

Die zweite Säule bilden die Forschungsprojekte. In den Projekten wird ein interdisziplinäres Zusammenarbeiten angestrebt, um Synergien zu nutzen und gemeinsame tragfähige Lösungen erarbeiten zu können. In definierten, zeitlich begrenzten Projekten ist ein gezieltes Vorgehen möglich, das von der Erarbeitung von Lösungskonzepten bis zum Prototyping reicht und durch Projektcontrolling begleitet wird. In der auftragsbezogenen Bearbeitung von Projekten unterscheidet sich der Runde Tisch GIS von anderen Koordinationsgremien und Verbandsaktivitäten. Die Öffentlichkeitsarbeit des Runden Tisches GIS soll durch die Nutzung des Internets und durch gezielte Informationen für die Mitglieder verbessert werden. Im Folgenden wird die interdisziplinäre Arbeit des Runden Tisches GIS am Beispiel des im Frühjahr 2000 abgeschlossenen Forschungsprojektes „Fortführung von Fach-GIS mit amtlichen Geobasisdaten“ und des geplanten neuen Forschungsprojektes „Interoperables GeoPortal“ exemplarisch dargestellt.

Die Aktualität von Geodaten ist das wichtigste Kriterium für die Nutzung von Geoinformationssystemen. Die Bedeutung einer laufenden Aktualisierung der Geodaten ist zwischen Datenanbietern und Datennutzern unumstritten. Betrachtet man jedoch die tatsächlichen Verhältnisse in der Praxis, dann zeigt sich ein völlig anderes Bild. Die Verfahren zur Aktualisierung werden häufig zugunsten anderer Aufgaben zurückgestellt oder vernachlässigt. Die Gründe für diese Diskrepanz sind vielschichtig, wobei den Anwendern die Nachteile der fehlenden Aktualisierung durchaus bekannt sind. Die gegenwärtige Situation wurde bei einem EVU-Seminar 1998 wie folgt beschrieben:

*„Bezeichnend ist das nach wie vor hohe Interesse an Ersterfassungs- und Fortführungsthemen, denn hier wird, wenn auch nicht immer gleich zu Anfang, erkannt, dass es sich dabei um den größten Kosten- und Zeitfaktor mit teilweise noch ungelösten Problemen bzw. halbherzigen Lösungen handelt.“*

Ein Teil der Probleme, die sich beim Datentransfer, bei der Integration und der Automatisierung der Fortführung von amtlichen Daten bei Energieversorgungsunternehmen und Kommunen ergeben, hat historischen Ursprung. Die Energieversorgungsunternehmen und Kommunen haben nahezu gleichzeitig mit der Vermessungsverwaltung Anfang der 80er Jahre begonnen, die analogen Karten zu digitalisieren. Die eingesetzten Herstellersysteme, die der Digitalisierung zugrunde gelegten Datenmodelle und die Qualitätsanforderungen waren unterschiedlich. Als Folge dieses zeitlich parallelen, aber fachlich nicht abgestimmten Einstiegs in die Geoinformationssysteme existieren heute umfangreiche heterogene Datenbestände und Systemlösungen, die erhebliche Probleme beim Datentransfer und bei der Fortführung bereiten.



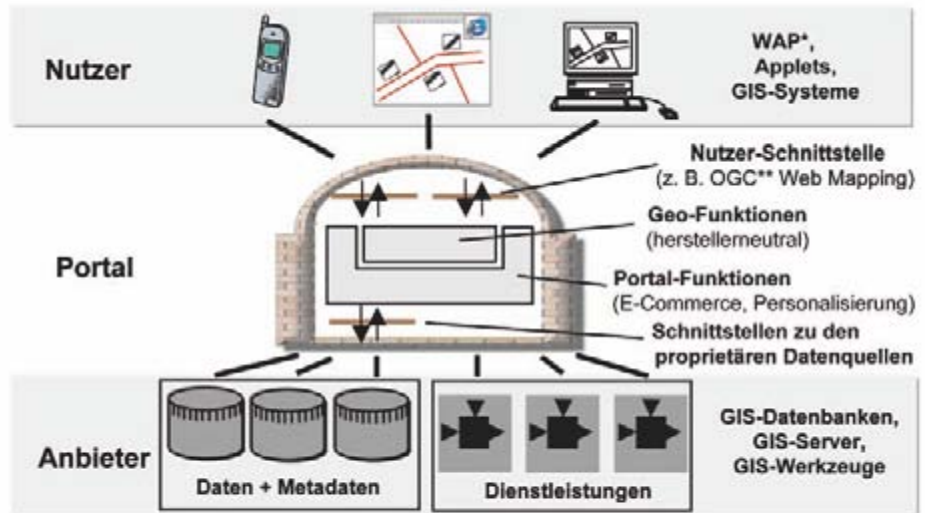
**Organisation des Runden Tisches GIS**

Die Parallelaktivitäten waren allerdings, wenn man die Entstehung der GIS-Entwicklung rückblickend betrachtet, nicht zu vermeiden, weil eine kurzfristige flächendeckende Verfügbarkeit digitaler amtlicher Daten nicht möglich war. Die Vermessungsverwaltung hat in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Flächendeckung für die Digitale Flurkarte zu erreichen. Noch ist dieses Ziel, das Voraussetzung für den Einsatz bzw. das Umsteigen der Energieversorgungsunternehmen und der Kommunen auf amtliche Daten ist, nicht erreicht. Dies wird erst dann der Fall sein, wenn flächendeckend objektstrukturierte Daten aus dem Geoinformationssystem O-DFK/AGLB 95, der bayrischen Implementierung von ALKIS®, über eine Standard-Schnittstelle zur Verfügung stehen.

Bei Energieversorgungsunternehmen und Kommunen wurden Katasterdaten in Eigenregie digital erfasst, um in Verbindung mit Fachdaten Kommunale Geoinformationssysteme oder Netzinformationssysteme

(NIS) aufbauen zu können. Für diese, nicht von der Vermessungsverwaltung bezogenen Katasterdaten hat sich der Begriff der „Ersatzgeobasisdaten“ etabliert. Dieser Begriff wird für vektorielle wie für rasterbasierte Basisdaten gleichermaßen verwendet.

Die Nachteile der beschriebenen Doppelaktivitäten bei der Datenerfassung und das Nebeneinander von amtlichen Daten und Ersatzgeobasisdaten sind allen Beteiligten seit langem bekannt. Aber erst die am Runden Tisch 1996 abgeschlossene Studie „Qualitätsanforderungen und Standards für Geodaten“ brachte die Initialzündung, durch das Verbundforschungsprojekt „Fortführung von Fach-Geoinformationssystemen mit amtlichen Geobasisdaten“ zwischen Energieversorgungsunternehmen, Kommunen, Vermessungsverwaltung und GIS-Softwareanbietern die unbefriedigende Situation beim Datentransfer und bei der Fortführung in Bayern und bundesweit entscheidend zu verbessern.



\* Wireless Application Protocol  
 \*\*Open Gis Consortium

#### Komponenten des interoperablen GeoPortals

Im Projekt wurden für ausgewählte Problemstellungen allgemein gültige und übertragbare Lösungskonzepte entwickelt und prototypisch untersucht. Die Lösungskonzepte lassen sich, projektbezogene Anpassungen vorausgesetzt, sowohl auf unterschiedliche GIS-Anwendungen im Highend-Anwendungsbereich (EVU, Kommunen) als auch auf unterschiedliche GIS-Softwaresysteme übertragen. Die Realisierbarkeit der vorgestellten Konzepte konnte an repräsentativen Anwendungen bei Kommunen und Energieversorgungsunternehmen mit unterschiedlichen Herstellersystemen nachgewiesen werden. Die Ergebnisse des Projektes haben bewiesen, dass eine Lösung der Fortführungsproblematik beim GIS-Anwender im Bereich der grafischen Liegenschaftsdaten durch ein gemeinsames abgestimmtes Vorgehen aller Beteiligten aus Vermessungsverwaltung, Energieversorgungsunternehmen, Kommunen und der GIS-Industrie bzw. GIS-Dienstleister möglich ist. Die Erfahrungen einer engen Kooperation in Form eines Verbundprojektes können weitgehend auch

auf die bundesdeutschen Verhältnisse der AdV bei ALKIS® übertragen werden [5].

Interoperables GeoPortal für geographische Informationen und Dienstleistungen im Internet – ein neues Forschungsprojekt

An vielen Stellen in Verwaltung und Privatwirtschaft werden wertvolle Geoinformationen erfasst und mit zum Teil unterschiedlicher Zielsetzung fortgeführt und gepflegt. Mit Ausnahme der Geobasisdaten werden diese Daten jedoch kaum von Dritten genutzt. Häufig werden Geodaten sogar neu erfasst, obwohl nutzbare Daten vorhanden sind. Diese Situation lässt sich auf zwei Haupthindernisse für einen funktionierenden Geodatenmarkt zurückführen:

- Dem potenziellen Datennutzer fehlt die Übersicht über das Datenangebot. Allein die Information über die Existenz bestimmter Datenbestände ist schwer zu beschaffen. Schwieriger noch ist es,

weitergehende Informationen über Inhalt und Qualität der Daten (Metainformationen) zu erhalten.

- Möchte der Datennutzer auf Geodaten unterschiedlicher Quellen zugreifen und diese für seine spezielle Anwendung kombinieren, so stößt er wegen der Heterogenität der Daten auf erhebliche Schwierigkeiten. Hat der Nutzer einmal Daten von einem bestimmten Anbieter bezogen, so muss er sich teils mit großem Aufwand selbst um die Aktualisierung kümmern.

Das neue Forschungsprojekt „Interoperables Geo-Portal für geographische Informationen und Dienstleistungen im Internet“ soll dazu beitragen diese Hindernisse zu überwinden und hat sich dementsprechend folgende Ziele bzw. Forschungsschwerpunkte gesetzt:

- Ein Internet-Portal soll als Schnittstelle zwischen Anbietern und Nutzern geographischer Daten sowie als Vermittler relevanter Dienstleistungen entwickelt werden.
- Grundidee dieses interoperablen GeoPortals ist die verteilte Datenhaltung: Geodaten aus verteilten Beständen amtlicher und privater Datenanbieter sollen über das Internet in einfacher Weise verfügbar gemacht werden. Dem Nutzer wird mit dem Portal eine zentrale Anlaufstelle für den Bezug geographischer Daten angeboten. Mittels geeigneter Navigationshilfen kann er das Datenangebot überblicken und erhält Informationen über die Existenz, den Inhalt und die Qualität von Daten vieler verschiedener Quellen. Hinter dem Begriff „interoperabel“ verbirgt sich dabei ein Konzept, das die Schwierigkeiten bei der Nutzung von heterogenen Daten aus unterschiedlichen Quellen lösen soll. Anstatt die Daten nach Konvertieren, Transferieren und Integrieren im System des Datennutzers zu speichern, soll der Nutzer bei Bedarf über das Internet direkt auf die Datenquellen der Anbieter zugreifen können.

Die Daten bleiben an der Stelle, die sie originär vorhält, erfasst und pflegt. In der Praxis bedeutet das für den Datennutzer, dass er immer mit den aktuellsten Informationen arbeiten kann, ohne sich selbst um die Fortführung kümmern zu müssen.

- Mittels im Portal angebotener E-Commerce-Methoden sollen die Zahlungsabwicklung und die Verwaltung von Zugriffsrechten für den Bezug der Daten über eine zentrale Stelle zugänglich sein, so dass sich der Datennutzer im Sinne eines „one-stop-shops“ nicht mit den Geschäftsprozessen der einzelnen Datenanbieter auseinandersetzen muss.
- Die im Portal verankerten Geo-Funktionen sollen den Zugang zu raumbezogenen Informationen auch für Nutzer erschließen, die bisher nicht an die Einführung eines Geoinformationssystems gedacht haben.
- Durch die Kombination verschiedener amtlicher und privater Datenquellen wird die Erschließung neuer Anwendungsfelder für Geodaten erwartet. Positive Effekte ergeben sich dadurch sowohl für den Geodatenmarkt als auch für den Markt für Geoinformationssysteme und Dienstleistungen.
- Bei der Entwicklung des Portals sollen internationale Standards und Normen wie OGC und ISO<sup>2</sup> berücksichtigt werden.
- Das Portal soll für einzelne Nutzer und Nutzergruppen personalisiert werden können.
- Nach Abschluss der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ist die Übergabe des GeoPortals an einen privatwirtschaftlichen Betreiber vorgesehen.

<sup>2</sup> International Organization for Standardization

Vergleichbare Projekte, die sich in Clearinghouses (reine Metainformationssysteme ohne Zugriff auf die Geodaten, Beispiel Projekt CLEAR), Geodaten-server (Zugriff auf die Geodaten eines einzelnen Anbieters, Beispiel Geodaten-Shop der Bayerischen Vermessungsverwaltung) und Geodatenwarenhäuser (Zugriff auf im Warenhaus abgelegte Kopien der Geodaten mehrerer Anbieter, Beispiel Terra Bavaria) einteilen lassen, unterscheiden sich von dem hier beschriebenen interoperablen GeoPortal. Die Vorteile des Geoportals sind:

- verteilte Datenhaltung mit direktem Zugriff auf Daten mehrerer Anbieter
- Aktualität der Daten
- Integration der Geschäftsprozesse der Datenanbieter
- Personalisierung
- Angebot von Dienstleistungen im Portal

Die Umsetzung des auf vier Jahre angelegten Projekts wird in einer Kooperation von Datenanbietern und Datennutzern zusammen mit Dienstleistern, der Forschung aus Informatik und Geoinformatik und GIS-Herstellerfirmen erfolgen. Die am Runden Tisch GIS der TU München erfolgreich praktizierte Kooperation soll im neuen Forschungsprojekt fortgesetzt werden. Der Forschungsbedarf zur Umsetzung des interoperablen GeoPortals wird über die vom Runden Tisch GIS durchgeführte Marktanalyse bestätigt.

Das Forschungsprojekt ist Teil der High-Tech-Offensive der Bayerischen Staatsregierung und wird von der Bayerischen Vermessungsverwaltung unterstützt. Die Richtlinien der High-Tech-Offensive verlangen die Schaffung neuer Arbeitsplätze, Firmengründun-

gen, Förderung von E-Commerce-Anwendungen und internationale Ausrichtung der Forschungs- und Entwicklungsziele. Gelingt es in diesem Forschungsprojekt, die Ziele der High-Tech-Offensive zu verwirklichen, so können davon für den Geodatenmarkt und die GIS-Entwicklung über Bayern hinaus wertvolle Impulse erwartet werden. Dies wird aber nur möglich sein, wenn die beteiligten Datenanbieter zu intensiver und partnerschaftlicher Mitarbeit bereit sind.

### **Wird Deutschland Anschluss an die internationale Entwicklung halten können?**

Internationalisierung und Globalisierung sind Schlagworte unserer Zeit. Auf die GIS-Entwicklung übertragen bedeutet dies, die Entwicklung der GIS-Produkte ist auf die globalisierten Märkte auszurichten, während sich die GIS-Dienstleistungen an den regionalen Anforderungen und Verhältnissen orientieren müssen. Wo steht die GIS-Entwicklung in Deutschland im internationalen Vergleich? Wie werden sich die regionalen und sektoralen Strukturen des Marktes in Deutschland entwickeln?

Deutschland zählt zu den größten und attraktivsten GIS-Märkten weltweit. Deshalb investieren alle führenden GIS-Hersteller erheblich in den deutschen Markt. Es gibt in Deutschland eine Vielzahl an in- und ausländischen GIS-Anbietern. Allerdings gibt es nur wenige deutsche Hersteller, die einen nennenswerten Anteil ihres Geschäftes im Ausland tätigen. Es ist ein eigenartiger Widerspruch zwischen Größe und Attraktivität des deutschen GIS-Marktes einerseits und der mangelnden Präsenz deutscher Hersteller am Weltmarkt andererseits. Dies hat natürlich Konsequenzen auf das Angebot hochwertiger Entwickler-Arbeitsplätze in Deutschland.

Die Trends der GIS-Entwicklung werden heute vor allem im Ausland bestimmt. Dies gilt vor allem für den Einfluss der Informations- und Kommunikationstechnologie und der Informatik, die eindeutig das Entwicklungstempo und die Standards der GIS-

## Ausblick und Glückwunsch

Produkte bestimmen. US-Hersteller sind führend am Weltmarkt und setzen dementsprechend die Maßstäbe bei der GIS-Software. Am deutlichsten kommt dies am Beispiel der Datenbanktechnologie und beim Internet sowie bei den GIS-Basispaketen zum Ausdruck. Aber auch in der Standardisierung und Normung ist der Einfluss Nordamerikas klar zu erkennen. Besonders deutlich wird dies beim Open GIS-Konsortium (OGC) und bei ISO.

Bei der GIS-Forschung ist festzustellen, dass die für die Wettbewerbsfähigkeit wichtigen Investitionen in Forschung und Entwicklung bei den am deutschen Markt agierenden GIS-Firmen aufgrund ihrer Struktur (Vertriebsfirmen) und Größe relativ gering sind. Die Hochschulen und Großforschungseinrichtungen haben die Bedeutung der Forschung für die Geoinformatik/GIS-Technologie zwar erkannt und sind bereit, Schwerpunktprojekte zu bilden und zu kooperieren. Aber die für die Hochschulforschung verfügbaren Mittel sind im Vergleich mit dem Ausland ebenfalls gering. In der GIS-Praxis verhindert die fehlende Infrastruktur bei der Nutzung vorhandener Daten für neue Anwendungen und für kleinere GIS-Betreiber ein schnelleres Wachstum des deutschen Marktes.

Vor diesem Hintergrund droht das deutsche Geoinformationswesen und auch das Vermessungswesen den Anschluss an die weltweite Entwicklung zu verlieren (siehe auch [4]). Es gibt deshalb keine Alternative zu einer stärkeren Bündelung der verfügbaren Mittel und Ressourcen, um auf dem Sektor der Geoinformation international wettbewerbsfähig zu bleiben.

20 Jahre GIS-Entwicklung haben das Vermessungswesen und die Vermessungsverwaltung gewaltig verändert. Die GIS-Technologie ist zu einem Hoffnungsträger für die Zukunft der Vermessungsverwaltung und – noch mehr – für den beruflichen Nachwuchs geworden. Wir begrüßen deshalb die vor einigen Jahren begonnene engere interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der Vermessungsverwaltung und der TU München auf den Gebieten der Lehre, der Forschung (im Rahmen des Runden Tisches GIS) und des internationalen Erfahrungsaustausches im Bereich der Standardisierung und Normung mit den Nachbarländern Österreich (TU Graz) und Schweiz (ETH Zürich).

Wir gratulieren der Bayerischen Vermessungsverwaltung herzlich zu ihrem 200-jährigen Jubiläum und wünschen ihren Verantwortlichen und ihren Mitarbeitern das notwendige Glück für die weitere Entwicklung zu einem erfolgreichen Dienstleister für Geodaten. Der Weg in diese Richtung wird durch ein GeoPortal führen, dem Eingangstor für die interoperable Nutzung von Geodaten und Dienstleistungen im Internet.





# Landesplanung und Umweltschutz mit amtlichen Geodaten

Von Johann Fischer, München

## Wie alles angefangen hat

Vor rund 30 Jahren, als die Bayerische Vermessung bereits auf eine 170-jährige Geschichte zurückblicken konnte, wurde das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen gegründet. Trotz dieses deutlichen Altersunterschiedes entwickelte es sich in kurzer Zeit zu einem wichtigen Kunden der Vermessungsverwaltung.

In der Vergangenheit bedeutete dies, dass wir die damaligen Produkte der Vermessungsverwaltung verwendeten, wie z. B. auf Papier gedruckte Landkarten und auf Photopapier ausgegebene Luftbilder des gesamten Staatsgebietes. Eine entscheidende Änderung trat ein, als die Vermessungsverwaltung Anfang der achtziger Jahre begann, ihre Produkte sozusagen im Computer, also digital, vorrätig zu halten und in dieser Form auch zu vertreiben. Die Auswirkungen dieses Umbruchs dauern bis heute an. Ein Ende ist nicht abzusehen. Doch zurück in die siebziger Jahre, in denen „alles angefangen hat“.

## Statistik, Computer und Graphische Datenverarbeitung

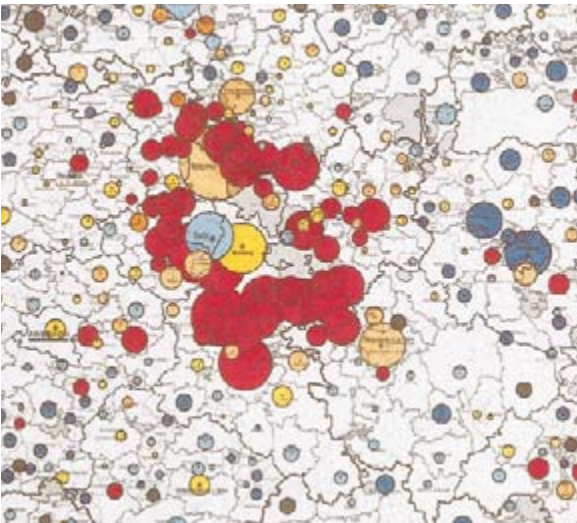
In den Anfangsjahren des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen hatten die Arbeiten zur Aufstellung des Landesentwicklungsprogramms begonnen, das seitdem mehrfach fortgeschrieben wurde. Außer der bekannten verwaltungsmäßigen Gliederung des Landes in die Regierungsbezirke, Landkreise und Gemeinden wurden neue so genannte Gebietskategorien wie Ober-, Mittel- und Nahbereiche und insbesondere die Regionen – lange Zeit als *Planungsregionen* bezeichnet – festgelegt. Auch das Konzept der Zentralen Orte (z. B. Ober-, Mittel- und Untzentrum, Kleinzentrum) zur Einstufung der Gemeinden wurde damals aufgestellt.

Dazu waren umfangreiche und immer wieder modifizierte Auswertungen der Daten der amtlichen Statistik erforderlich, insbesondere der Strukturdaten über die mehr als 2000 Gemeinden (Einwohner, Industriebetriebe, Kindergärten, ...) und der Daten über die Pendlerströme (z. B. Berufspendler von ... nach ...). Zusätzlich bestand der Wunsch, die Ergebnisse nicht nur in Form von Tabellen, sondern auch auf Landkarten darzustellen, etwa als thematische Karten mit farbigen Symbolen auf dem Netz der Gemeindegrenzen als Hintergrund, die sich leichter lesen und überblicken lassen als umfangreiche Zahlenkolonnen. Mit zwei für die damalige Zeit völlig neuartigen Methoden konnten wir diese Arbeiten beschleunigen und erleichtern.

- Durch den Einsatz eines Computers, der übrigens vorher bei den Münchner Olympischen Spielen 1972 verwendet worden war, konnten die Berechnungen von Zwischen- und Endsummen oder von Quotienten erheblich beschleunigt werden.
- Mit neuartigen automatischen Zeichengeräten, den Vorläufern der heutigen Plotter, konnten die Grenzen der so genannten Schnelldrucker überwunden und großformatige farbige Karten zu Papier gebracht werden.

Mit diesem Ansatz, eine Karte *im Computer zu berechnen* und mit einem Plotter *zu Papier zu bringen*, war die graphische Datenverarbeitung geboren – und der Bedarf an digitalen Geodaten entstanden. Im Beispiel stellen die Kreissymbole die Wanderungssalden (Zuzüge und Fortzüge) in den bayerischen Gemeinden dar, wobei eine Karte mit Verwaltungsgrenzen als Hintergrund dient.

**Jede der rund 2000 Gemeinden Bayerns wird durch ein Kreisymbol repräsentiert. Die Kreisgröße wird durch den Saldo der Zu- und Fortzüge bestimmt, die Farbe kennzeichnet den prozentualen Anteil des Saldos an der Bevölkerung in der Gemeinde (Zu- oder Abnahme in %). Die Karte „Verwaltungsgrenzen im Gebiet der zugehörigen Gemeinde“ bildet den Hintergrund für die Kreise. Entstehung um 1980.**



Ein weiteres Beispiel für die Anwendung dieser graphischen Datenverarbeitung stammt aus dem Naturschutz. Schon sehr früh lagen uns landesweit die Ergebnisse der Biotopkartierung vor. Aber auch hier war uns klar, dass es auf Dauer nicht mehr zeitgemäß war, die Kartierungsergebnisse nur als zeichnerische Eintragungen in den amtlichen topographischen Karten, also in analoger Form, vorzuhalten. Es entwickelte sich die Vorstellung, Karten unmittelbar im Rechner zu speichern und zu verwalten und mit den schon genannten Plottern auf Papier auszugeben. Die Idee eines *Geographischen Informationssystems*, kurz GIS, war geboren, als es diesen Begriff noch gar nicht gab. Wie die Inhalte eines GIS auf der Basis einer topographischen Karte, damals noch ein Druckexemplar auf Papier, wiedergegeben wurden („hybride Darstellung“), zeigt ein Beispiel aus dem Jahr 1982 im Zusammenhang mit Untersuchungen für das Raumordnungskataster.

**Durch die Interpretation von Luftbildern wurde die Flächennutzung (Siedlung, Wald, Landwirtschaft, ...) ermittelt und in digitaler Form festgehalten. Die Wiedergabe erfolgte mit einem Stiftplotter (nach dem Prinzip einer „Kulimine“) auf einer gedruckten topographischen Karte im Maßstab 1:50 000. Entstehung um 1982.**





## **GEOGIS<sup>1</sup> (später ATKIS®<sup>2</sup>) und weitere geographische Grunddaten**

Die Beispiele zeigen auf, wie wir im Laufe der Jahre unsere Grunddaten immer mehr bei den dafür zuständigen Einrichtungen, also den Stellen, die die amtlichen Statistiken führen, und den staatlichen Vermessungsbehörden, bezogen haben. In dieser Zeit begann die Bayerische Vermessungsverwaltung entsprechend auch unserem Bedarf das GEOGIS aufzubauen. Die Vorarbeiten zu GEOGIS führte sie damals übrigens noch als Gast im Rechenzentrum des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen durch. Ein Beispiel für die gute Zusammenarbeit bildete das Raumordnungsverfahren im Zusammenhang mit einer Ortsumgehungsstraße im Raum Coburg. Die Vermessungsverwaltung zog die Erfassung der Verwaltungsgrenzen für dieses Gebiet kurzfristig vor, so dass sie uns für unsere Untersuchungen und Darstellungen rechtzeitig zur Verfügung standen. Im Laufe der Jahre lagen uns die damaligen GEOGIS-Daten immer vollständiger vor, auch in den anderen Bereichen wie Verkehr oder Gewässer – und GEOGIS hieß auf einmal ATKIS®!

Ebenso nutzen wir seit langem die topographischen Karten Bayerns als geschnittene Bilder, die wir als Hintergrund für unsere thematischen Darstellungen verwenden, wie am Beispiel der Biotopkartierung schon aufgezeigt worden ist. Die technische Ausstattung in dieser Anfangsphase lässt sich z. B. damit charakterisieren, dass wir nach langen Diskussionen

unseren damaligen Graphik-Computer von 70 Megabyte auf 140 Megabyte Plattenspeicher aufrüsteten. Ein PC mit so wenig Plattenkapazität dürfte heute kaum mehr im Handel erhältlich sein.

Weitere wichtige Vermessungsdaten liefert das Digitale Geländemodell (DGM). Es liegt als gedachtes Rastergitter über ganz Bayern und gibt pro Gitterfeld Auskunft über die (durchschnittliche) Höhe. Damit können z. B. Geländemodellierungen als so genannte Schummerungskarten berechnet werden, die an die künstliche Landschaft einer Modelleisenbahn erinnern, oder Höhenschichtkarten, wie sie aus einem Atlas bekannt sind. In der praktischen Arbeit haben wir das DGM gelegentlich für so genannte Sichtbarkeitsanalysen verwendet. Die gleichsam synthetische Modellierung der Erdoberfläche erlaubt, mit dem Rechner festzustellen, ob Sichtverbindung von einem bestimmten Standort (z. B. Ortsmitte von Herrsching am Ammersee) zu einem anderen Punkt (z. B. Kloster Andechs), eine Distanz von etwa drei Kilometern, besteht oder ob die Sicht von anderen Geländeerhebungen unterbrochen wird. Mit dieser Methode ist es möglich, die Sichtbarkeit von geplanten Bauwerken, wie Sendemasten oder Windkraftanlagen mit ihren Rotoren, rechnerisch zu ermitteln und somit in den Planungsprozess einzubeziehen. Der Ausschnitt zeigt das Ergebnis einer Sichtbarkeitsanalyse, wobei die Farben rot, orange und gelb diejenigen Flächen kennzeichnen, an denen ein geplantes Bauwerk ganz oder teilweise sichtbar ist.

**Wenn an der mit dem blauen Punkt in der Bildmitte gekennzeichneten Stelle ein Bauwerk von ca. 85 Meter Höhe errichtet würde, wäre es an den in rot, orange und gelb gekennzeichneten Stellen ganz oder teilweise sichtbar – so das Ergebnis der Sichtbarkeitsanalyse. Die Wiedergabe erfolgt auf der digitalen topographischen Karte im Maßstab 1:25 000 (nur die Schichten Grundriss und Höhenlinien).**

<sup>1</sup> Geographisches Grundinformationssystem

<sup>2</sup> Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem

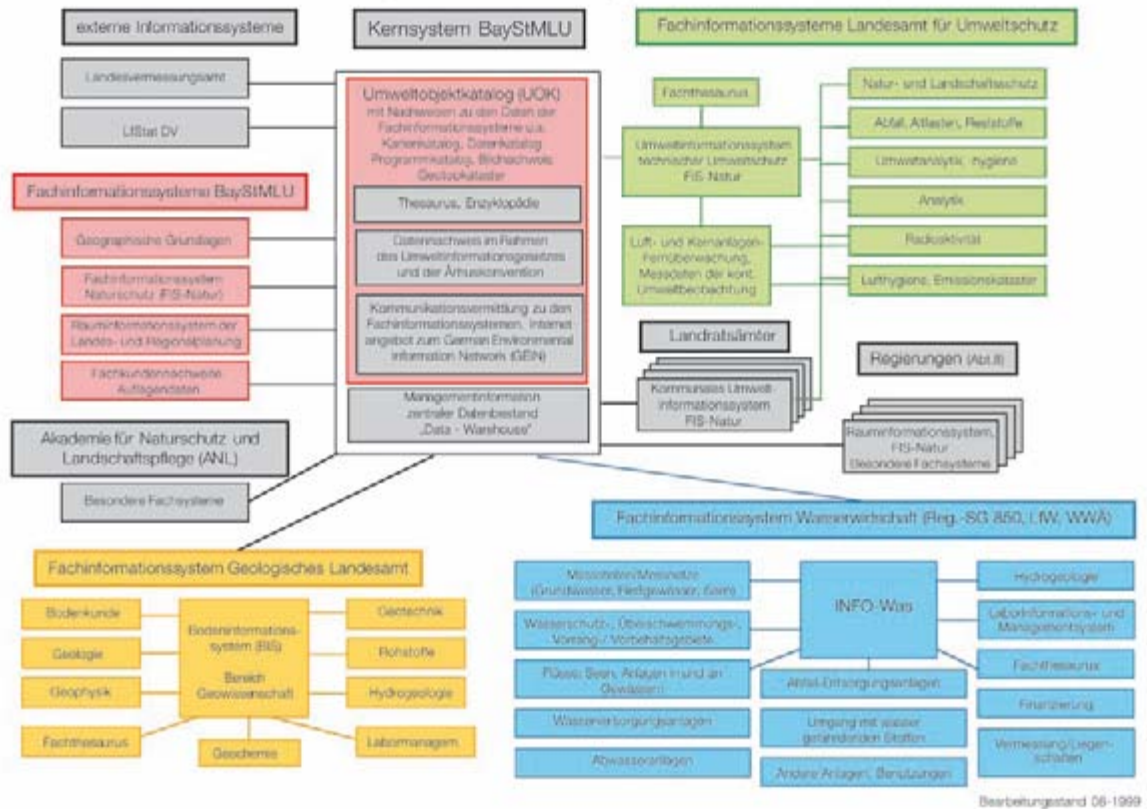
## Heutiger Einsatz der Geobasisdaten

Mit den Sichtbarkeitsuntersuchungen soll die lange Reihe der Beispiele für die Verwendung der geographischen Grunddaten für die Belange der Landesplanung und des Umweltschutzes abgeschlossen werden. Die heutigen Schwerpunkte der Arbeiten, bei denen raumbezogene Daten verwendet werden, liegen in den Bereichen Geologie, Naturschutz, Raumordnung und Wasserwirtschaft. Hier finden sich die hauptsächlichlichen Anwender der GIS und auch die hauptsächlichlichen Nutzer der von der Bayerischen Vermessungsverwaltung bereitgestellten geographischen Grunddaten, also der Geobasisdaten. Darüber hinaus hat die Wasserwirtschaft auch intensiv bei der Erfassung des Themas Gewässer innerhalb ATKIS® mitgewirkt und beabsichtigt, dies auch bei der laufenden Fortschreibung zu tun. Die vier oben genannten Anwendungen sind Teile des Informationssystems für Planung und Umwelt (ISPU). Es enthält außer den genannten GIS-Anwendungen noch weitere Komponenten, wie die bereits erwähnte Strukturdatenbank und insbesondere das so genannte Kernsystem, das den Weg zu den Fachdatenbeständen erleichtern soll. Zwei Beispiele sollen zeigen, wie die von der Vermessungsverwaltung bereitgestellten Geobasisdaten genutzt werden.

### Das EDV-gestützte Raumordnungskataster

Das Raumordnungskataster, das die sieben Bezirksregierungen führen, wird zur Zeit in ein Geographisches Informationssystem übernommen (EDV-gestütztes Raumordnungskataster [EDV-ROK]). Neben den schon erwähnten ATKIS®-Daten steht dort auch für ganz Bayern der Datenbestand der topographischen Karten im Maßstab 1:25 000 und in weiteren Maßstäben zur Verfügung. Die Einsicht in dieses EDV-ROK sowohl intern bei jeder Regierung als auch extern (behördenübergreifend) erfolgt über das Internet. Der einzelne Interessent braucht dazu lediglich einen so genannten Internet-Browser, wie er für alle gängigen Internet-Auskünfte benötigt wird. Dieses Auskunftssystem ROK-View bietet die Möglichkeit, sich einzelne oder alle Themenbereiche des Raumordnungskatasters anzeigen zu lassen und wahlweise auch den Hintergrund der topographischen Karte einzublenden. Der Anwender kann z. B. den Namen einer Gemeinde eingeben und erhält daraufhin einen Kartenausschnitt am Bildschirm, in dessen Mittelpunkt diese Gemeinde liegt. Der Ausschnitt kann natürlich vergrößert, verkleinert oder verschoben werden. Erklärungen zu den kartographischen Darstellungen können über eine so genannte Sachdatenabfrage abgerufen werden. Diese ROK-Einsicht ist im Behördennetz unter der Adresse „<http://rok-view.stmlu.bayern.de>“ möglich. Der „Screenshot“ auf der übernächsten Seite zeigt den Bildschirm am Auskunftsarbeitsplatz ROK-View mit den Inhalten des Raumordnungskatasters für das Gebiet der Stadt Landshut, einschließlich ausgewählter Sachdaten.

## Informationssystem für Planung und Umwelt (ISPU)



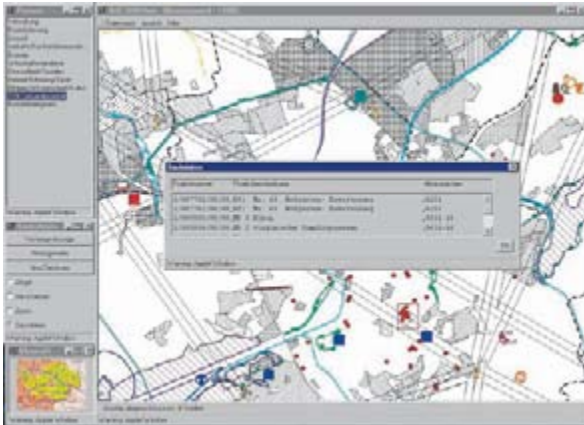
### Informationssystem Planung und Umwelt (ISPU)

Das Auskunftssystem FIN<sup>3</sup>-View

Das zweite Beispiel ist das Auskunftssystem FIN-View des Naturschutzes. Es steht allen Umweltbehörden zur Verfügung und nutzt ebenso wie das Raumordnungskataster ein breites Spektrum der Geobasisdaten der Vermessungsverwaltung. Die Internet-basierte Variante dieses Auskunftssystems ist FIN-Web, mit dem die Gebietsausweisungen im Zusammenhang mit dem Programm Natura 2000 der Öffentlichkeit landesweit vorgestellt werden. Die gescannten topographischen Karten stehen auch hier als Hintergrund zur Verfügung und erleichtern die Orientierung. Je nach Größe des am Bildschirm dargestellten Ausschnitts werden die Karten des da-

für geeigneten Maßstabs verwendet, von 1:25 000 für sehr kleine, präzise dargestellte Ausschnitte über 1:100 000 und 1:200 000 bis zur Übersichtskarte 1:500 000. Innerhalb des öffentlichen Internet-Angebots des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen ist FIN-Web unter der Adresse <http://www2.bayern.de/ffh/fin-web/finindex.htm> erreichbar. Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt das Auskunftssystem FIN-View mit der Wiedergabe eines Naturschutzgebietes an der Altmühl auf der Basis einer topographischen Karte im Maßstab 1:25 000.

<sup>3</sup> Fachinformationssystem Naturschutz



**Internet-Auskunft aus dem Raumordnungskataster (ROK)**  
 Am Auskunftsarbeitsplatz ROK-View kann mit der Technik des Internets (Internet-Browser) das Raumordnungskataster eingesehen werden. Es können entweder einzelne Themen (siehe „Ebenen“ links oben) oder der ROK-Gesamtbestand ausgewählt werden, wahlweise mit oder ohne Rasterhintergrund der topographischen Karte im Maßstab 1:25 000. Über eine Suchfunktion („Datenbasis“) kann der räumliche Ausschnitt festgelegt werden. Mit „Sachdaten“ lassen sich einzelne ROK-Inhalte auf ihre Eigenschaften abfragen (Naturdenkmal, Kiesabbau, Bebauungsplan, ...). Das innere Fenster zeigt ausgewählte Sachdaten zu den im kleinen, rechts darunter liegenden Suchrechteck enthaltenen ROK-Inhalten.



**Auskunftssystem FIN-View des Naturschutzes**  
 Das Auskunftssystem FIN-View ermöglicht die Einsichtnahme in die Fachdaten des Naturschutzes. Im Fenster „Legende“ links oben werden die gewünschten Themen wie Nationalpark, Naturschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet, Naturdenkmal usw. ausgewählt. Das Graphikfenster zeigt das Naturschutzgebiet Juratrockenhang in seiner Lage entlang der Straße, Eisenbahn und Altmühl (topographische Karte 1:25 000).

### **Neue Geobasisdaten – noch mehr, noch genauer, noch teurer**

Die Verwendung der bisher aufgeführten Geobasisdaten im Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen hat die Erprobungsphase längst verlassen und befindet sich in einer Art Konsolidierung. Dabei werden die laufende Aktualisierung, die dafür erforderlichen Übereinkommen und die anfallenden Gebühren geregelt. Gleichzeitig stehen aber auch neue Geobasisdaten zur Verfügung, mit denen wir in noch präzisere Maßstabsbereiche gelangen. Für den Hochwasserschutz werden zur Festlegung von Überschwemmungsgebieten die flurstücksgenauen Katasterdaten der Digitalen Flurkarte (DFK®) benötigt.

Die Naturschutzarbeit verlangt detailgenaue Luftbilder, so genannte Digitale Orthophotos (DOPs), die bayernweit im Maßstab 1:5 000 vorliegen und ebenfalls schon in die Aktualisierungsphase treten. Zusätzlich zur Nutzung der Digitalen Flurkarte und der Digitalen Orthophotos ist es erforderlich, auch noch das Automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB) einsehen zu können. Denn erst damit schließt sich die Kette – vom Blick auf die Landesoberfläche (Luftbild, Orthophoto) über die zugrunde liegende Gliederung der Landschaft in Flurstücke (DFK) zum jeweils betroffenen Eigentümer eines Flurstücks (ALB). Alle drei Datenbestände stellen wertvolle und zum Teil unverzichtbare Arbeitsgrundlagen dar. Ihre Verwendung muss wegen des äußerst hohen Datenvolumens sowohl technisch als auch organisatorisch gelöst werden. Vor allem aber ist die finanzielle Frage der dafür anfallenden, ebenfalls äußerst hohen Gebühren zu lösen. Außerdem ist der Zugriff auf die Eigentümerdaten aus der Sicht des Datenschutzes zu regeln.

## **Geo-Portal – Datenmobilität im Internet**

Außer der Erschließung dieser drei umfangreichen Bestände an Geobasisdaten steht eine weitere Aufgabe bevor: der Austausch der raumbezogenen digitalen Daten. Damit ist sowohl der Bezug unserer Geobasisdaten bei der Vermessungsverwaltung als auch der Empfang und Versand unserer „eigenen“ Daten intern und in der Zusammenarbeit mit weiteren Partnern gemeint. Eine zeitgemäße Lösung für diese Aufgabe versucht das Projekt Geo-Portal der Bayerischen Vermessungsverwaltung zu erreichen. Es will ein „Geodata Warehouse“ schaffen, also eine Art „digitalen Supermarkt“, in dem sich Interessierte über das Internet zunächst informieren können, welche raumbezogenen Daten zu einem bestimmten Gebiet und zu einem bestimmten Thema überhaupt vorliegen. Hier werden Komponenten wie das weiter oben schon genannte Kernsystem des Umweltministeriums, also so genannte Metainformationssysteme, benötigt, die nicht selbst

Daten anzeigen, sondern Auskunft darüber geben, wo es welche Daten gibt und wie man sie beschaffen kann. Im zweiten Schritt soll es natürlich ermöglicht werden, die raumbezogenen Daten auch anzuschauen. Unter dem Stichwort „Einsichtnahme“ wurden derartige Lösungen aus dem Naturschutz und der Raumordnung bereits vorgestellt. Dabei handelt es sich um die Weitergabe von Bildern, die letztlich nur betrachtet und gedruckt werden können, was für die praktische Arbeit aber schon eine erhebliche Unterstützung bedeutet. Im dritten Schritt soll jedoch noch die Möglichkeit geschaffen werden, die raumbezogenen Daten nicht nur als Bilder zum Anschauen, sondern auch zur Verwendung in eigenen EDV-Anwendungen (als so genannte Datenstrukturen) zu nutzen. Mit Geo-Portal sollen diese drei Schritte sowohl für die Erschließung der Geobasisdaten der Vermessungsverwaltung als auch der Spezialgebiete, wie z. B. Geologie, Naturschutz, Raumordnung und Wasserwirtschaft, möglich werden.

## **Ausblick**

Wichtig bleibt für das Umweltministerium, dass weiterhin – wenn auch nicht seit 200, so doch seit fast 20 Jahren – die digitalen Geobasisdaten der Vermessungsverwaltung verfügbar sind und bleiben, und zwar

- flächendeckend für das ganze Staatsgebiet,
- aktuell bzw. laufend fortgeschrieben und
- zu Modalitäten, die auch weiterhin organisatorisch und finanziell zu bewältigen sind.

In diesem Sinn gratuliert das dreißig Jahre alte Umweltministerium der Bayerischen Vermessungsverwaltung zu ihrem zweihundertsten Geburtstag.





# Einsatz von amtlichen Geodaten in der Landwirtschaftsverwaltung

Von Josef Eichenseer, München

## Die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik in Europa

Weltweit erfährt der Agrarsektor aufgrund seiner Sonderrolle bzw. seiner besonderen Funktion (u. a. Sicherstellung der Ernährung; Stärkung des ländlichen Raumes) eine besondere politische Beachtung. Deshalb wurden bei der Gründung der Europäischen Gemeinschaften diesem Sektor ein dominierendes Gewicht und eine Vorreiterrolle zugewiesen. Auch derzeit werden noch etwa 50 % des EU-Haushaltes für den Agrarbereich aufgewendet. Ebenso spielt die Agrarpolitik bei den anstehenden Verhandlungen zur Osterweiterung der Europäischen Union eine tragende Rolle.

Da in den Anfangsjahren bis ca. 1980 innerhalb der Gemeinschaft die Eigenversorgung nicht gegeben war, wurde die landwirtschaftliche Erzeugung im Rahmen gemeinsamer Marktorganisationen gestützt. Die Stützung der landwirtschaftlichen Erzeuger erfolgte in der Regel auf indirektem Wege, das heißt durch Gewährung staatlich garantierter Mindestpreise und Intervention bei Überproduktion. Ergänzend wurden für Gebiete, die von Natur aus besonders benachteiligt waren, in geringem Umfang direkte Beihilfen gewährt (Bergbauernprogramm). Dieses System der staatlichen Stützung wurde mit Beschluss der Agrarreform im Jahre 1992 grundlegend umgestaltet. Dabei wurde beschlossen die zuvor garantierten Mindestpreise weitestgehend auf das Weltmarktniveau abzusenken und zur Kompensation Ausgleichszahlungen direkt an die Erzeuger zu gewähren (Direktzahlungen). Die Ausgleichszahlungen wurden dabei sektoral entweder an die landwirtschaftlich genutzte Fläche (ha LF) oder an einzelne Tierarten (Anzahl der Tiere) gekoppelt.

Mit der Umstellung des Stützungssystems wurde für alle Mitgliedstaaten verbindlich ein Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS) eingeführt. Mit diesem wird sichergestellt, dass der

Fördervollzug EU-weit nach einem einheitlichen Antrags-, Kontroll- und Bewilligungsverfahren erfolgt.

Aufgrund der Vielzahl und Menge der zu verarbeitenden Daten und um sie transparent und nachvollziehbar zu machen ist eine automatisierte Bearbeitung unentbehrlich. Verantwortlich für die korrekte Umsetzung sind die Mitgliedstaaten der EU und in Deutschland infolge des föderativen Staatsaufbaus die einzelnen Bundesländer. In Bayern sind die Ämter für Landwirtschaft und Ernährung (ÄfLuE) für die Antragstellung, Antragsbearbeitung und Kontrolle einschließlich der Bewilligung zuständig.

InVeKoS ist ein gigantisches, maßnahmenübergreifendes Regelungswerk zum Vollzug der vielfältigen Direktzahlungen an die Landwirte. Im Bereich der Landwirtschaftsverwaltung sind alljährlich rund 600 Personen mit dessen Umsetzung befasst. Neun unabhängige Prüfor-gane der EU, des Bundes und des Landes kontrollieren regelmäßig die Funktionsfähigkeit des Systems und seine Umsetzung durch die Ämter für Landwirtschaft und Ernährung. Systemfehler können zu Anlastungen (Sperrung der EU-Mittel durch die EU-Kommission) bis in dreistelliger Millionenhöhe führen.

Zahlungen in	1986	1992	1993	1999
DM (Mio.)	244	672	1 207	1 909
DM/ha LF	71	198	356	579

**Entwicklung der flächenbezogenen Ausgleichszahlungen seit 1986 und die Auswirkungen der Agrarreform von 1992 in Bayern**

### Einsatz amtlicher Geodaten

Der überwiegende Anteil der Ausgleichszahlungen wird flächenbezogen gewährt. Seit 1992 verlangt InVeKoS, dass alle flächenbezogenen Ausgleichszahlungen ausschließlich auf der Grundlage eines alphanumerischen Flächen- und Nutzungsnachweises gewährt werden dürfen, um die eindeutige Identifizierung und die korrekte Größe einer jeden Antragsfläche sicherzustellen. Dieselben Vorgaben gelten auch bei Ausgleichszahlungen für Tiere, wobei die Höhe der Zahlungen vom maximal förderfähigen Viehbesatz (z. B. zwei Großvieheinheiten pro Hektar) begrenzt wird. Diese Anforderungen erfüllt derzeit nur ein auf das amtliche Kataster gestütztes Flächensystem.

Deshalb führte die obligatorische Umsetzung dieser EU-Vorgaben im Jahre 1993 zu einer sehr intensiven Zusammenarbeit zwischen der Bayerischen Vermessungsverwaltung und der Bayerischen Landwirtschaftsverwaltung. Wesentliche Bausteine im InVeKoS sind die folgenden amtlichen Geodaten der Vermessungsverwaltung.

## Flurkarten und Luftbildkarten

Wesentliche Grundlagen für die Ersterfassung der Flurstücksdaten und der erforderlichen Feldstücksbildung waren die amtlichen Flurkarten. Bereits vor Einführung von InVeKoS im Jahre 1990 beschaffte die Landwirtschaftsverwaltung daher flächendeckend für Bayern die amtlichen Flurkarten der Vermessungsverwaltung.

In Gebieten mit laufenden Flurneuordnungsverfahren wurden die Karten der Direktionen für Ländliche Entwicklung mit den aktuellen Verfahrensständen verwendet, da das Liegenschaftskataster erst nach Abschluss des Verfahrens fortgeführt wird.

## Amtliches Liegenschaftskataster

Die Flächenangaben in den Förderanträgen basieren auf dem amtlichen Liegenschaftskataster, das jedem Antragsteller zur Verfügung steht.

Da Bayern überwiegend klein parzelliert und zudem der Pachtflächenanteil recht hoch ist (ca. 40 %), bewirtschaftet ein Betrieb sehr häufig mehrere zusammenhängende Flurstücke oder Flurstücksteile.

Um das Verfahren für den Landwirt und für die Verwaltung zu vereinfachen, werden die einzelnen Flurstücke/Flurstücksteile entsprechend der tatsächlichen Bewirtschaftungseinheit zu so genannten Feldstücken zusammengefasst.

Die Landwirte hatten bei der Einrichtung des InVeKoS die Flächen anzugeben, wie sie der aktuelle amtliche Katasterauszug ausweist. In dieser Phase musste die Vermessungsverwaltung eine sehr starke Nachfrage nach diesen Daten bewältigen. Ein besonderes Problem trat – vor allem in der Anfangsphase – bei Flurstücken mit Mischnutzung auf, da die für die Ausgleichszahlungen maßgeblichen landwirtschaftlichen Nutzflächen (LF) im Kataster oft nicht aktuell vorliegen. Dieser Sachverhalt war vielen Landwirten bei der Antragstellung nicht bekannt. Dies ist auch der Grund für die zum Teil deutlichen Abweichungen zwischen den Angaben des Landwirts und den tatsächlichen Gegebenheiten „vor Ort“.

Zunehmend werden auch – soweit verfügbar – die Luftbildkarten in Kombination mit der Flurkarte 1:5 000 (LK 5F) verwendet. Diese erlauben im Vorfeld der Antragstellung und im Rahmen der „Vor-Ort-Kontrollen“ die Überarbeitung der Feldstücksbildung sowie der planimetrischen Ermittlung der tatsächlich landwirtschaftlich genutzten Fläche. Da die Befliegungen regelmäßig im 5-Jahres-Turnus erfolgen, können durch Vergleich des Luftbilds (Orthofoto) mit der Flurkartendarstellung Veränderungen in der Nutzung festgestellt werden. Besonders bei Flurstücken mit gemischter Nutzung (wenn z. B. ein Teil als landwirtschaftliche Nutzfläche, der andere Teil als Wald genutzt wird) lassen sich aus der Überlagerung des Orthofotos mit der Flurkarte und durch einfache planimetrische Messungen die nutzbaren (anrechenbaren) Flächen bestimmen.

Anzahl		Durchschnittliche Größe
Flurstücke	3 016 200	1,08 ha
davon mit Mischnutzung	542 000	
Feldstücke	2 058 700	1,59 ha
Schläge/Nutzungen	2 441 600	1,33 ha
<b>LF (ha)</b>	<b>3 265 400</b>	

**Im InVeKoS erfasste Struktur der Landnutzung im Jahr 2000**

### Automatisiertes Liegenschaftsbuch (ALB)

Im Rahmen der Verwaltungskontrolle des InVeKoS sind alle für die Ausgleichszahlungen angeführten Flurstücke hinsichtlich Bestand und Flächenangabe mit dem amtlichen Liegenschaftsbuch (ALB) abzugleichen. Dabei wird auch geprüft, ob nicht ein Flurstück ganz oder teilweise von mehreren Antragstellern gleichzeitig beantragt wurde.

Landwirte an der Grenze zu benachbarten Bundesländern bewirtschaften häufig auch „grenzüberschreitend“ Flächen und beantragen für diese Ausgleichszahlungen. Deshalb müssen die jeweiligen Landesverwaltungen – entsprechend der InVeKoS-Bestimmungen – für jede Antragsfläche innerhalb Deutschlands auch überregionale Abgleiche mit den ALB-Daten der anderen Bundesländer durchführen. Dieses Verfahren ist – nicht zuletzt wegen der „Systemabweichungen“ – extrem zeit- und kostenaufwendig.

### Digitale Flurkarte (DFK®)

Im Rahmen der Fernerkundungskontrollen werden derzeit digitale Flurkarten im Vektordatenformat benötigt, die jedoch innerhalb der Kontrollgebiete flächendeckend vorliegen müssen. Deshalb mussten bisher Ersatzdaten für die Bereiche erzeugt werden, in denen die digitalen Flurkarten der Bayerischen

Vermessungsverwaltung noch nicht flächendeckend vorhanden waren; dies geschah zum überwiegenden Teil im Auftrag der Landwirtschaftsverwaltung.

Im Jahr 2000 wurden auch erstmals mit Erfolg flächendeckend für ein Kontrollgebiet die Daten des Projektes „Terra Bavaria“<sup>1</sup> (Gebietsgröße ca. 1 200 km<sup>2</sup>) verwendet.

Seit 1996 werden die „Vor-Ort-Kontrollen“ (Mindestprüfquote 5%) bei Betrieben mit flächenbezogenen Ausgleichszahlungen zunehmend über Fernerkundung durchgeführt. Da mittlerweile umfassende Erfahrungen vorliegen, wird dieses Verfahren kurz dargestellt.

Bei der Kontrolle durch Fernerkundung werden die Antragsdaten flurstücksbezogen hinsichtlich der beantragten Nutzung (z. B. Weizen, Mais) und der Flächengröße überprüft. Die Kontrolle wird von einem entsprechend qualifizierten Dienstleistungsunternehmen (Auftragnehmer) durchgeführt.

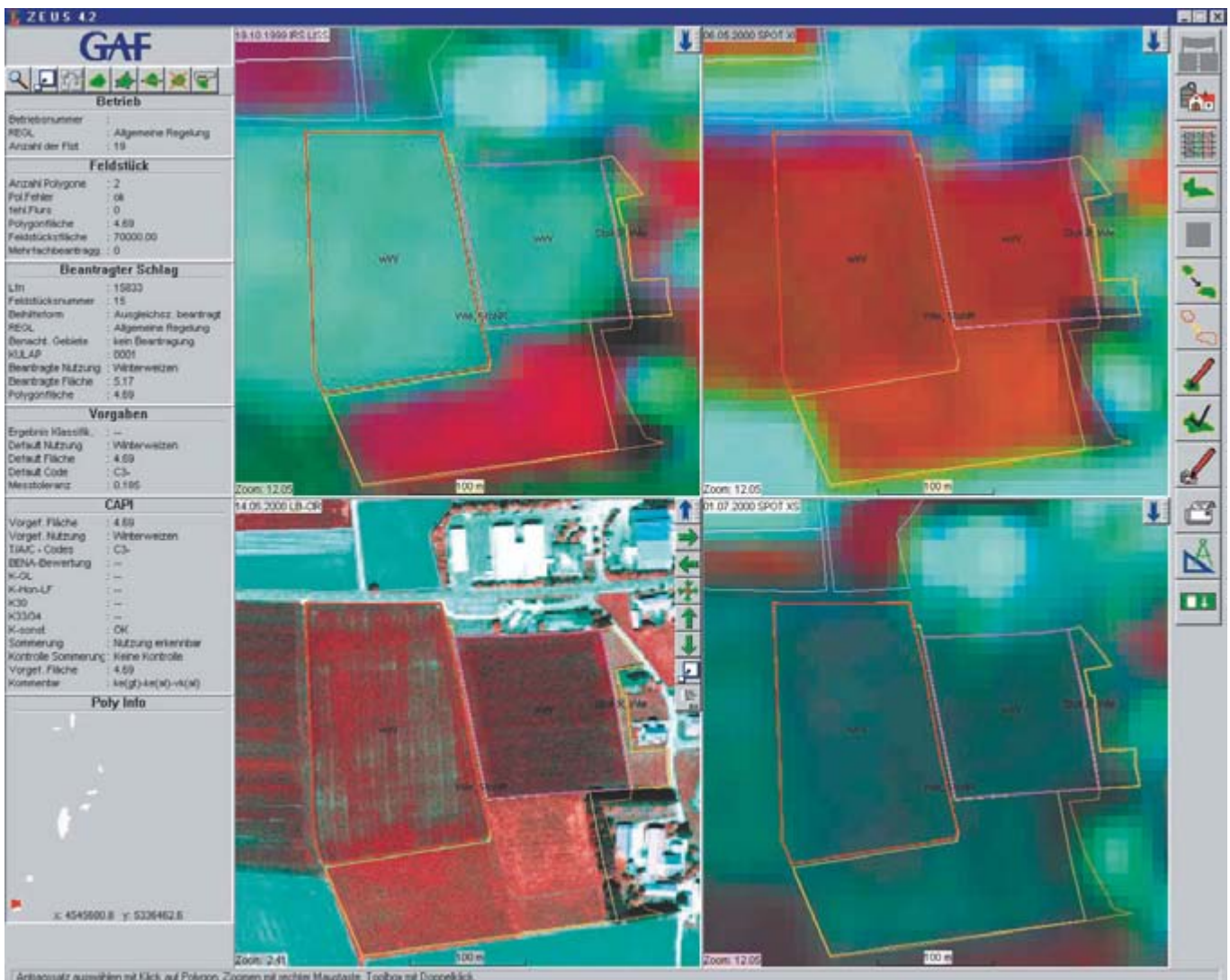
Wegen der bereits erwähnten Kleinparzellierung in Bayern beruht die Fernerkundung auf einer Kombination von aktuellen Satelliten- und Luftbildern. Dabei wird in automatisierter Form verglichen, inwieweit die Bildinformationen mit den digitalen Flurkarten und den Antragsdaten übereinstimmen. Bei der Überprüfung der Nutzung mit Hilfe der Satelliten- und Luftbilder werden das fruchtartsspezifische Reflexionsverhalten (beeinflusst vor allem durch den Chlorophyllanteil) sowie die gegebenenfalls sichtbare Textur je Schlag/Nutzung interpretiert. Für die Aufnahmen, die zu verschiedenen Zeitpunkten während der Vegetationsperiode entstehen (multitemporales Verfahren), wird ein Falschfarbenfilm verwendet. Die Flächengrößen werden planimetrisch ermittelt, wobei ein Luftbild hoher Auflösung verwendet wird, das die Nutzungsgrenzen gut erkennen lässt.

<sup>1</sup> Ersatzgeobasisdaten der Firma Wenninger

Antragsjahr	1996	1997	1998	1999	2000
Anzahl der Betriebe in der FE-Kontrolle	500	1 002	1 178	4 120	4 400
Prüfquote (in % aller Betriebe)	0,3	0,6	0,8	2,7	3,1

### Bedeutung der Fernerkundung (FE)

### Darstellung der multitemporalen Verfahrensweise bei der Fernerkundung



Die Auswertungen mit Hilfe der Fernerkundung weisen zunächst auf Antragsteller hin, deren Antragsdaten offensichtlich fehlerhaft sind, da sie nicht mit Luftbildern und Flurkarten übereinstimmen. Um sicherzugehen führt die Verwaltung daher eine „physische Verifizierung vor Ort“ (Nachkontrolle) durch. Dabei bestätigen sich die Ergebnisse der Fernerkundung hinsichtlich der Flächenmessung zu ca. 95 % und hinsichtlich der Nutzungsbestimmung zu ca. 90 % – ein Beweis für die Zuverlässigkeit des Verfahrens.

## **Ausblick und Wertung**

Die EU-Kommission hat mit ihren Beschlüssen zur Agrarreform im Jahr 1999 (Agenda 2000) die weitere Verbesserung des InVeKoS vorgegeben. So sind spätestens ab 1.1.2005 zur „Identifizierung landwirtschaftlicher Parzellen auf der Grundlage von Katasterplänen und -unterlagen zusätzlich computer-gestützte geographische Informationstechniken (vorzugsweise gestützt auf Luft- und Satellitenbilder mit einem homogenen Standard, der mindestens eine dem Maßstab 1:10 000 entsprechende Genauigkeit sicherstellt) einzusetzen.“

Diese Vorgabe stellt eine weitere große Herausforderung für die Landwirtschaftsverwaltung dar. Ab 2001 sollen allen Ämtern für Landwirtschaft und Ernährung die digitalen Orthofotos (als Bildmosaik) sowie die digitalen Flurstücksdaten der Vermessungsverwaltung flächendeckend zur Verfügung gestellt werden. Derzeit liegen noch keine Erfahrungen vor, wie derart große Datenmengen verwaltet werden können. Zudem stehen die digitalen amtlichen Flurstücksdaten zurzeit flächendeckend noch nicht zur Verfügung. Gleichwohl werden bereits seit dem Jahr 2000 im Rahmen eines Pilotvorhabens an einigen ausgewählten Ämtern für Landwirtschaft und Ernährung die bei der Vermessungsverwaltung vorhandenen Daten (Orthofotos zuzüglich „echter DFK-Daten“, zum Teil ergänzt durch Ersatzgeobasisdaten im Rahmen von „Terra Bavaria“) eingesetzt.

Eine aussagekräftige Analyse der Ergebnisse und Erfahrungen ist derzeit noch nicht möglich.

Die im Jahr 1992 begonnene Umstellung der Gemeinsamen Agrarpolitik in Europa mit den Beschlüssen zur Agenda 2000 wird wenigstens bis zum Jahr 2006 fortgesetzt. Der dabei eingeschlagene Weg, die Absenkung der garantierten Mindestpreise für die Agrarprodukte durch direkte, überwiegend flächenbezogene Transferzahlungen an die Landwirte auszugleichen, wird weiter ausgebaut. Wesentliche Grundlage für diese flächenbezogenen Zahlungen sind die amtlichen Katasterdaten, die jedoch in zahlreichen EU-Mitgliedstaaten bezüglich der tatsächlichen landwirtschaftlichen Nutzfläche nicht aktuell sind. Deshalb hat die EU-Kommission die Mitgliedstaaten und damit die Landwirtschaftsverwaltungen verpflichtet, das System der Flächenerfassung weiterzuentwickeln. Vorrangiges Ziel dieser Systemverbesserung ist die Beschränkung des Finanzmissbrauchs.

Deshalb werden die Landwirtschaftsverwaltung und die Landwirte auch künftig einen großen Bedarf an amtlichen Geodaten haben, weshalb sie noch intensiver mit den Stellen der Vermessungsverwaltung auf lokaler und überregionaler Ebene zusammenarbeiten werden.



# Eine Kommune baut auf Geodaten

Geoinformationssysteme bei der Stadt Nürnberg

Von Bernd Wilmerstadt, Nürnberg

## Einleitung

Auch wenn die Stadt Nürnberg erst am 15. September 1806 zum damaligen Königreich Bayern kam, also fünf Jahre nach dem denkwürdigen Gründungsdatum des Topographischen Bureaus am 19. Juni 1801, so kann man heute daraus sicher keine Defizite mehr in der Entwicklung des Vermessungswesens in Nürnberg ableiten. Das Gegenteil ist eher der Fall, denn zwischen dem Staatlichen Vermessungsamt Nürnberg und dem Stadtvermessungsamt hat sich seit vielen Jahrzehnten eine fruchtbare und wirtschaftliche Zusammenarbeit auf verschiedenen Gebieten entwickelt, wodurch Doppelarbeit vermieden worden ist.

Da aber in beiden Ämterbezeichnungen der Name „Vermessungsamt“ vorkam und somit oft Verwechslungen auftraten und im Zuge der Haushaltskonsolidierung der Stadt wiederholt die Frage gestellt wurde: „Wofür brauchen wir eigentlich zwei Vermessungsämter in einer Stadt?“, wurde zum 1. August 1998 das bisherige Stadtvermessungsamt in „Amt für Geoinformation und Bodenordnung“ umbenannt.

Nur langsam geht die neue Amtsbezeichnung in den Sprachgebrauch von Verwaltung und Bürgern ein. Auch das Bewusstsein, dass hier nicht von zwei Ämtern die gleiche Arbeit mehrfach verrichtet wird, reift nur allmählich.

Zur Verdeutlichung der unterschiedlichen Aufgabenstellungen im kommunalen Bereich soll deshalb im Folgenden das Aufgaben- und Produktspektrum des Amtes für Geoinformation und Bodenordnung Nürnberg dargestellt werden. Ferner wird die Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Vermessungsamt in einigen wichtigen Bereichen beschrieben und auf die vertraglichen Regelungen und Vereinbarungen eingegangen. Zum Schluss wird die Nutzung der angebotenen Geoinformationen innerhalb der Stadt Nürnberg an einigen prägnanten Beispielen dargestellt.

## **Aufgaben und Produktspektrum des Amtes für Geoinformation und Bodenordnung Nürnberg**

Das Amt gliedert sich derzeit in drei Abteilungen und drei Gruppen bzw. Stabsstellen. Direkt der Amtsleitung zugeordnet ist die Gruppe Verwaltung, die Einsatzplanung der Messgehilfen und die DV-Organisation. Die Abteilungen gliedern sich in „Vermessung“, „Topographie und Kartographie“ sowie „Wertermittlung und Städtebauliche Ordnungsmaßnahmen“.

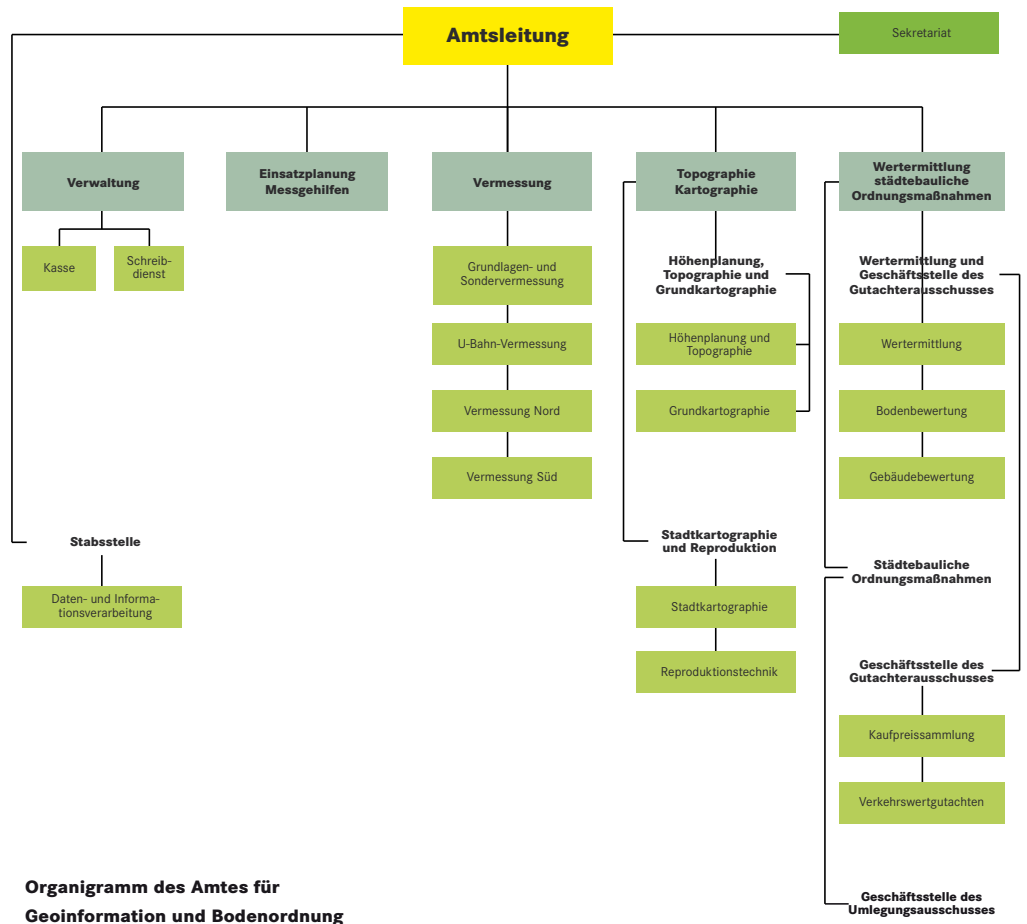
Zur Realisierung gewaltiger Sparbeschlüsse für das Amt läuft momentan eine Strukturreform, deren Ausgang aber nur hinsichtlich des Einsparbeitrages bereits definiert ist.

Der Aufgabengliederungsplan der Stadt Nürnberg weist dem Amt folgende Aufgaben zu:

- Vermessungen und Planfertigungen, insbesondere für Planungs- und Baumaßnahmen und für den Liegenschaftsverkehr, Verdichtung und Erhaltung des Lage- und Höhenfestpunktfeldes, Vermessungen für Stadtkarten
- Vertretung der Stadt gegenüber den staatlichen Vermessungsbehörden
- Herstellung, Fortführung und Vertrieb von Stadtkarten und Plänen, Reproduktions- und Vervielfältigungsaufgaben
- Federführung für das Stadtplanwerk der mittelfränkischen Städteachse
- Maßnahmen für die Bodenordnung, insbesondere Umlegungen, Grenzregelungen, freiwillige Grundstücksneuordnungen
- Geschäftsstelle des Umlegungsausschusses
- Vollzug städtebaulicher Sanierungsmaßnahmen
- Haushalts- und Zuwendungsangelegenheiten bei Bodenordnungs- und Sanierungsmaßnahmen
- Ermittlung von Grundstückswerten aller Art, Kaufpreissammlung, Geschäftsstelle des Gutachterausschusses
- Verwaltungsmäßige Behandlung der Benennung von Straßen, Plätzen und Brunnen sowie Gebäudenummerierung
- Federführung bei Baugeboten nach § 176 BauGB
- Höhenplanungen für öffentliche Verkehrsflächen und zur Begutachtung von Bauanträgen



## Organigramm des Amtes für Geoinformation und Bodenordnung



Aus diesem Aufgabengliederungsplan wurde die Produktpalette des Amtes entwickelt, die im Zuge der Strukturreform zur Diskussion steht. Dabei sind für jedes Produkt die Fragen zu beantworten: Müssen wir dieses Produkt überhaupt anbieten? Müssen wir es in diesem Umfang anbieten? Kann der Standard für dieses Produkt reduziert werden? Das Produktspektrum soll im Folgenden nur durch einige bedeutsame Produktgruppen klassifiziert werden.

### Produktgruppe 1

*Grundlagen und Sondervermessungen* (Erhaltung und Pflege des Lage- und Höhenfestpunktnetzes, Absteckungen und Aufmaß für kommunale Projekte wie Stadtmauer, Kläranlage, Kanalkataster, Umlegungsverfahren etc.)

### Produktgruppe 2

*U-Bahnvermessung* (Beweissicherung, Gleispläne, Absteckung von baulichen Anlagen, Ver- und Entsorgungsleitungen sowie Verkehrsflächen und Aufmaß zur Bestandsaufnahme und Bauwerksabnahme)

#### *Produktgruppe 3*

*Vermessung* (Absteckung baulicher Anlagen, Vertretung der Stadt als Grundstückseigentümer, Erhebungen aus dem Grundbuch und Liegenschaftskataster, Entfernungsbescheinigungen, Unterlagen für die Bauleitplanung und Unterlagen für Erschließungsbeitragsabrechnungen, Instruktionspläne und Hausnummerierung, Aufmaß für Bestandsaufnahmen und Überbaupläne)

#### *Produktgruppe 4*

*Datenverarbeitung* (Entwicklung und Pflege des kommunalen, raumbezogenen Informationssystems sowie der Daten des Lage- und Höhenfestpunktfeldes, Datenübertragung, Abgabe und Übernahme von Daten in verschiedenen Schnittstellenformaten, Plotten von Datenbeständen aus den kommunalen Informationssystemen)

#### *Produktgruppe 5*

*Topographie* (Erweiterung, Erneuerung und Pflege des Höhenfestpunktnetzes, Höhenvermessungen zur Erzeugung von Höhenlinien und Profilen, Höhenplanung für Straßen und Gebäude, topographische Bestandsaufnahmen für die digitale Stadtgrundkarte und Bebauungspläne)

#### *Produktgruppe 6*

*Grundkartographie* (Bearbeiten der digitalen Stadtgrundkarte und Betreuung der analogen Stadtgrundkarte)

#### *Produktgruppe 7*

*Stadtkartographie* (Führen der Altstadtkarte sowie von Stadtkarten diverser Maßstäbe und des Stadtplanwerks der mittelfränkischen Städteachse)

#### *Produktgruppe 8*

*Reproduktion* (Lichtpausen, Reproduktionsarbeiten, Fotoabzüge, Farbkopien, Luftbilder)

#### *Produktgruppe 9*

*Gutachterausschuss* (Kaufpreissammlung, Verkehrswertgutachten für bebaute und unbebaute Grundstücke sowie Rechte an Grundstücken)

#### *Produktgruppe 10*

*Wertermittlung* (Bodenbewertung und Gebäudebewertung für den städtischen Grundstücksverkehr, Mietwertermittlungen sowie Nutzwert erhöhungen und Pachtwerte)

Die städtebaulichen Ordnungsmaßnahmen wie Umlegungen und Grenzregelungen sind nicht als eigene Produkte definiert.

## Kooperation mit dem Staatlichen Vermessungsamt Nürnberg

An dieser Stelle sollen nur drei wesentliche Gebiete angesprochen werden, die für beide Ämter von Bedeutung sind und auch durch entsprechende vertragliche Vereinbarungen geregelt sind.

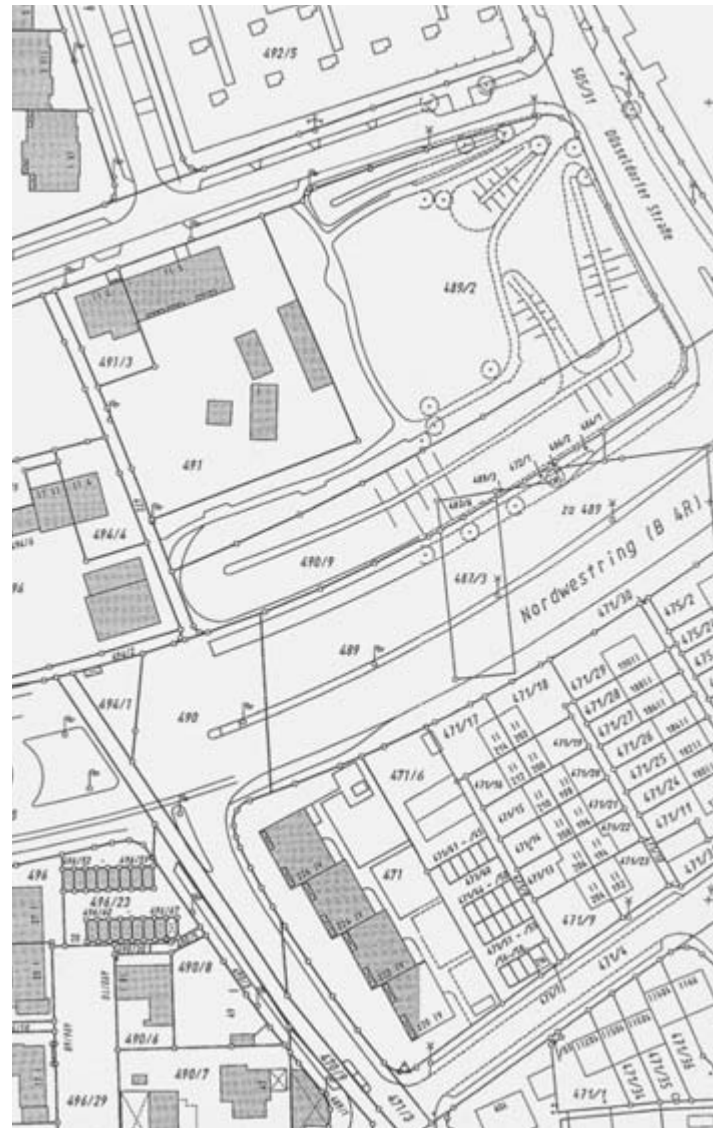
### Lage- und Höhenfestpunktfeld

Die älteste Regelung stammt aus der Zeit der Katasterneuvermessung von Nürnberg um 1900. Zur Erhaltung und Pflege des Katasterfestpunktfeldes wurde der Stadt Nürnberg eine widerrufliche

Genehmigung erteilt. Auch die Erneuerung des Lage- und Höhenfestpunktfeldes von Nürnberg in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde in enger konstruktiver Zusammenarbeit des Bayerischen Landesvermessungsamtes mit dem Staatlichen Vermessungsamt und dem damaligen Stadtvermessungsamt durchgeführt.

Die Stadt Nürnberg betreibt kommunale Vermessung seit mehr als 125 Jahren. 1873 wurde der erste Geometer bei der Stadt eingestellt, der damals den Hauptauftrag hatte, die Abwasserkanalisation von Nürnberg vermessungstechnisch zu betreuen.

**Auf dem linken Teil der Abbildung ist ein Ausschnitt aus der Digitalen Flurkarte (DFK®), auf dem rechten ein Ausschnitt aus der Digitalen Stadtgrundkarte (DSGK) dargestellt.**



## Automatisiertes Grund- und Liegenschaftsbuch

Die Daten des Liegenschaftsbuchs werden seit jeher auch bei der Stadt Nürnberg für vielfältige Zwecke benötigt. Mit der Automatisierung des Grund- und Liegenschaftsbuches (AGLB®) bot sich die Möglichkeit der unmittelbaren Nutzung dieser Daten auch durch die Stadt. Eine Nutzungsvereinbarung für diese AGLB-Daten wurde im Jahr 1988 abgeschlossen. Zunächst wurden die Daten zentral in München vorgehalten, inzwischen werden sie bei den Ämtern unmittelbar geführt. Wir haben – mit entsprechender Unterstützung durch die Vermessungsverwaltung – alle technischen Entwicklungsstufen des AGLB realisiert und liefern im Gegenzug uns bekannte Adressänderungen von Eigentümern an das Staatliche Vermessungsamt.

Zielvorstellung ist die Integration des AGLB in das kommunale raumbezogene Informationssystem (KRIS) mit Tagesaktualität. Dieses System befindet sich derzeit im Zusammenhang mit der Digitalen Stadtgrundkarte Nürnberg im Aufbau.

## Die Digitale Stadtgrundkarte Nürnberg (DSGK)

Nach einer gemeinsamen Systemsuche Mitte der 70er Jahre fiel im Jahr 1982 die Entscheidung für das CAD-System der Firma Siemens (SICAD) zur Digitalisierung der Stadtgrundkarte von Nürnberg. Im Frühjahr 1983 wurde ein Vertrag zwischen Stadt und staatlicher Vermessungsverwaltung geschlossen, der die Rechte und Pflichten beider Vertragspartner regelt. Zusätzlich wurde ein Arbeitsablaufplan für die Digitalisierung, die erforderlichen Vorarbeiten und die Herausgabe der neuen Kartenblätter erstellt. Wichtigste Aufgabe nach dieser Vereinbarung waren die Digitalisierung des Katasterbestandes durch das Staatliche Vermessungsamt und die Digitalisierung der Topographie und weiterer planungsrelevanter Daten durch das Stadtvermessungsamt in einem gemeinsamen System. 1988 wurden die materiellen und personellen Kapazitäten verdoppelt, um die

Ersterfassung zu beschleunigen, die 1993 bezüglich der Katasterdaten und 1998 bezüglich der Topographie abgeschlossen wurde. Inzwischen ist aber bereits die Umsetzung der gemeinsamen DSGK-Daten aus dem SICAD-System der Stadt in das DFK-Format beim Staatlichen Vermessungsamt erfolgt.

Somit existiert nicht nur *ein* Datenbestand, der von den Beteiligten nur hinsichtlich der eigenen Daten fortgeführt werden muss, sondern jeder Vertragspartner verfügt über den gesamten Datenbestand, was hinsichtlich der gegenseitigen Aktualisierung der Daten problematisch ist. Die Aktualisierung soll künftig über einen täglichen gegenseitigen Differenzdatenaustausch erfolgen. Die Verhandlungen über eine entsprechende Ergänzung zum Vertrag von 1983 laufen parallel zu den technischen Tests zur Realisierung dieses Updates. Eine weitere Vereinbarung zwischen den Ämtern ermöglicht jedem Amt die freie Vermarktung des gesamten Datenbestandes mit einer entsprechenden Abrechnung zum Jahresende.

**Der Mehrspartenplan  
(Ausschnitt) der EWAG  
stellt in vereinfachter  
Form alle in einem  
bestimmten Bereich vor-  
handenen Sparten dar.  
Damit bleibt die  
Übersichtlichkeit  
gewahrt.**



## **Entwicklung des kommunalen raumbezogenen Informationssystems in Nürnberg (KRIS)**

Nach einer langwierigen, etwa sieben Jahre dauernden Systemauswahl entschied sich die Stadt Nürnberg im Jahr 1982 als erste Kommune in Deutschland, zur Digitalisierung des Stadtgrundkartenwerkes das SICAD-System (damals noch IGS500<sup>1</sup>) der Firma Siemens einzusetzen.

In die Systemauswahl eingebunden waren neben dem Staatlichen Vermessungsamt die Energie- und Wasserversorgungs AG (EWAG), das Statistische Amt und das Organisationsamt der Stadt.

In einem Sollkonzept vom Jahr 1979 zur Digitalisierung der Stadtgrundkarte waren alle Wünsche, Vorstellungen und Erfahrungen aus der Systemsuche zum Aufbau eines kommunalen raumbezogenen Informationssystems zusammengestellt.

Die damaligen Vorstellungen von einem einheitlichen gemeinsamen System für die gesamte Stadtverwaltung sind inzwischen längst begraben. Es hat sich sowohl aus Kostengründen als auch von der Applikationsqualität her eine Systemvielfalt entwickelt, die den Datenfluss in der Verwaltung auf das Problem der Schnittstellenkompatibilität reduziert hat. Von einem großen Datenpool für alle Bereiche der Verwaltung ist keine Rede mehr.

So sind derzeit in der Stadtverwaltung Nürnberg folgende Systeme im Einsatz, die mit den Daten der DSGK arbeiten:

- SICAD/BS2000
- SICAD/open
- Smallworld
  
- Pc-Map
- NEMETSCHKE
- C-Plan
- AUTOCAD
- ARC view

Und ständig kommen neue hinzu.

Derzeit in Arbeit und vom Projekt MEDIA@Komm gefördert ist die Bereitstellung der DSGK-Daten im Intranet und letztlich auch im Internet. MEDIA@Komm ist ein Wettbewerb des Bundeswirtschaftsministeriums, den die Region Nürnberg als ein erster Preis-

träger 1999 gewonnen hat.

Die endgültige Fertigstellung der Topographie der DSGK mit Ablauf des Jahres 1998 hat auch eine neue Systemauswahl erforderlich gemacht, da das bisher eingesetzte SICAD/BS2000-System von Siemens nicht mehr gepflegt wird. Nach eingehenden Tests verschiedener Systeme ist die Entscheidung für die Firma C-Plan und das Produkt TOPOBASE basierend auf AUTOCAD und ORACLE-Datenbank gefallen. Die Tests wurden unter Beteiligung aller wichtigen städtischen Anwender der DSGK durchgeführt. Auch bei diesen stehen Systemänderungen an. Die Migration des Datenbestandes, Schulung der Mitarbeiter und neue Hard- und Softwareausstattung sind jetzt die nächsten Schritte.

Mit dieser Entscheidung glauben wir, den richtigen Weg für die Zukunft in eine Open-GIS-Entwicklung eingeschlagen zu haben, die mit der in Entwicklung befindlichen O-DFK<sup>2</sup> der staatlichen Verwaltung korrespondieren kann.

<sup>1</sup> Interaktives Graphisches System

<sup>2</sup> Objektstrukturierte Digitale Flurkarte

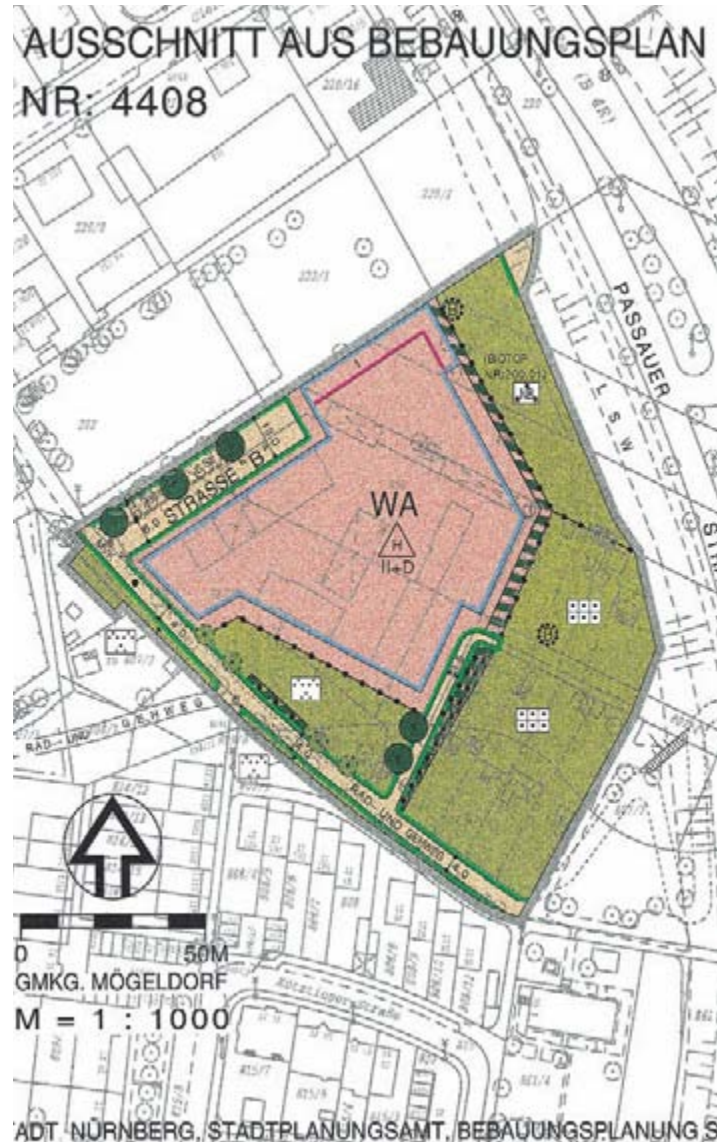
### Nutzung der Geoinformationen bei der Stadt Nürnberg

Erster und intensivster Nutzer der DSGK ist die EWAG<sup>3</sup> als städtisches Wirtschaftsunternehmen. Für die Sparten Strom, Gas, Wasser und Fernwärme führt die EWAG seit 1988 digitale Leitungskataster – zunächst in dem gemeinsamen SICAD-System des städtischen Rechenzentrums, dann in einem eigenen SICAD-System und nunmehr in einem Smallworld-System.

Wie die EWAG hat auch eine Reihe weiterer städtischer Dienststellen langfristige Vereinbarungen zur Nutzung der DSGK mit dem Amt für Geoinformation und Bodenordnung abgeschlossen. Die weiteren Dienststellen sind:

- Amt für Stadtforschung und Statistik
- Bauverwaltungs- und Vergabeamt
- Stadtentwässerungsbetrieb
- Stadtplanungsamt
- Tiefbauamt
- Umweltamt
- Verkehrsplanungsamt

Der Aufbau eines Liegenschaftsinformationssystems ist in Arbeit, sodass auch hier in absehbarer Zeit eine Nutzungsvereinbarung mit dem Liegenschaftsamt ansteht; auch bei der Feuerwehr laufen bereits Verhandlungen über eine Nutzungsvereinbarung.



**Bild oben: Der digitale Bebauungsplan (Ausschnitt) wurde vom Stadtplanungsamt Nürnberg auf der Grundlage der DSGK gefertigt.**

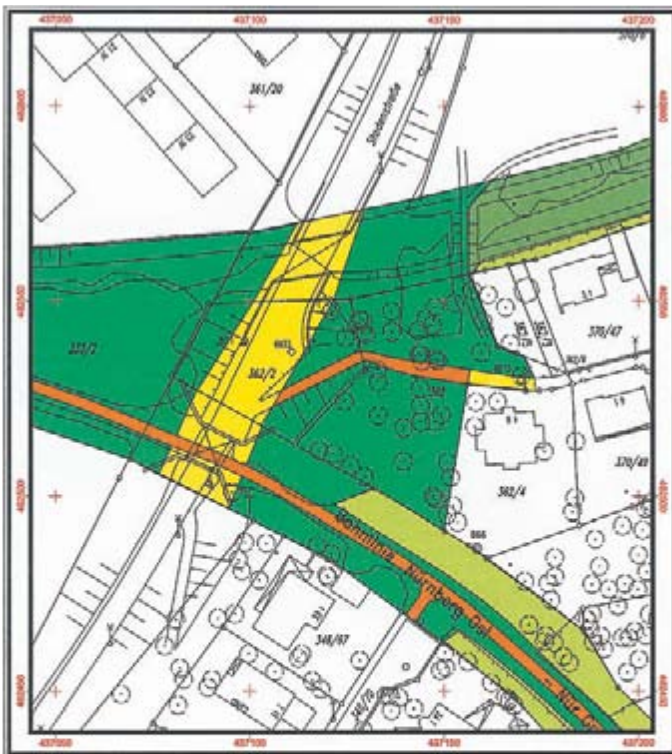
## Conclusio

Die Digitalisierung der Stadtgrundkarte von Nürnberg als Gemeinschaftsprodukt zusammen mit dem Staatlichen Vermessungsamt ist ein bedeutender Beitrag zur Verwaltungsreform im öffentlichen Dienst. Dieses Produkt sollte nicht wegen zu hoher Kosten für die Nutzung von den potentiellen Anwendern umgangen werden, insbesondere vor dem Hintergrund der Budgetierung aller Dienststellen bei der Stadt Nürnberg. Der große Aufwand für die laufende Aktualisierung der DSGK ist nur dann gerechtfertigt, wenn auch eine entsprechend intensive Nutzung stattfindet.

Aktuelle Planungen auf der Grundlage von mehr als 15 Jahre alten Planunterlagen sind leider keine Seltenheit! 20 000 DM für die Pflanzung eines geplanten Baumes sind vorhanden, die 30 DM für einen aktuellen Lageplan offenbar nicht!

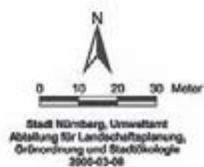
Hier ist noch eine aggressive Marketingstrategie erforderlich, um die mühsam erarbeiteten Geoinformationen besser zu vermarkten.

**Bild unten:  
Der Grünordnungsplan  
(Ausschnitt) des  
Umweltamtes der Stadt  
Nürnberg wurde ebenfalls  
auf der Grundlage der  
DSGK gefertigt; er wird  
integrierter Bestandteil  
des in Arbeit befindlichen  
Flächennutzungsplans.**



**Grünordnungsplan (Ausschnitt)**

-  Freizeitanlage
-  Fußweg
-  Geh- und Radweg
-  Fläche für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft
-  öffentliche Grünfläche, nichtbewirtschafteter Bereich
-  private Grünfläche
-  Straßenfläche
-  Wald



<sup>3</sup> Energie- und Wasserversorgungs AG





# Outsourcingmodelle von Dienstleistungen für Kommunale Geoinformationssysteme

Von Hartmut Grimhardt, Würzburg

## Zusammenfassung

Städte und Gemeinden stehen heute vor der schwierigen Aufgabe, bei sinkenden Fördermitteln und wachsendem Kostendruck den Service für ihre Bürger unverändert beibehalten oder eher noch ausbauen zu müssen. Wie Beispiele zahlreicher Kommunen zeigen, gelingt es durch den Einsatz kommunaler Geoinformationssysteme, die scheinbar unlösbare Aufgabe der Leistungsverbesserung bei gleichzeitiger Kostenreduktion zu meistern. Die Bayerische Vermessungsverwaltung, Vermessungsbüros und beratende Vermessungsingenieure sind gefordert, die Kommunen durch die zügige Bereitstellung der benötigten Daten und den Ausbau eines qualifizierten Dienstleistungsangebotes bei den anstehenden Vorhaben intensiv und umfassend zu unterstützen.

Dieser Beitrag wendet sich an Entscheidungsträger und Verantwortliche aus Städten und Gemeinden, die ein Geoinformationssystem (GIS) einführen wollen, aber bisher aus finanziellen oder personellen Gründen eine Realisierung zurückgestellt haben. Es werden alternative Lösungen des GIS-Betriebs zwischen „Make or Buy“ aufgezeigt, aus denen sich für Kommunen als Interessenten und Nutzer sowie für Vermessungsbüros bzw. Vermessungsingenieure als Anbieter ein den Rahmenbedingungen angepasstes individuelles Dienstleistungsportfolio zusammenstellen lässt. Kommunen, die bereits ein GIS nutzen, gibt der Beitrag Gelegenheit, ihre GIS-Strategie zu verifizieren.

## Die Frage nach den richtigen Dingen

Mit der Verfügbarkeit der automatisierten Karten- und Planwerke wollen viele Städte und Gemeinden den Mehrwert nutzen, welcher zum Beispiel in der flexiblen Verwendung, in der kostengünstigen Aktualisierung, in der Fachdatenverknüpfung oder in der gleichzeitigen Mehrfachnutzung liegt. Der Wunsch nach einem Geoinformationssystem, in dem alle wichtigen raumbezogenen Informationen miteinander verknüpft oder verknüpfbar vorliegen, kommt auf.

Der erste Gedanke zielt hier vielfach auf das eigene GIS, das heißt: die selbst erhobenen, erfassten und fortgeführten Daten, das selbst betriebene EDV-System, den eigenen Benutzerservice. Häufig sind aber alle diese Leistungen sowohl aus Kostengründen als auch aus personellen Gründen nicht zu erbringen. Der Einsatz eines GIS rückt in weite Ferne.

Bleibt die Frage, ob man wirklich alles selber machen muss oder ob Alternativen existieren. Und falls es Alternativen gibt, wie sehen diese aus? Wie breit ist die Skala der Lösungen zwischen dem Alles-selber-machen-müssen und dem Auslagern aller Dienstleistungen?

Zur Beantwortung der Frage wird hier zunächst ein Überblick über die Dienstleistungen gegeben, die im Umfeld des GIS-Einsatzes erforderlich sind. Anschließend werden exemplarisch einige Outsourcing-Modelle aufgezeigt.



**Mit dem Wunsch nach einem GIS treten eine Reihe von Fragen auf, die sich zum Beispiel um finanzielle, datenbezogene, technische und organisatorische Themen ranken. Die Beantwortung der Fragen kann in der Regel erst nach einer Bestandsaufnahme und der Entscheidung für ein an den personellen und finanziellen Rahmenbedingungen orientiertes Lösungskonzept erfolgen.**



**Damit das GIS optimal genutzt werden kann, muss eine Reihe von Diensten erbracht werden, die sich um das System, die Systemnutzer und die gespeicherten Daten ranken. Bei der Gestaltung eines Dienstleistungsportfolios aus Eigen- und Fremdleistungen sind die Bedürfnisse und Handlungsspielräume der Kommune zu berücksichtigen.**

### Wie doch alles zusammen sich fügt

Nach dem erfolgreichen Abschluss der GIS-Einführung werden die neu gestalteten kommunalen Verwaltungsvorgänge weitgehend automationsgestützt bearbeitet. Zu diesem Zweck bedienen sich mehrere Personen als *Nutzer* bestimmter *Systeme* der Informations- und Kommunikationstechnik, wobei sie unterschiedliche Daten führen, verwalten, auswerten, versenden oder empfangen. Damit die Nutzer der Systeme und Daten in der Lage sind, ihre Aufgaben fachgerecht unter Verwendung des GIS zu erledigen, müssen bestimmte *Dienste* zur Verfügung stehen.

### Wir wollen Daten sehen

Bei den datenbezogenen Diensten unterscheiden wir:

- die Datenerhebung
- die Datenerfassung
- die Datenübernahme, -veredelung und -integration
- die Datenauswertung
- die Datenabgabe
- die Metadatenführung

Unter der *Datenerhebung* wird die Bestandsaufnahme vor Ort verstanden. Hier verzeichnen wir einen deutlichen Trend: Die Objektdokumentation beschränkt sich nicht mehr vorrangig auf die Objektgeometrie, also die Beschreibung der Objekte nach Lage, Orientierung und Form, vielmehr ist die Ergänzung thematischer Daten – wir sprechen auch von „beschreibenden Daten“ oder „Sachdaten“ – gefordert. Dies ist eine Folge des fortschreitenden Übergangs vom analogen Planwerk über das digitale Planwerk zum raumbezogenen Informationssystem, in dem möglichst alle Daten zu allen aufgabenrelevanten Objekten zusammengefasst werden sollen.

Sofern analoge Daten wie Pläne, Karten, Akteien oder Karteien vorliegen, werden diese durch geeignete Verfahren der *Datenerfassung* automatisiert, wie zum Beispiel das Digitalisieren oder Scannen grafischer Daten. Dabei ist darauf zu achten, dass die Daten aktuell und vollständig erfasst werden; in der Regel muss also eine vorhergehende Überprüfung bzw. Verifikation erfolgen. Weiterhin sind die Bezugsdaten zu prüfen, die den vorliegenden analogen Daten zugrunde liegen. So ist zum Beispiel bei der Führung des Kanalbestandsplans im Direkteintragsverfahren die nur lückenhaft aktualisierte analoge Flurkarte durch die aktuelle Digitale Flurkarte zu ersetzen.

Zu den Aufgaben der Datenführung gehört auch die Einbindung von Informationen Dritter in den GIS-Datenbestand. Vor der *Datenübernahme* sind die



**Mit Hilfe eines GIS können zum Beispiel die Daten des Technischen Rathauses einer Kommunalverwaltung – und nicht nur diese – redundanzfrei verwaltet und verarbeitet werden. Durch die Vermeidung von Mehrfacharbeit, die rasche Fortführung der Daten und die Minimierung der Zugriffszeiten kann eine Aufwandsreduktion von 30 % und mehr erreicht werden.**

Fremddaten zunächst in einer geeigneten Form verfügbar zu machen. Zum Beispiel müssen Vereinbarungen über den Datenträger, das Dateiformat oder das Datenformat getroffen werden. Anschließend werden die Fremddaten auf das eigene EDV-System übertragen. Wenn der Aufbau und Informationsgehalt der übernommenen Daten für die weitere Verwendung nicht ausreicht, müssen sie umstrukturiert und gegebenenfalls um zusätzliche Informationen angereichert werden. Man spricht von einer *Veredelung* der Daten. Die *Integration* der veredelten Daten, das heißt die Verknüpfung von übernommenen und vorhandenen Daten, schließt den Vorgang des Datentransfers ab. Bezüglich der systembezogenen Belange ist der für den Systembetrieb verantwortliche Aufgabenträger rechtzeitig in das konkrete Vorhaben des Datentransfers einzubinden.

Sind die benötigten Informationen erfasst, werden sie mit Hilfe der Auswertefunktionen des GIS abgerufen oder analysiert, wobei die *Datenauswertungen* einen sehr unterschiedlichen Komplexitätsgrad

besitzen. Es kann sich um einfache Auskünfte oder um Saldierungen handeln (z. B. bei der Eigentümerfeststellung aus dem ALB-Datenbestand oder der Längenbestimmung für das gesamte kommunale Abwassernetz). Das GIS ermöglicht aber auch die automatische Erstellung thematischer Karten (z. B. baublocksbezogene Einwohnerstatistiken oder Wahlbezirksauswertungen) oder Simulationen, wie sie beispielsweise für die Überprüfung von Schadensmeldungen nach Hochwasserereignissen benötigt werden.

Die Auswertungen oder auch nur thematische oder räumliche Auszüge aus dem gesamten Datenbestand des GIS können an Dritte abgegeben werden. Wie bei der Datenübernahme sind auch bei der *Datenabgabe* im Vorfeld die Rahmenbedingungen für den Transfer zu klären (Datenträger, Dateiformat usw.). Es darf allerdings nicht vergessen werden, dass Ergebnispräsentationen in analoger Form häufig ebenfalls ausreichen.

Die Führung der *Metadaten* schließt die Reihe der datenbezogenen Dienstleistungen ab. Unter Metadaten versteht man einen automatisierten Katalog, der Auskunft darüber gibt, welche Informationen im System gespeichert sind, und diese nach Art, Herkunft, Struktur, Aktualität und weiteren Eigenschaften näher beschreibt. Es handelt sich gewissermaßen um Daten über Daten. Die Führung der Metadaten soll unter anderem sicherstellen, dass nicht aus Unkenntnis über die bereits verfügbaren Informationen doppelte Datenbestände aufgebaut werden. Weiterhin können anhand der Metadaten mögliche Ausgangs- und Bezugsinformationen für neue Anwendungen oder Analysen rasch gefunden und auf Eignung beurteilt werden.

Zum Aufgabenbereich der Metadatenführung gehört die Einrichtung und Laufendhaltung des genannten Metadatenkataloges.

## **Alles mit System**

Die systembezogenen Dienstleistungen umfassen den Systembetrieb, die Systemwartung und die strategische Planung.

Zu den Aufgaben des *Systembetriebs* gehört es, den Nutzern die geforderte Systemfunktionalität stabil und kontinuierlich bereitzustellen. Darunter fallen unter anderem das Starten und Stoppen („Hochfahren“ und „Herunterfahren“) der Systemkomponenten, die Überwachung der Systemauslastung (Speicher, Rechenleistung usw.) oder die Optimierung des Systems durch geeignete Abstimmungsmaßnahmen. Aber auch die Wartung der Hardwarekomponenten und die Beschaffung von Verbrauchsmaterial (Austausch von Tonerkassetten, Befüllung der Papiergeschächte von Druckern, Kauf von Datenträgern bzw. Sicherungsmedien usw.) zählen zu den Aufgaben des Systembetriebs.

Falls ein Systemfehler auftritt, muss dieser so rasch wie möglich beseitigt werden, da sonst eine Kommunale Verwaltung, die intensiv die EDV nutzt, weitgehend blockiert ist. Die Fehlerbehebung verlangt präventive Maßnahmen: Beispielsweise kann nur dann, wenn die Daten regelmäßig gesichert wurden, bei einem speicherungsrelevanten Systemfehler der Datenbestand wiederhergestellt und der Systembetrieb nach kurzer Zeit wieder aufgenommen werden.

In den Aufgabenbereich des Systembetriebs gehört auch die Systemadministration, das heißt die Einrichtung und Vergabe von Zugangs- und Nutzungsberechtigungen. Die zugelassenen Nutzer besitzen in der Regel nur einen eingeschränkten Zugriff auf die Komponenten, Funktionen, Speicherplätze und Daten des Systems. Ihre Berechtigungen müssen aus der jeweiligen Aufgabendefinition abgeleitet und mit den Restriktionen des Datenschutzes abgestimmt werden. Das System muss gegenüber Zugriffen unberechtigter Personen abgeschottet sein.

Schließlich gehört zu den Aufgaben des Systembetriebs noch die Dokumentation der Systemkomponenten, des Systembetriebs und der Nutzerberechtigungen: Rechner, Netzwerkelemente und

Peripheriegeräte müssen inventarisiert, Lizenzen nachgewiesen, Garantiezeiten überwacht, das Netzwerk beschrieben und die Konfiguration der Systemkomponenten festgehalten werden. Die Dokumentation ist umfangreich und hinsichtlich der Sichtweisen vielschichtig (Technik, Organisation, Budget usw.). Ohne DV-gestützte Werkzeuge, wie die automatisierte Netzwerkinventarisierung und -berichterstattung, können selbst in mittleren Kommunen die angesprochenen Dokumentationen kaum aktuell gehalten werden.

Zum Dienstebereich der *Systemwartung* gehören alle nach dem Abschluss der Entwicklungen vorgenommenen Arbeiten am System, die zu einer Änderung oder Korrektur führen, einschließlich der Beschaffung der notwendigen Hilfsmittel und die durchzuführende Dokumentation. Wartungsarbeiten konzentrieren sich zum überwiegenden Teil auf die verwendete Software.

Unter die verbessernde Wartung fällt zum Beispiel die Reduktion des Speicherbedarfs oder die Laufzeitverkürzung von Programmen. Die anpassende Wartung ist notwendig, wenn Teile des Systems ersetzt werden, also wenn z. B. ein Versionswechsel

beim Betriebssystem eine Anpassung der Anwendungssoftware zur Folge hat. Die korrigierende Wartung umfasst die Fehlerbeseitigung, die vorbeugende Wartung dient unter anderem dazu, die Wartbarkeit des Systems langfristig sicherzustellen.

Die *strategische Planung* widmet sich der langfristigen Systementwicklung. Ohne diesen Rahmen für die Systemgestaltung und den Systemausbau wird sich im Bereich der Systemkomponenten ein Wildwuchs einschleichen, der Betrieb und Wartung des Systems zunehmend erschwert. Gerade in der heutigen Zeit, wo Client-Server-Konzepte die Individualisierung der Anwendungen unterstützen, muss man sich vor dieser ungewollten Entwicklung schützen.

Konkret gibt die strategische Planung das Gesamtkonzept und die Gesamtarchitektur vor. Für die Umsetzung der strategischen Planungen bedient sie sich unter anderem der Vorgabe von Standards, zum Beispiel für das Betriebssystem, für die Datenverwaltungskomponenten, für die spartenübergreifenden Anwendungen oder für den Datenaustausch.

## Gemeinsam den Nutzen ziehen

Für die Nutzer des GIS ist es wichtig,

- zu wissen, welche Leistungen (Daten, Funktionen) ihnen das System bietet,
- wie die arbeitsplatzbezogenen Komponenten (Rechner, Drucker usw.) zu bedienen sind,
- wer ihnen bei Systemfehlern oder Handhabungsproblemen hilft und
- wer Verbesserungsvorschläge oder Änderungswünsche entgegennimmt und umsetzt.

Nur wenn das System im vorgesehenen Umfang genutzt wird, können die Investitionen zurückfließen. Daher muss auf die Aus- und Fortbildung, den konsequenten Benutzerservice sowie die umfassende Information und angemessene Mitsprachemöglichkeit der Nutzer beim Systemausbau ständig geachtet werden.

Damit die Nutzer das System effektiv einsetzen und keine Berührungsängste entwickeln, sind umfassende *Systemeinweisungen und Schulungen* für neue Nutzer und Auffrischkurse für geübte Systemanwender erforderlich. EDV-Systeme sind heute alltägliche Werkzeuge und der Umgang mit ihnen muss zu einer selbstverständlichen Angelegenheit werden. Erkennen müssen wir aber, dass man jede Technik kennen lernen und einüben muss und dass der Kenntnisstand mit den Weiterentwicklungen der Systemkomponenten Schritt zu halten hat.

Auch nach einer noch so ausführlichen und umfassenden Schulung werden Probleme im Umgang mit dem System nicht ausbleiben. Bedienungsfehler sind

kaum vermeidbar, es treten Handhabungsfragen auf und Systemfehler können nicht ausgeschlossen werden. In solchen Fällen müssen sich die Systemanwender an den *Benutzerservice* wenden können, der ihnen am Telefon oder – bei schwierigeren Fällen – vor Ort hilft, ihre Probleme zu lösen. Unter Umständen ist der Benutzerservice sogar gefordert, bei nicht alltäglichen Fragestellungen anhand des vorhandenen Daten- und Funktionsvorrats automationsgestützte Lösungen in der Form geeigneter Funktions- und Verarbeitungsabfolgen zu erarbeiten.

Dass zum Nachschlagen aktuelle *Handbücher* in Papierform verteilt oder als digitale Dokumentationen lokal oder im Netz für alle Nutzer verfügbar sein müssen, ist selbstverständlich, wenngleich nicht überall geübte Praxis. Vielfach lässt sich der Benutzerservice durch eigene Handbucheintragungen oder -ergänzungen, heute meist in Form von FAQ<sup>1</sup>-Katalogen, entlasten.

Zum nutzerbezogenen Dienst gehört es auch, die Nutzer über alle zur Verfügung stehenden nutzerbezogenen Leistungen zu unterrichten. Der dazu einrichtende *Informationsdienst* übernimmt Aufgaben, die von der Veröffentlichung der Systembetriebszeiten, der Sprechzeiten und der Ansprechpartner über die Meldung der Fehlerbehebungen oder Versionsänderungen bis hin zur Ankündigung von Schulungen und Informationsveranstaltungen reichen. Die Demonstration von Programmen im Zusammenhang mit einer Softwarebeschaffung oder die Präsentation von neuen Versionen oder Funktionen der eingesetzten Software gehört ebenfalls in den Dienstebereich der Nutzerinformation.

Zu den Unterstützungsleistungen für die Nutzer gehört auch jede Art von *systembezogener Projektunterstützung* in Form gestalterischer Planung, systembezogener Beratung oder auch Projektleitung. Nur wenige Veränderungen in der Ablauforganisation tangieren heute nicht mehr die Belange der Informations- und Kommunikationstechnik.

Dienstleistung	Make	Buy
Datenerhebung		X
Datenerfassung		X
Datenübernahme		X
Systembetrieb	X	
Systemwartung		
Schulung		
Benutzerservice		



**Die erfolgreiche Nutzung und der störungsfreie Betrieb eines GIS erfordern die Wahrnehmung zahlreicher Dienste. Nachdem heute die technischen Voraussetzungen gegeben sind, lassen sich Dienstleistungspakete schnüren, die den speziellen Belangen der Kommune angepasst sind. Dies schafft finanzielle und personelle Freiräume.**

## Viele Wege führen nach Rom

Wie wir gesehen haben, ist der Katalog der GIS-bezogenen Dienste sehr umfangreich. Entsprechend variantenreich sind die Alternativen, die bei der Zusammenstellung des „Dienstleistungsportfolios“ möglich sind. Die Tabelle am Ende des Beitrags zeigt eine Auswahl der verschiedenen Möglichkeiten. Die dort aufgeführten Varianten beschreiben einerseits die Lösungsmöglichkeiten für den angestrebten Endausbau des GIS-Einsatzes, andererseits können sie aber auch als Meilensteine auf dem Weg zu den GIS-gestützten automatisierten Verfahrenslösungen aufgefasst werden.

Kommunen mit eher angespannten personellen und finanziellen Rahmenbedingungen können über die unter den Varianten 1 bis 3 aufgeführten Lösungen den Einstieg in die „GIS-Welt“ schaffen: Der Dienstleister baut zunächst den Datenbestand und die systemtechnische Infrastruktur auf und versetzt sich in die Lage, durch den Technologieeinsatz die Kosten der Datenführung zu reduzieren. Dabei kann er

gleichzeitig neue oder weitere Erfahrungen im Umgang mit der eingesetzten Technologie sammeln. Im zweiten Schritt setzt dann die Kommune selbst Rechner ein, auf denen die kommunalen Geodaten abgerufen oder ausgewertet werden können. Der Betrieb und die Wartung der Server-Komponenten des GIS, zum Beispiel des Datenhaltungssystems, liegen als komplexere, aufwendigere Aufgaben in Händen des Dienstleisters. Vor Ort sind lediglich die Auskunftsrechner (Clients) zu betreuen. Später kann diese Lösung bei Bedarf um den Funktionsbereich der Erfassung, in der Hauptsache von Vorgangs- und nicht von Bestandsdaten, erweitert werden.

Bei der Konzipierung der GIS-Lösung sollte man nicht vergessen, dass es sicherlich Kommunen in unmittelbarer Nähe gibt, die sich ebenfalls mit der Einrichtung eines GIS befassen. Identische Systemlösungen, insbesondere „Small-Scale“-Lösungen, lassen sich gemeinsam, z. B. in Form von Arbeitsgruppen oder -gemeinschaften, zügig realisieren und senken die Kosten für jede beteiligte Kommune, zum Beispiel wegen des reduzierten Aufwands bei Hard- und Software sowie der verbesserten Auslastung von Systemen und Personal beim „Diensteanbieter“.

Bei entsprechenden finanziellen und personellen Voraussetzungen kann der Einstieg natürlich auch in anderer Form erfolgen, beispielsweise mit einer Variante, die gleich zu Beginn den Systembetrieb im Hause vorsieht.

Kommunen, die bereits ein GIS einsetzen, sollten regelmäßig ihr Dienstleistungsportfolio analysieren. Bei der sich ständig ändernden Dienstleistungs- und Kostenstruktur lassen sich vermutlich Alternativen finden, die mehr finanziellen und personellen Freiraum für die dringend anstehenden ureigenen kommunalen Dienstleistungen schaffen.

<sup>1</sup> „Frequently Asked Questions“, also im Zusammenhang mit der Systemnutzung häufig gestellte Fragen



Dienstleistung	Variante	1	2	3	4	5	...	...
		Vollständiges Outsourcing	Reine Beauskunftung	Beauskunftung u. Editieren	Beauskunftung u. Editieren	Beauskunftung Editieren, Betrieb	...	Vollständige Verantwortung
		./.	Externer Server	Externer Server	Interne EDV	Interne EDV	...	Interne EDV
<b>Datenbezogene Dienstleistungen</b>								
Datenerhebung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Datenerfassung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>2)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>2)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>2)</sup>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Datenübernahme, -veredlung, -integration		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
DV-gestützte Datenauswertung		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>1)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>1)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>1)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Datenabgabe		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Metadatenführung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Systembezogene Dienstleistungen</b>								
Systembetrieb		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Systemwartung								
Hardware, Netz, System- u. Grundsoftware		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>4) 6)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>4) 6)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>6)</sup>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Grundsystemerweiterungen u. Fachschalen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>4)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>4)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>4)</sup>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Strategische Systemplanung								
Systembezogene Planungen und Standards		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Fachbezogene Planungen und Standards		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Nutzerbezogene Dienstleistungen</b>								
Schulung, Einweisung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Benutzerbetreuung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>5)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Dokumentation und Nutzerinformation		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <sup>5)</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>
Projektunterstützung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	...	<input checked="" type="checkbox"/>

- 1) inkl. Beschaffung von Verbrauchsmaterial
- 2) keine Referenz- und Bestandsdaten
- 3) nur Client-Betrieb
- 4) Fernwartung
- 5) nur Nutzerinformation
- 6) Anpassung und Korrektur durch den Hersteller
- nicht gewählte Dienstleistung
- gewählte Dienstleistung

#### Dienstleistungen und auszugswise Portfoliovarianten

### Doch der den Augenblick ergreift, das ist der rechte Mann

Egal ob rechter Mann oder rechte Frau, ob Dienstleister oder Kommune: Es gilt, die Vorteile des GIS-Einsatzes in der Kommune auszuschöpfen. Der Nutzen des GIS-Einsatzes in der Kommune ist unbestritten und robust belegbar. Argumente, die knappe Personaldecke oder die angespannte Haushaltsituation machten eine Nutzung der Technologie unmöglich, greifen heute nicht mehr.

Auf der anderen Seite müssen sich Vermessungsbüros und beratende Vermessungsingenieure der Herausforderung stellen, die ihnen aus der Nachfrage nach maßgeschneiderten GIS-bezogenen

Dienstleistungen erwächst. Das Dienstleistungsangebot muss arrondiert werden und neue Geschäftsfelder sind zu besetzen. Ein hohes Maß an unternehmerischer Gestaltungsfähigkeit und -freudigkeit ist gefordert.

Aber auch die Ausbildung der Ingenieure/-innen und Techniker/-innen muss inhaltlich an das geforderte Dienstleistungsprofil angepasst werden. Einige Hochschulen haben bereits reagiert. So weist der Studienplan des Studiengangs „Vermessung und Geoinformatik“ der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt schon seit dem Wintersemester 1999/2000 den Ausbildungsschwerpunkt „Geoinformatik“ aus. Offene Fortbildungsveranstaltungen, wie die „GIS-Praxis-Seminare“, die sich mit Fragen der GIS-Einführung und des GIS-Einsatzes praxisnah auseinander setzen, erleichtern den Einstieg in die Thematik und beleuchten allgemeine und spezielle Aspekte des GIS-Einsatzes.

### **Der Wunsch nach mehr**

Dieser Beitrag will auf die Realisierbarkeit und Chancen skalierter, angepasster GIS-Lösungen und damit verbundener Dienste aufmerksam machen und einige Aspekte des Outsourcings beleuchten. Er konzentriert sich dabei auf ausgesuchte zentrale Aspekte. Themenbereiche wie die GIS-Einführung, die Gestaltung der Aufbau- und Ablauforganisation, die Koordination der GIS-Dienste oder rechtliche Fragen bergen weitere Entscheidungskriterien.

Interessierte Leser finden weitergehende und ergänzende Beiträge zur GIS-Einführung und über den GIS-Einsatz im „World Wide Web“ unter der Adresse „[www.geoinformationssysteme.de](http://www.geoinformationssysteme.de)“.

### Vorbemerkungen

Von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), deren Aufgaben sich auf den Aus- und Neubau sowie die Unterhaltung von Bundeswasserstraßen und ihrer Anlagen erstrecken, lässt sich auf den ersten Blick nicht unbedingt eine Verbindung zur Geodäsie herstellen. Erst wenn man sich die Aufgaben der WSV im Detail vor Augen führt – es waren von jeher extreme Ingenieurbauten, die diese Verwaltung zu errichten und zu unterhalten hatte –, wird deutlich, dass ohne die Grundlagen und das Wissen der Geodäsie die Aufgaben nicht erfüllt werden können.

Die Geodäsie nimmt in der WSV die Rolle des Dienstleisters ein. Waren es anfangs die klassischen ingenieur-geodätischen Aufgaben, traten diese mit der Entstehung der modernen Informationsgesellschaft mehr und mehr in den Hintergrund. Der Geodät in der WSV ist heute der Verwalter und Lieferant von Geoinformationen und er ist damit zuständig für eine der wichtigsten Informationsquellen für alle anderen Fachrichtungen. Die aktuelle Ausrichtung der WSV zu einer Dienstleistungsverwaltung für die Schifffahrt verändert das Erscheinungsbild und das Informationsangebot der Geodäten weiter; externe Nutzer der Geoinformationen treten verstärkt in den Vordergrund.

Dass das gesamte Geoinformationsangebot nicht mehr allein von den Geodäten innerhalb der Verwaltung aufzubringen ist, liegt auf der Hand. Enge Kooperationen von verschiedenen Stellen, gerade zwischen der Bayerischen Vermessungsverwaltung und der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd (WSD Süd), führen zu Synergieeffekten.

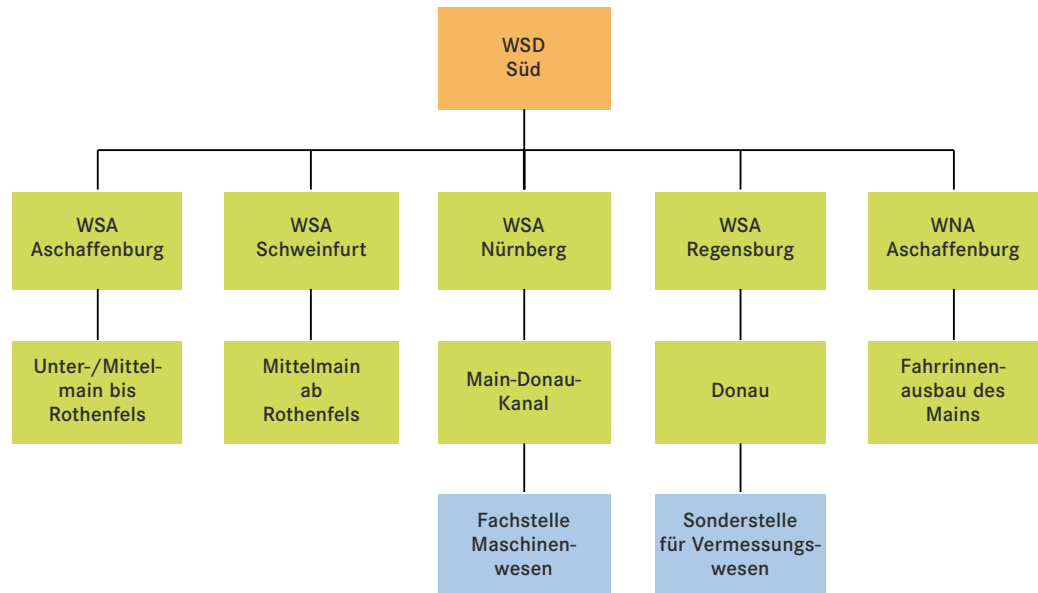
### **Historische Entwicklung der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Süd**

In einer Festschrift zum 200-jährigen Bestehen der Bayerischen Vermessungsverwaltung darf auch ein kurzer Rückblick in die Historie der WSD Süd nicht fehlen. Mit ihrer 53-jährigen Geschichte ist die WSD Süd eine relativ junge Verwaltung, wenngleich die gesamte WSV auf eine lange Tradition zurückblicken kann.

Die Entwicklung der WSV ist eng verknüpft mit den Ländern. In Bayern hatte sie ihren Ursprung 1751 in der unter Kurfürst *Maximilian III.* gegründeten Bayerischen Generalstraßenbaudirektion (später: Generalbaudirektion für Straßen- und Wasserbauten). Erst am 20. Juli 1921 gingen durch Staatsvertrag gemäß Weimarer Reichsverfassung von 1919 die dem allgemeinen Verkehr dienenden Wasserstrassen von den Ländern auf das Reich über. Tatsächlich verblieb jedoch die Verwaltung und Organisation der Reichswasserstraßen zunächst noch bei den Ländern. Nach dem 2. Weltkrieg wurden am 1. April 1947 die Wasserstraßendirektionen Würzburg und Regensburg errichtet, und mit Inkrafttreten des

Grundgesetzes der Bundesrepublik Deutschland am 24. Mai 1949 übernahm der Bund gemäß Art. 89 die bisherigen Reichswasserstraßen in sein Eigentum. Die beiden Wasserstraßendirektionen wurden zwischenzeitlich in Wasser- und Schifffahrtsdirektionen umbenannt und schließlich 1976 zur heutigen WSD Süd mit Sitz in Würzburg zusammengelegt. Noch heute gibt es eine Aufgabenteilung zwischen Bund und Land. Während die WSV für den Verkehrsweg Bundeswasserstraße zuständig ist, liegt die Verantwortung für das Medium Wasser und den Hochwasserschutz bei den Ländern.

### Organisation der WSD Süd



### Organisation und Zuständigkeitsbereich

Die WSD Süd als eine von sieben Direktionen bundesweit untersteht als Mittelbehörde dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen. Sie verwaltet ihren Bezirk mit vier Wasser- und Schifffahrtsämtern, einem Wasserstraßen-Neubauamt und zwei Fach- bzw. Sonderstellen. Eine der beiden Stellen ist die Sonderstelle für Vermessungswesen, die sich in erster Linie mit dem Kartenwerk der WSD Süd und Vermessungsangelegenheiten von überregionaler Bedeutung beschäftigt.

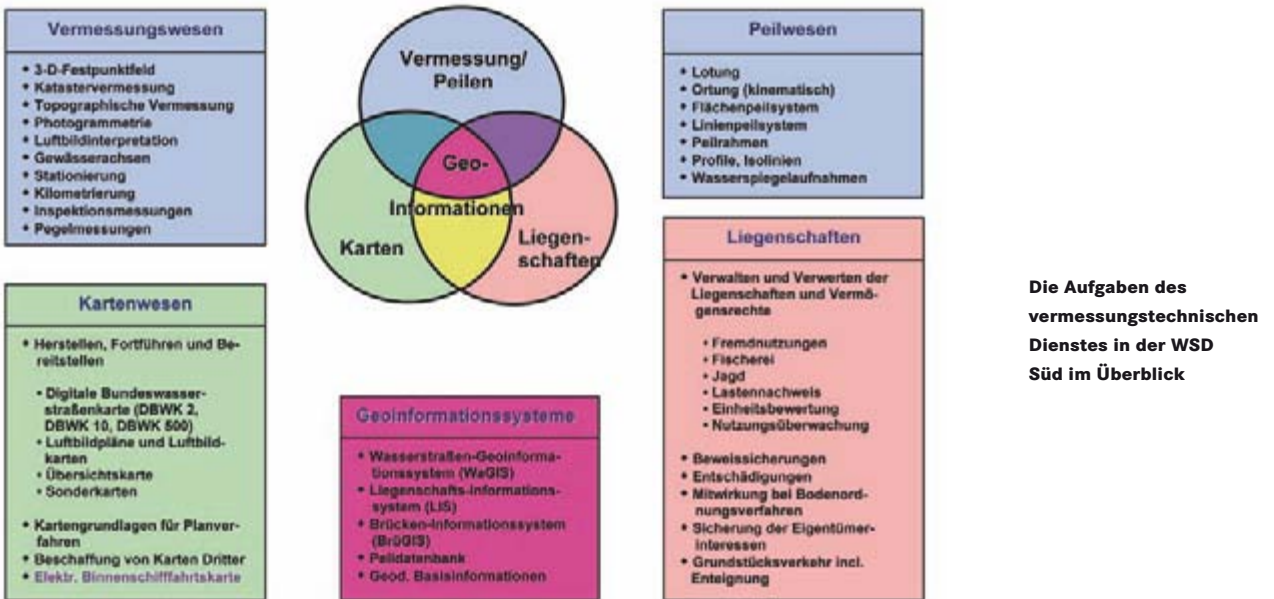
Die WSD Süd mit ihren nachgeordneten Behörden verwaltet insgesamt 761 km Bundeswasserstraßen, nämlich

- den Main von der Mündung in den Rhein bis Bamberg (387 km),
- den Main-Donau-Kanal (einschl. Regnitz und Altmühl) von Bamberg bis Kelheim (171 km) und
- die Donau (einschl. Regen) von Kelheim bis zur deutsch-österreichischen Grenze bei Passau/Jochenstein (203 km).

### Aufgabenspektrum des vermessungstechnischen Dienstes

Der Fachbereich Geodäsie ist verwaltungsintern eng verbunden mit dem bautechnischen Dienst. Herausragende Baumaßnahmen wurden stets begleitet von vermessungstechnischen Leistungen:

- Mittelwasserkorrektion des Mains zur Herstellung einer ausreichenden Fahrrinntiefe (Errichtung von Buhnen und Leitwerken) von 1846 bis 1876 und die Mittelwasserregulierung der deutschen Donau von 1850 bis 1920
- Stauregelung des Mains von 1876 bis 1962
- Errichtung von Staustufen an der Donau von 1922 bis 1987
- Bau des Main-Donau-Kanals von 1962 bis 1992



Die hier dargestellten Aufgabenbereiche und Aufgaben repräsentieren nur einen Ausschnitt aus dem Gesamtspektrum.

Die Aufgaben des vermessungstechnischen Dienstes haben sich, wie bereits erwähnt, seit dem Bestehen der WSD Süd grundlegend geändert. War es anfangs die eigene Ausführung klassischer Vermessungsaufgaben, so treten nunmehr die Beschaffung und Aufbereitung von Geoinformationen sowie deren Verwaltung in Geoinformationssystemen und die Weitergabe an interne und externe Nutzer (Telematik) in den Vordergrund.

Das Aufgabenspektrum reicht von der Grundlagenvermessung und Ingenieurgeodäsie über Kartenwesen, Hydrographie bis hin zur Liegenschaftsverwaltung und Telematik.

Die verwaltungsinterne und -externe Bedeutung des vermessungstechnischen Dienstes wird erst deutlich, wenn man die vielfältigen und intensiven Ver-

knüpfungen, bezogen auf die Bereitstellung von Geoinformationen, betrachtet.

Im externen Bereich spielen gerade die Behörden der Landesvermessung – neben der Schifffahrt – eine herausragende Rolle. Der intensive Datenaustausch führt zu erheblichen wirtschaftlich positiven Effekten.

## Vermessungswesen

Exemplarisch für die vielfältigen Aufgaben im Bereich Vermessungswesen werden einige Entwicklungen beim „Global Positioning System (GPS)“ herausgegriffen. Gerade hier existiert eine enge Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesvermessungsamt.

Die WSD Süd setzt, wie viele andere Vermessungsdienststellen, vermehrt auf den Einsatz von GPS. Die Anwendungsbereiche gliedern sich in zwei Kategorien:

- Kinematische Anwendungen
  - Positionsbestimmung (Ortung und Beschickung) für Peilaufnahmen
  - Positionsbestimmung von Arbeitsgeräten im Wasser
  - Positionsbestimmung im Rahmen von Telematikanwendungen; insbesondere Navigation von Schiffen und Booten

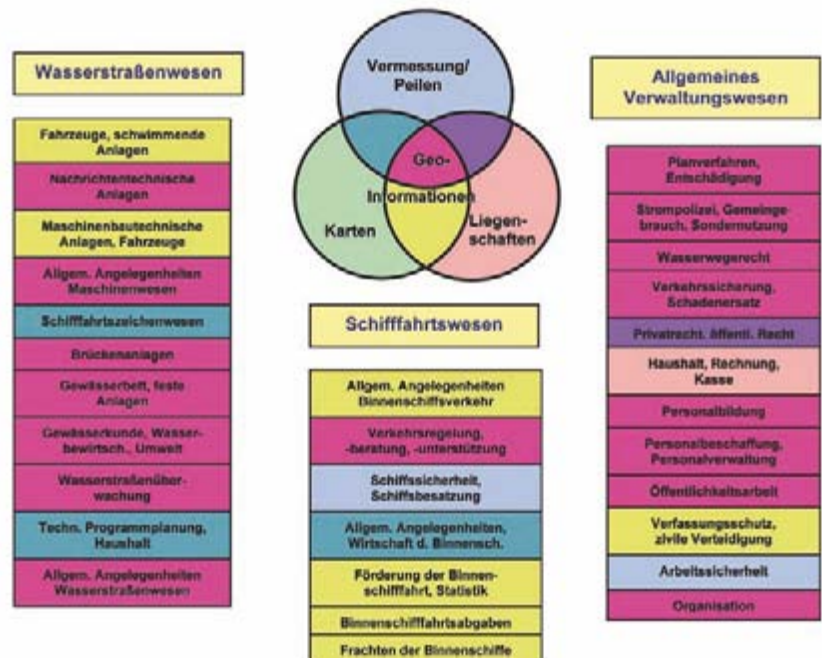
## • Statische Anwendungen

- Aufnahme von Festpunkten
- Messungen im Zuge von Bauwerksinspektionen
- Messungen für das Wasserstraßen-Geoinformationssystem WaGIS.

Aufgrund der großteils sehr hohen Genauigkeitsanforderungen kommen in erster Linie differenzielle GPS-Methoden zum Einsatz. Dabei war von Beginn an das strategische Ziel die Integration in den SAPOS®-Dienst.

Die Stationen an der Donau wurden bereits in den Jahren 1997/1998 realisiert. Im laufenden Jahr werden die Stationen am Main errichtet. Die Stationen am Main-Donau-Kanal sind für die Jahre 2001 und 2002 vorgesehen.

**Bei den verwaltungs-internen Nutzern von Geoinformationen zeigt sich sehr deutlich, dass in allen Bereichen der Verwaltung mindestens aus einem Teilbereich der Geodäsie Basisinformationen benötigt werden. Selbst in Bereichen, wo man es zunächst gar nicht vermutet, wie in der Allgemeinen Verwaltung, sind Geoinformationen Grundlage für die Sachbearbeitung.**



## Peilwesen

Das Peilwesen bzw. die Hydrographie ist ein Sondervermessungszweig, der gerade in der WSV eine besondere Bedeutung hat. Egal, ob für Baumaßnahmen, Unterhaltungsarbeiten, Verkehrssicherung oder Hydrologie, das Wissen um die Beschaffenheit der Gewässersohle wird ständig in aktueller Form benötigt. Unabhängig von den eingesetzten Geräten und Verfahren versteht man unter Peilen

- das Messen der Wassertiefe,
- die Bestimmung der Orte der Wassertiefenmessung nach Lage und Höhe sowie
- das Festhalten des Zeitpunktes der einzelnen Messungen.

Besonders schwierig werden diese Messungen, da

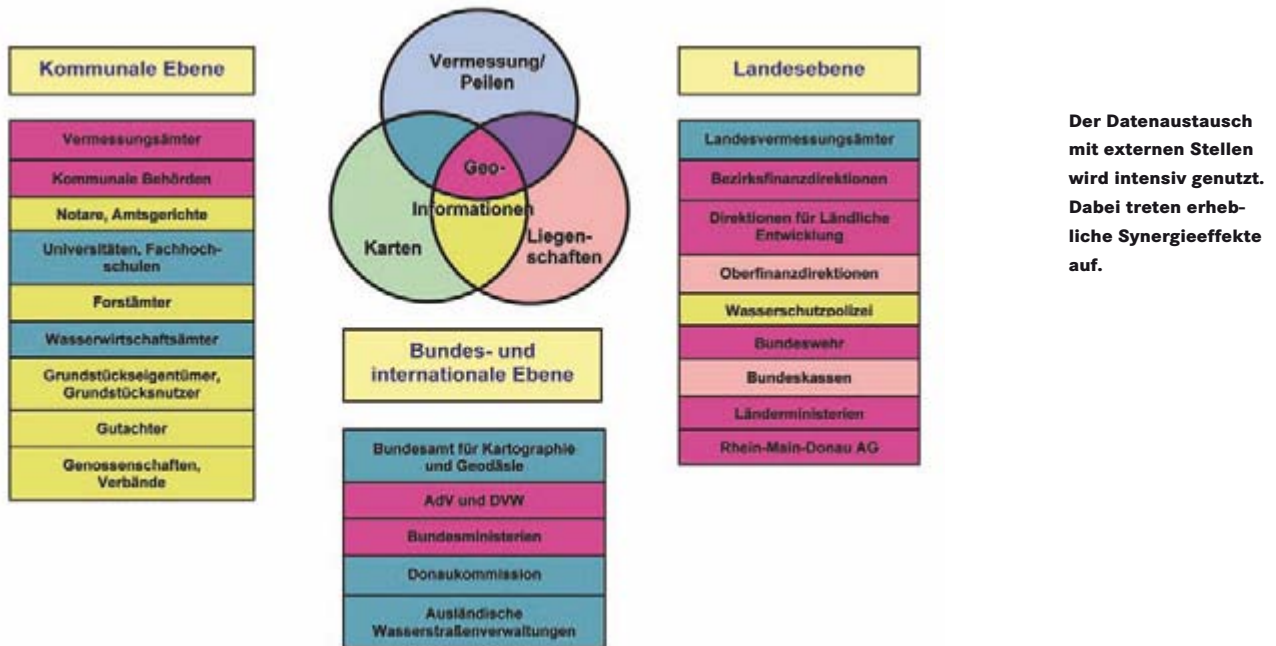
- zwischen dem Messungsobjekt Gewässersohle und dem Aufnahmeinstrumentarium noch das Medium Wasser liegt,

- zwischen den an Land stehenden Festpunkten und dem Messungsobjekt zwei Gerätesysteme eingesetzt werden müssen und
- das Zwischenziel Schiff instationär ist.

Es werden grundsätzlich zwei Arten von Peilungen unterschieden, die sich je nach Messmethode und Geräteausstattung noch weiter untergliedern in

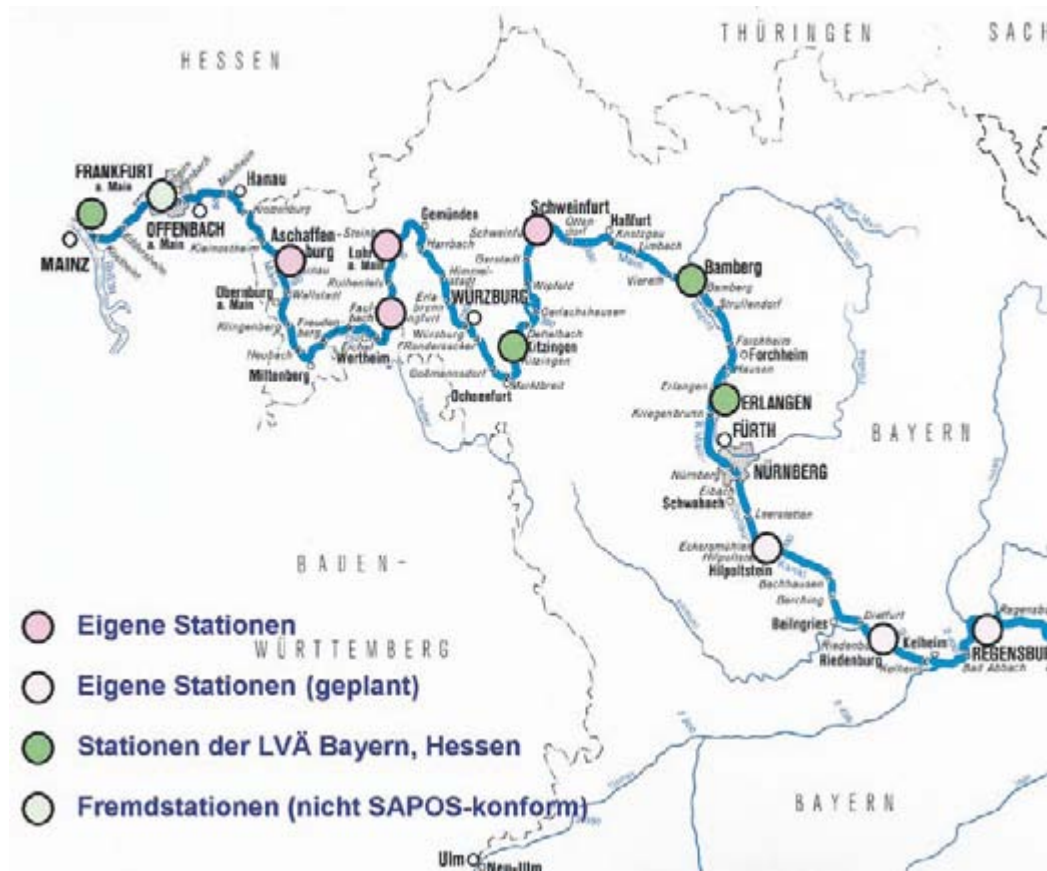
- Linienpeilsysteme
  - Stangenpeilung
  - vereinfachte Linienpeilung
  - automatisierte Linienpeilung
- Flächenpeilsysteme
  - Auslegersystem
  - Fächersystem
  - Peilrahmen

Für jede Kategorie wird beispielhaft je ein System beschrieben. Linienpeilungen laufen im Prinzip immer nach demselben Schema ab. Ein Peilschiff mit





**GPS-Referenzstationen an den Bundeswasserstraßen im Bezirk der WSD Süd. In enger Kooperation mit dem Bayerischen Landesvermessungsamt wurde der gemeinsame Aufbau von Referenzstationen entlang der Bundeswasserstraßen vereinbart. Danach sind 15 Stationen im Abstand von ca. 50 km geplant. Neun Stationen werden von der WSV errichtet, sechs von den Landesvermessungsämtern in Bayern und Hessen bzw. von Dritten.**



einem singulären Echolot fährt entlang einer vordefinierten Peillinie und erfasst dabei die Tiefenwerte. Über ein Positionierungssystem (Totalstation bzw. GPS) werden die Orte der Tiefenmessung bezogen auf das sich bewegende Peilschiff aufgenommen und mit den Tiefenwerten zeitgesteuert kombiniert. Korrekturen an den Daten aufgrund der Eigenbewegung des Peilschiffes werden über zusätzliche Sensoren erfasst und in das System einbezogen.

Im Gegensatz zu den Liniensystemen haben die Flächensysteme anstatt einer singulären Messstelle eine Kette von Echoloten, die an Auslegern angebracht sind. Ferner müssen diese Systeme aufgrund der Verschwenkung gegen die Nordrichtung orien-

tiert werden. Hierzu wird ein Kreisel benötigt. Eine Besonderheit stellen die Fächerlotsysteme dar. Hier werden die einzelnen Echolote durch eine singuläre Messstelle ersetzt, die Signale unter verschiedenen Winkeln quer zur Fahrtrichtung aussendet und damit die Gewässersohle in Form eines Fächers scannt.

Ein weiteres Spezialsystem stellt der akustische Peilrahmen dar – eine spezielle Form des Auslegersystems –, der von einer Fachfirma in Zusammenarbeit mit der WSD Süd entwickelt wurde. Die von den unterschiedlichen Systemen erfassten Daten werden weiterverarbeitet zu Querprofilen, digitalen Gewässersohlenmodellen, Isoliniendarstellungen und Differenzdarstellungen.



## Karten

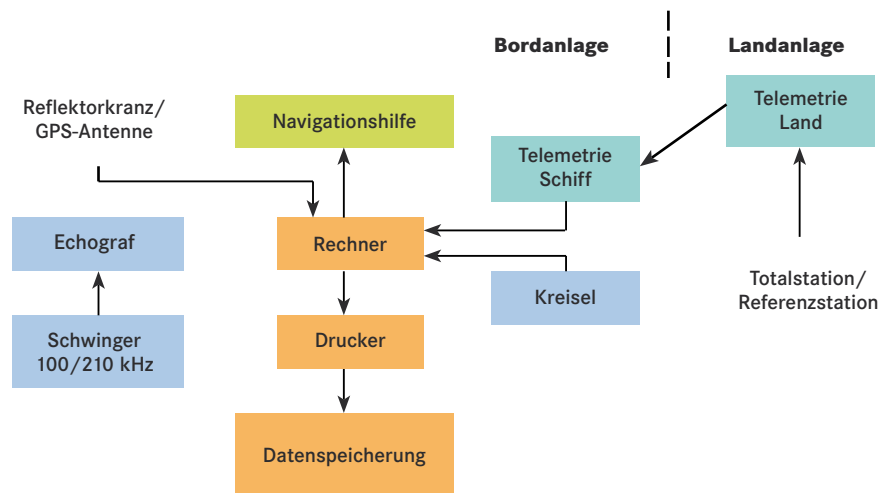
Das Kartenwesen hat sich, wie kaum ein anderer Teilbereich, in den vergangenen Jahren verändert. Die analoge Herstellung der Kartenwerke der WSD Süd einschließlich Reprographie und Druck wurde mittlerweile WSV-weit unter Federführung der WSD Süd auf digitale Techniken umgestellt. Damit bildet das Kartenwerk die ideale Voraussetzung für Geoinformationssysteme und Telematik-Anwendungen.

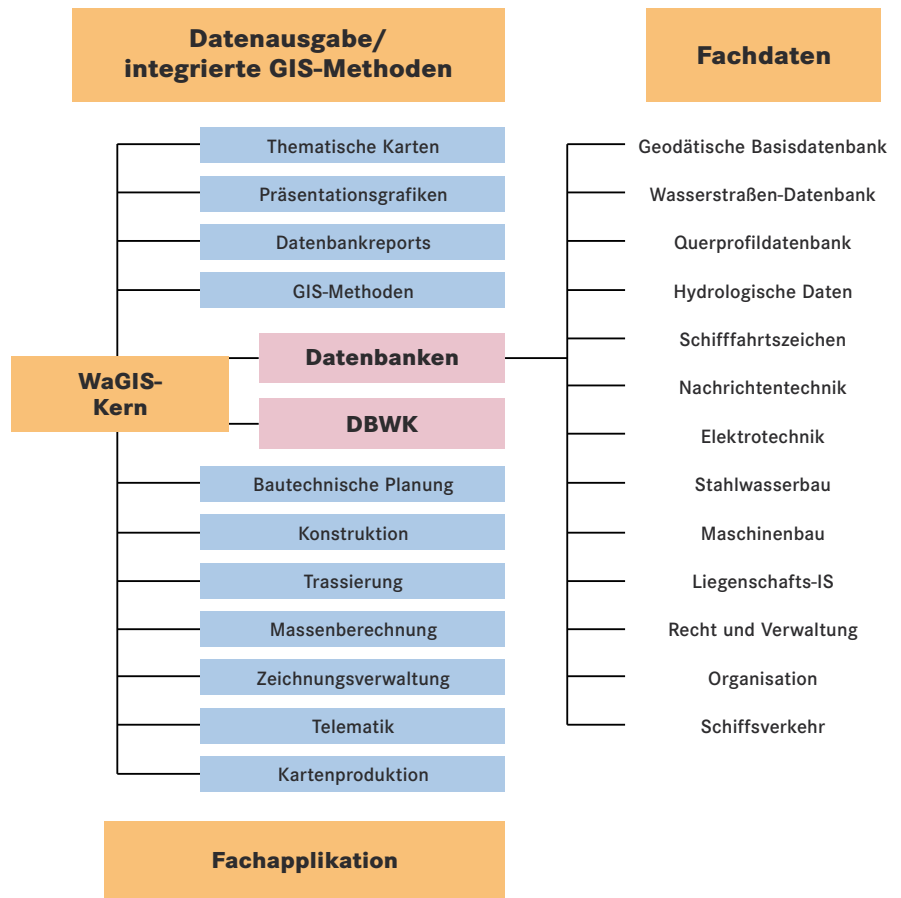
Mit der Bayerischen Vermessungsverwaltung wurde eine Vereinbarung abgeschlossen, wonach Kartendaten ausgetauscht werden. Die Vermessungsverwaltung stellt die Digitale Flurkarte (DFK<sup>®</sup>) zur Verfügung. Im Gegenzug werden die jeweils aktuellen Informationen aus der DBWK 2 (siehe unten) übergeben. Dies führt zur einer hochwirtschaftlichen Ressourcenverteilung auf Landes- und Bundesebene. Darüber hinaus werden über das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie ATKIS<sup>®</sup>-Daten der WSV zur Verfügung gestellt.

Folgende Kartenwerke existieren eigenständig in der WSD Süd:

- Digitale Bundeswasserstraßenkarte im Basismaßstab 1:2 000 (DBWK 2)
- Digitale Bundeswasserstraßenkarte im Basismaßstab 1:10 000 (DBWK 10)
- Digitale Bundeswasserstraßenkarte im Basismaßstab 1:500 000 (DBWK 500)
- Digitale Bundeswasserstraßenkarte im Basismaßstab 1:1 Mio. (DBWK 1000)
- Luftbildpläne als Rasterdatei
- Digitale Brücken- und Fallstufenansichten

### Systemkomponenten bei der Linienpeilung





**Systemaufbau des  
Wasserstraßen-  
Geoinformationssystems  
(WaGIS)**

### Geo-Informationssysteme

In einer heterogenen Verwaltung, wie der WSV, mit den unterschiedlichsten Fachrichtungen ist der Austausch von Informationen für die jeweiligen Aufgabenstellungen von besonderer Bedeutung. Dies führte und führt immer wieder zu großen Reibungsverlusten aufgrund von veralteten, fehlerhaften und unvollständigen bzw. fehlenden Informationen sowie aufgrund von komplizierten Beschaffungswegen. Die Konsequenz aus diesem Missstand war die Entwicklung eines Geoinformationssystems mit allen wichtigen Daten aus den jeweiligen Fachbereichen. Die Planungen für dieses Wasserstraßen-Geoinformationssystem (WaGIS) laufen seit mehreren Jahren und haben mittlerweile auch die nationalen Grenzen überschritten. So wie eine Wasserstraße, beispielsweise die Donau, nicht vor nationalen Grenzen halt macht, müssen Flusssysteme vom Standpunkt des Verkehrs sowie aus hydrologischer, Umwelt- und auch aus baulicher Sicht in ihrer Gesamtheit betrachtet werden. Damit sind auch die Informationen international anzupassen. Es existiert eine Arbeitsgruppe „GIS-Forum Donau“ der Donauanliegerstaaten, die sich speziell mit der Harmonisierung der nationalen Geoinformationssysteme beschäftigt.

Zurück zu WaGIS: Hier sollen vereinfacht dargestellt grafische (Karten) und Sachdaten miteinander verknüpft werden und einerseits über Web- bzw. Explorer-Technologie dem Anwender zur Verfügung gestellt werden, andererseits direkt in weiterführenden Fachapplikationen einfließen. WaGIS befindet sich derzeit in der Entwicklungsphase. Im 2. Halbjahr 2000 soll im Bezirk der WSD Süd der Pilotbetrieb beginnen, der im Jahr 2001 in der Basisversion bundesweit in den Wirkbetrieb überführt werden soll.

Jüngstes Aufgabenfeld der Geodäten in der WSV ist die Telematik und hier insbesondere die elektronische Binnenschifffahrtskarte ARGO<sup>1</sup>. Die Telematik ist eines der vordringlichen Ziele der Politik und soll die Wirtschaftlichkeit der Binnenschiffahrt an sich, die effiziente Verteilung der Transportgüter auf das jeweils optimale Verkehrsmittel und die Schonung der Umwelt ermöglichen.

Hauptkomponente von ARGO bilden die DBWK 2 und die DBWK 10. Diese werden entsprechend dem Datenmodell der Elektronischen Seekarte in eine objektbasierte Karte umgesetzt. Hinzu kommen künftig noch Tiefeninformationen aus aktuellen Peilungen.

Im Navigationsbetrieb wird die Karte mit dem Radarbild auf dem Schiff überlagert. Dieses Radar-Map-Matching-Verfahren basiert auf einer Entwicklung der Uni Stuttgart. Es hat den Zweck, das Kartenbild in die tatsächliche örtliche Situation einzupassen. Zusätzlich gestützt wird das Ganze durch eine GPS-Positionierung des Schiffes. Zur Darstellung des umliegenden Verkehrs sind die Schiffe optional mit sog. Transpondern ausgestattet.

Das System eignet sich ebenso zur Routenplanung und Fahrtüberwachung. Eine wichtige Rolle spielt hierbei das Wissen um aktuelle und die Abschätzung der zu erwartenden Wasserstände. Diese werden über eine weitere Telematik-Anwendung, dem elektronischen Wasserstraßen-Informationssystem (ELWIS), geliefert. Die Daten können in ein in ARGO integriertes numerisches Modell eingetragen werden, wodurch wasserstandsbezogene Fließgeschwindigkeiten und Abladetiefen ausgegeben werden können.

<sup>1</sup> *Advanced River Navigation*

## Liegenschaften

Im Bereich der Liegenschaften wird das gesamte Spektrum der Verwertung und Verwaltung abgedeckt. Hauptaufgaben sind:

- Liegenschaftsnachweis
- Einheitsbewertung und Grundbesitzabgabe
- Verpachten und Vermieten von WSV-Grundstücken
- Verpachten von Gewässern zu Fischereizwecken und von Grundstücken zu Jagdzwecken
- Nutzungen fremder Grundstücke und Bauwerke durch die WSV
- Grundstücksverkehr einschließlich Enteignung

## **Zusammenarbeit mit der Bayerischen Vermessungsverwaltung**

Es sind nicht nur die traditionell guten Kontakte zwischen Bayerischer Vermessungsverwaltung und WSD Süd, die eine Kooperation in vielen Teilbereichen zur Folge haben. Die Zusammenarbeit wird auch zunehmend durch den allgemeinen Personalabbau in den Verwaltungen erforderlich. Es wird damit immer wichtiger, die knappen Ressourcen effektiv einzusetzen und Geoinformationen aus originären Aufgabenbereichen der jeweiligen Verwaltung gegenseitig zu nutzen.

Neben der Einbindung des WSD-eigenen Festpunktfeldes in das Festpunktfeld der Bayerischen Vermessungsverwaltung und der Einbindung in den topographischen Meldedienst, sind es vor allem das GPS, das Kartenwesen und die Geoinformationssysteme, die zu einer engen Zusammenarbeit führen.

Die von der WSD Süd errichteten GPS-Referenzstationen werden nach dem technischen Standard von SAPOS<sup>®</sup> ausgestattet und in das Netz eingebunden. Im Gegenzug werden die vom Bayerischen Landesvermessungsamt geplanten Referenzstationen im Umfeld der Wasserstraßen vordringlich realisiert. Die gegenseitige Nutzung ist kostenlos.

Das Kartenwesen ist ein weiteres Beispiel für Synergieeffekte zwischen Landes- und Bundesbehörden. Die Vermessungsverwaltung stellt im Bereich der Bundeswasserstraßen die DFK<sup>®</sup> zur Verfügung, die WSV übergibt dafür die DBWK 2 an die Vermessungsverwaltung. Die Informationen werden gegenseitig in die Kartenwerke integriert. Darüber hinaus existieren bundesweite Vereinbarungen hinsichtlich der Nutzung der Topographischen Karte (TK) und des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS<sup>®</sup>).

## Schlussbetrachtung

Der kurze Abriss über die Aufgaben der Geodäten im Bezirk der WSD Süd mag veranschaulichen, welche Themenfelder momentan eine übergeordnete Rolle spielen. Das klassische Bild des Vermessers, auch im Ingenieurbereich, ist überholt. Telematik, Geoinformationssysteme, digitale Kartenwerke und GPS-Technologie prägen heute das Erscheinungsbild. Sie machen den Geodäten zum Verwalter von Geoinformationen, der zwar am Rande noch mit der Beschaffung des Datenmaterials zu tun hat, in erster Linie aber Geodaten-Manager wird. Dieser Trend wird noch unterstützt durch Personalabbau und Strukturreformen in den Verwaltungen. Bestes Beispiel ist der Autor selbst, der vom Dezernatsleiter für Vermessung, Karten und Liegenschaften zum Verkehrsmanager mutierte. Die Vermessung an sich spielt dabei nur noch eine untergeordnete Rolle. Managementaufgaben und die Entwicklung von Fachkonzepten zur wirtschaftlichen Gestaltung und Nutzung der Wasserstraßen sowie zum Betrieb von Anlagen stehen im Vordergrund. Vermessung, Hydrologie und auch Telematik sind nur noch Mittel zum Zweck in einer Dienstleistungsverwaltung für die Schifffahrt.



# Ausbildung im Fachbereich „Geoinformationswesen“ an der Fachhochschule München

Von Erich Nagel, München

Seit 1939 findet an der Fachhochschule München bzw. ihren Vorgängereinrichtungen geodätische Ausbildung statt. Die Fachhochschule München ist eine Einrichtung des Freistaats Bayern. Sie entstand im Jahre 1971 aus der Vereinigung von sieben Münchner Ingenieurschulen und Höheren Fachschulen und ist die zweitgrößte, bei ausschließlicher Betrachtung der Fachrichtung Technik, sogar die größte deutsche Fachhochschule. Im internationalen Sprachgebrauch nennt sich die Fachhochschule München „Munich University of Applied Sciences“.

Die Zahl der Studierenden der Fachhochschule München hat von ca. 5 000 Anfang der 70er Jahre bis nahezu 17 000 Anfang der 90er Jahre zugenommen. Derzeit studieren etwa 13 000 Studenten an den 14 Fachbereichen in über 20 Studiengängen. Diese sind überwiegend Diplomstudiengänge, seit Gültigkeit des neuen Bayer. Hochschulgesetzes vom 2. Oktober 1998 zunehmend aber auch Bachelor- und Masterstudiengänge nach angelsächsischem Muster.

An der Spitze der Fachhochschule München steht ein *Leitungsgremium*, das sich aus der Präsidentin, drei Vizepräsidenten und dem Kanzler zusammensetzt. Seine Arbeit wird durch den *Hochschulrat* unterstützt, der mit externen Experten der Wirtschaft, der beruflichen Praxis und Vertretern der Wissenschaft besetzt ist. Die Verwaltung der Hochschule wird vom Kanzler geleitet. Kollegialorgane der FH München sind der Senat, der erweiterte Senat und die *Fachbereichsräte*. Der Senat beschließt mit Zustimmung des Hochschulrats Angelegenheiten, die die FH München als Ganzes betreffen. Der erweiterte Senat beschließt die Grundordnung der FH München und wählt den Präsidenten sowie die Vizepräsidenten.

Der *Fachbereichsrat* regelt alle Angelegenheiten innerhalb eines Fachbereichs, insbesondere Berufungen und Fragen der Lehre und Forschung. Seine Mitglieder werden aus dem Kreis der Fachbereichsmitglieder gewählt. Der Fachbereichsrat wählt einen Dekan, einen Prodekan und die Studiendekane. Letztere sind für Angelegenheiten der Lehre zuständig, vor allem auch für die Qualitätssicherung.

## Der Fachbereich Geoinformationswesen

Gegründet wurde die damalige *Abteilung Vermessung* an der seit 1823 bestehenden Staatsbauschule München im Jahre 1939. Anlass hierfür waren vor allem die starke Ausweitung des Aufgabenbereichs des gehobenen Dienstes in den jeweiligen Verwaltungen und die damit notwendige schulische Ausbildung. Vorher erfolgte die Ausbildung meist behördenintern. Erwähnenswert ist hier, dass die Bayerische Vermessungsverwaltung diese externe Ausbildung sehr unterstützt hat, indem beispielsweise durch das Staatsministerium der Finanzen zwei hauptamtliche Lehrkräfte abgeordnet wurden. Erst ab 1950 wurde die Abteilung vollständig in den Etat des Kultusministeriums (heute Wissenschaftsministerium) übernommen.

Ebenfalls im Jahr 1950 wurde der „Vermessungsabteilung“ ein viersemestriger Lehrgang „Landkartentechnik“, der heutige „Studiengang Kartographie“, angegliedert, der von jeher in enger Wechselbeziehung zur Vermessungsabteilung stand. Auch hier soll die Unterstützung durch die Vermessungsverwaltung nicht unerwähnt bleiben. Beamte des Bayerischen Landesvermessungsamts übernahmen im Nebenamt den Unterricht in speziellen kartographischen Fächern so lange, bis der notwendige Personalaufbau abgeschlossen war.

Bereits im November 1989 konnte die Fachhochschule München „50 Jahre Studiengang Vermessung“ feiern und in diesem Jahr wird das 50-jährige Bestehen des Studiengangs Kartographie feierlich begangen. Mit der Gründung der Fachhochschule München am 1. August 1971 wurden die beiden selbständigen Abteilungen zum „Fachbereich Vermessungswesen und Kartographie“ vereinigt. Im Zuge der umfassenden Studienreform für beide Studiengänge im Jahre 2000 wurde die Bezeichnung des Fachbereichs in „*Fachbereich Geoinformationswesen*“ geändert.

Zur Frage der Bezeichnung des Fachbereichs und einer zeitgemäßen Ausbildung fanden neben einer intensiven internen Diskussion Gespräche mit

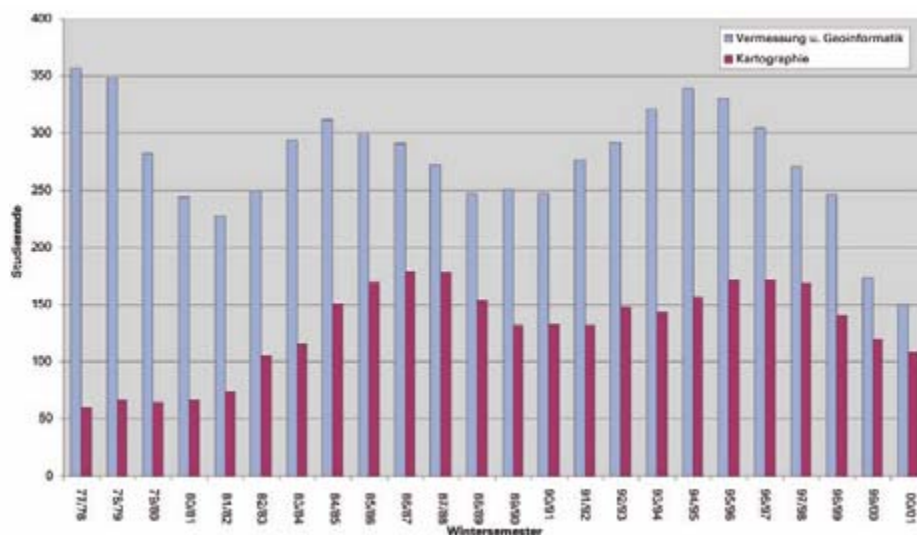
Die FH München hat im Rahmen des „Sokrates-Programms“ der Europäischen Union bilaterale Abkommen für einen Studenten- und Professoren Austausch mit etwa 100 europäischen Partnerhochschulen geschlossen. Im akademischen Jahr 2000/ 2001 werden 216 Studierende der FH München an einer europäischen Partnerhochschule studieren.

Partnerschaften bestehen auch mit Hochschulen in den USA, Kanada, Chile, China, Brasilien und Vietnam. Der Fachbereich Geoinformationswesen unterhält eine solche Partnerschaft mit der Universität Gävle in Schweden, die bereits sehr gut angelaufen ist.

Alle Fachbereiche und auch die FH München als Ganzes haben in den letzten Jahren eine strategische Entwicklungsplanung erstellt, in der auch Zielvereinbarungen zwischen der Hochschulleitung und den einzelnen Fachbereichen enthalten sind. Erwähnt sei hier auch, dass die FH München für sich ein Leitbild entwickelt hat, das die Darstellung nach außen und die interne strategische Entwicklung unterstützen soll.



**Entwicklung der  
Studentenzahlen in  
den Studiengängen  
Kartographie sowie  
Vermessung und  
Geoinformatik**



Vertretern der Berufsverbände, Behörden und des freien Berufs statt, die die Notwendigkeit neuer Sichtweisen zeigten. Dies wurde besonders bei einem gemeinsamen Workshop am Bayerischen Landesvermessungsamt im März 1999 deutlich, an dem Vertreter des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen, des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, der Technischen Universität München und der Fachhochschule München teilnahmen. Die Entwicklung ist auch an der berufsständischen Organisation sowie an den Bezeichnungen von Behörden und Ausbildungseinrichtungen abzulesen. So haben beispielsweise von den 16 deutschen Fachhochschulen mit Studienangeboten in den Bereichen Kartographie sowie Vermessung/Geoinformatik bereits acht den Begriff Geoinformation/Geoinformatik bzw. Geoinformationswesen in die Fachbereichs- bzw. Studiengangsbezeichnung aufgenommen. Das Geoinformationswesen bildet die Klammer zwischen den Fachgebieten Vermessung/Geoinformatik und Kartographie.

**Die Aufgaben des Fachbereichs  
Geoinformationswesen der  
Fachhochschule München**

Der Fachbereich ist neben der Ausbildung in den Studiengängen „Vermessung und Geoinformatik“ sowie „Kartographie“ zuständig für die Ausbildung im Fach Vermessungskunde der Studiengänge „Architektur“ und „Bauingenieurwesen/ Stahlbau“. Darüber hinaus betreut der Fachbereich das Fach „Geographie“ für den Fachbereich Allgemeinwissenschaften. Zu den Aufgaben des Fachbereichs zählen auch EDV-Organisationsaufgaben im Gebäude Karlstraße 6 für die Fachbereiche Architektur, Bauingenieurwesen/Stahlbau und Geoinformationswesen. Eine besonders wichtige Aufgabe sieht der Fachbereich auch in der beruflichen Weiterbildung.

## **Die Entwicklung der Studierendenzahlen des Fachbereichs Geoinformationswesen**

Wie in der Abbildung erkennbar ist, weist in beiden Studiengängen die Gesamtzahl der Studierenden einen periodischen Verlauf auf. Interessant wäre, die Gründe dieses Verlaufs genauer zu untersuchen. Die Zahl der Studienanfänger erreichte in der ersten Hälfte der 90er Jahre ein Maximum. Damals mussten Zulassungsbeschränkungen eingeführt werden, weil die Zahl der Studienbewerber größer war als die zur Verfügung stehende Zahl der Studienplätze.

Erst etwa zum Wintersemester 1996/97 sanken die Studienanfängerzahlen wieder unter die Kapazitätsgrenze. Im Wintersemester 1999/2000 haben beide Studiengänge bei der Gesamtzahl der Studierenden und bei der Zahl der Studienanfänger ein Minimum erreicht. Ein leichter Anstieg bei der Zahl der Studienanfänger im Wintersemester 2000/2001 ist erfreulich. Der Fachbereich hofft, dass durch die Modernisierung des Studienangebots, eine intensive Werbung mit einer attraktiven Darstellung der Studienangebote in Werbeprospekten, den derzeitigen Mangel an EDV- und IT-Fachkräften sowie erste Signale beider großen Verwaltungen für einen wieder steigenden Absolventenbedarf die Anfängerzahlen in den nächsten Jahren deutlich anwachsen werden. Bereits heute kann die Stellensituation in der EDV- und GIS-Industrie sowie bei den GIS-Dienstleistern als gut bis sehr gut bezeichnet werden – mit ein Grund für die geringe Arbeitslosigkeit unserer Absolventen. Der Bedarf an Absolventen unseres Fachbereichs wird für das Jahr 2004 grob auf 40 (Vermessung und Geoinformatik) bzw. 25 (Kartographie) geschätzt. Bei den derzeitigen Studienanfängerzahlen im Studiengang Vermessung und Geoinformatik sowie im Studiengang Kartographie kann die Fachhochschule München im Jahr 2004 bestenfalls etwa 15 bzw. zehn Absolventen an den Arbeitsmarkt abgeben. Das ist sicher viel zu wenig! Hieraus wird deutlich, dass gemeinsame Anstrengungen von Hochschule und künftigen Arbeitgebern zur Nachwuchsgewinnung nötig sind.

### **Personal des Fachbereichs**

Derzeit sind in Lehre und Verwaltung 18 Professoren (davon eine Professorin) und sieben nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter im Einsatz. Näheres hierzu kann der Internet-Seite des Fachbereichs entnommen werden (siehe Internet-Adresse am Schluss des Beitrags). Der Fachbereich ist sehr bestrebt, seinen Professoren den Kontakt zur Verwaltung bzw. zur Industrie zu ermöglichen. Leider war dies bis vor wenigen Jahren wegen der großen Studierendenzahl nur sehr eingeschränkt möglich. Ab Sommersemester 1998 konnte pro Jahr jeweils ein Professor für eine Praxis- bzw. Forschungstätigkeit freigestellt werden. Der Fachbereich wird zurzeit durch zwölf (Wintersemester) bzw. zehn (Sommersemester) Lehrbeauftragte unterstützt, die als externe Fachleute für die Verbindung der Fachhochschule zur Praxis von besonderer Bedeutung sind.

## **Gastprofessuren/Kooperationen**

Die Fachhochschule München hat in ihr Leitbild die Internationalität aufgenommen. Der Fachbereich ist sehr an einer Umsetzung interessiert und unterhält, wie bereits erwähnt, mit der Universität Gävle in Schweden im Rahmen des „Sokrates-Programms“ der Europäischen Gemeinschaft ein Austauschprogramm für Studenten und Professoren. Zu erwähnen sind außerdem mehrere Gastaufenthalte von Professoren aus den USA und eine Kooperationsvereinbarung mit dem „Centre Archeologique Européen du Mont Beuvray/ Frankreich“, aus der bereits über 25 Diplomarbeiten hervorgegangen sind. Weitere Schritte in die Internationalität sollen folgen.

## **Labore des Fachbereichs**

Der Fachbereich unterhält sechs Labore und zwei Sammlungen. Zwei Labore, nämlich das Labor für Geoinformationssysteme und das Labor für Photogrammetrie und Fernerkundung, werden gemeinsam von je einem Professor der Studiengänge Vermessung und Geoinformatik bzw. Kartographie geleitet, um optimale Synergieeffekte zu erreichen.

## **Zusammenarbeit mit der Bayerischen Vermessungsverwaltung in der Ausbildung**

Die Zusammenarbeit mit der Bayerischen Vermessungsverwaltung kann aus der Sicht der FH München als sehr positiv bezeichnet werden. Jeweils zwei Beamte der Vermessungsverwaltung unterstützen derzeit den Fachbereich im Sommer- und Wintersemester als Lehrbeauftragte in den Fächern „Liegenschaftswesen und Kataster“, „Vermessungstechnisches Zeichnen/CAD“ sowie „Vermessungskunde und Topographie“. Ein voller Erfolg ist bei der alljährlich im sechsten Studiensemester stattfindenden Hauptvermessungsübung im Abschnitt „Katastervermessung“ die seit 1994 enge Kooperation mit verschiedenen Vermessungsämtern. Die

Studierenden sind seit dieser Zusammenarbeit sehr motiviert, weil sie an einem echten Praxisprojekt des Vermessungsamts beteiligt sind (siehe hierzu: Mitteilungsblatt des DVW<sup>1</sup> Bayern, Heft 1/1996, S. 79 ff.).

Sehr wichtig für die FH München ist auch die Mitwirkung von Fachleuten der Bayerischen Vermessungsverwaltung bei Vortragsveranstaltungen und Weiterbildungsseminaren des Fachbereichs. Zu erwähnen sind hier beispielsweise zwei GPS-Seminare, ein Praxisseminar GIS (gemeinsam mit dem DVW), zwei Seminare „GIS für Kommunen“ und ein Seminar für „Internet-Kartographie“ (gemeinsam mit der DGfK<sup>2</sup>), die von der Praxis hervorragend angenommen wurden. Wie bereits erwähnt, sieht der Fachbereich Geoinformationswesen der FH München in der beruflichen Weiterbildung eine wichtige Aufgabe.

## **Die Studienreform 2000**

Beide Studiengänge des Fachbereichs wurden im Jahr 2000 einer umfassenden Studienreform unterzogen. Die entsprechenden Studien- und Prüfungsordnungen sind am 1. August 2000 in Kraft getreten und gelten für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2000/2001 im 1. Studiensemester aufnehmen. Ein wesentlicher Auslöser dieser Studienreform war die rasche technologische Entwicklung. Beispiele sind das Global Positioning System (GPS), die Geoinformationssysteme (GIS), der Wandel in der Photogrammetrie von der analogen über die analytische hin zur digitalen Technik und Multimedia-Techniken in der Kartographie. Gründe für die Studienreform ergaben sich jedoch auch ganz allgemein aus der Tatsache, dass technisches Spezialwissen mit kurzer Verfallzeit ersetzt werden muss durch die Fähigkeit zur lebenslangen Anpassung des Wissens an den aktuellen Stand. Dafür müssen Kernkompetenzen und Schlüsselqualifikationen für die Wissensgesellschaft vermittelt werden. Hierzu gehört beispielsweise auch das Wissen über die Handhabung und das

Labore	Leiter	Mitarbeiter/Laboringenieure
Computergestützte Kartographie	Prof. Dr. Wintges	---
Elektronische Datenverarbeitung	Prof. Dr. Hübner	Dipl.-Ing. (FH) Johann Gerner
Geodätische Messtechnik	Prof. Schließer	Dipl.-Ing. (FH) Manfred Wurzer Gerätewart Manfred Müller
Geoinformationssysteme	Prof. Dr. Klauer Prof. Dr. Wimmer	---
Medientechnik	Prof. Dr. Schmidt	Repromeister Kurt Lehr
Photogrammetrie und Fernerkundung	Prof. Dr. Kammerer Prof. Dr. Krzystek	Dipl.-Ing. (FH) Digna Kieser Dipl.-Ing. (FH) Ewald Uhrmann
Sammlungen	Leiter	Mitarbeiter/Laboringenieure
Geologie	Prof. Dr. Schumacher	---
Karten	Prof. Mellmann	---

**Labore und Sammlungen des Fachbereichs Geoinformationswesen**

Management der heutigen Informationsflut. Die Anforderungen an die Ausbildung haben sich auch bezüglich der Management-Kompetenz gewandelt. Um sich in dem breiten Berufsfeld Geoinformationswesen mit seinen vielen Berührungspunkten zu anderen Fachrichtungen behaupten zu können, sind das Verständnis für komplexe Strukturen, die Koordination organisatorischer Konzepte und Abläufe, die Eignung für Gruppenarbeit und interdisziplinäre Kooperation sowie die Fähigkeit zur Argumentation, Diskussion und Kommunikation gefordert. Bei der Studienreform war allerdings auch die unbestrittene Erkenntnis zu beachten, dass ohne Fachwissen die genannten Schlüsselqualifikationen nicht erreichbar sind. Weitere Ziele waren eine Verkürzung der durchschnittlichen Studiendauer und eine effizientere Nutzung der in das Studium integrierten Praxiszeiten.

<sup>1</sup> Deutscher Verein für Vermessungswesen

<sup>2</sup> Deutsche Gesellschaft für Kartographie

**Fächer und Stunden-  
übersicht des Studien-  
gangs Vermessung und  
Geoinformatik (gültig  
ab 1. August 2000)**

Nr.	Fach nach Studien- und Prüfungsordnung Vermessung und Geoinformatik	Wochenstunden in den Semestern								Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Mathematik	6	2							8
2	Trigonometrie	3								3
3	Darstellende Geometrie		3							3
4	Physik	3	2							5
5	Vermessungskunde I	5	6	6						17
6	Geodätische Instrumente	4	4							8
7	Geodätische Berechnungen	3	1	3						7
8	Statistik	2	2							4
9	Ausgleichsrechnung		3	3						6
10	Datenverarbeitung	2	1							3
11	Objektorientierte Softwareentwicklung		3	3						6
12	Graphische Datenverarbeitung		3	3						6
13	Digitale Bildverarbeitung			2						2
14	Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer	2		4						6
	<b>Summe Vordiplom</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>24</b>						<b>84</b>
14	Vermessungskunde II				4	4				8
16	Ingenieurvermessung				2	3				5
17	Landesvermessung							4		4
18	Kartographie							4		4
19	Datenbanken				3					3
20	Geoinformatik				3	3				6
21	Photogrammetrie				3	4				7
22	Fernerkundung							2		2
23	Rechtslehre				3					3
24	Liegenschaftswesen und Kataster				3	2				5
25	Geoökologie und Bodenkunde				3					3
26	Raumordnung, Städtebaurecht u. Bodenordnung				3	1				4
27	Grundstücks- und Immobilienbewertung					2				2
28	Ländliche Entwicklung				2	3				5
29	Verkehrswegebau							4		4
30	Baubetrieb und Projektmanagement							3		3
31	Büro- und Personalmanagement							3		3
32	Projekt I <sup>1)</sup>					3				3
33	Projekt II <sup>1)</sup>							3		3
34	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer <sup>1)</sup> a) oder b)								9	9
35	Diplomarbeit								4	4
	Praxisbegleitender Unterricht							6		6
	<b>Summe Hauptdiplom</b>				<b>29</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>96</b>

<sup>1</sup> Projekt mit einem ein-  
wöchigen Übungsblock  
und einer Semesterwochen-  
stunde (SWS) Ausarbeitung

<sup>2</sup> siehe nachfolgende Tabelle

**Die wesentlichen Neuerungen  
der Studienreform 2000**

Im Zuge der Studienreform wurde der Name des Studiengangs „Vermessung“ geändert in Studiengang „Vermessung und Geoinformatik“. Um die angestrebte Reduzierung der durchschnittlichen Studiendauer zu erreichen, wurden das siebte und insbesondere das achte Studiensemester von Lehrinhalten so entlastet, dass den Studierenden Zeit zur Prüfungsvorbereitung und zur Anfertigung der Diplomarbeit verbleibt. Bisher fertigte die überwiegende Mehrheit der Studierenden ihre Diplomarbeit im neunten Semester oder später an. Bei der Neuorganisation der Praxisausbildung sind wie bisher *zwei Praxisphasen* vorgesehen, in denen die Studierenden als Praktikanten außerhalb der Hochschule ausgebildet werden. Wesentlich ist, dass der zeitliche Umfang praktisch unverändert erhalten geblieben ist. Geändert hat sich allerdings die zeitliche Aufteilung:

- a) An die Stelle des ersten Praxissemesters trat ein *Grundpraktikum*, das in der vorlesungsfreien Zeit bis zum Beginn des Praxissemesters abzuleisten ist. Wie bei allen anderen technischen Studiengängen an der FH München wird künftig zu Studienbeginn eine entsprechende Fachpraktische Ausbildung an der Fachoberschule (11. Klasse, Ausbildungsrichtung Technik) oder eine auf den Studiengang bezogene Praxis von sechs Wochen verlangt, die auf das 18-wöchige Grundpraktikum angerechnet wird. In der Regel sind somit während des Studiums noch zwölf Wochen Grundpraxis abzuleisten, wobei die einzelnen Praxisabschnitte mindestens vier Wochen umfassen sollen.
- b) Das sechste Studiensemester wird weiterhin als *praktisches Studiensemester* geführt.

Das Studium beginnt somit in beiden Studiengängen mit einem theoretischen Semester. Mit der Neuorganisation der Praxisausbildung wird eine optimale Integration der Praxis in das Studium durch Rückgriff auf das bereits erlernte Wissen angestrebt.

Beide neuen Studien- und Prüfungsordnungen gewichten die Lehrinhalte entsprechend den genannten Anforderungen neu. Im Studiengang *Vermessung und Geoinformatik* wurde eine deutliche Stärkung der Fachgebiete Management/Bauwesen, EDV/ Geoinformatik und EDV-Grundlagen vorgesehen. Einschnitte erfolgten bei den vermessungstechnischen Grundlagen, den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen, Landmanagement und Photogrammetrie/Kartographie.

Im Diplom-Studiengang *Kartographie* haben die Fächer um die Bereiche Management und Multimedia stark an Umfang zugenommen.

## **Planungsstand bei Bachelor- und Masterabschlüssen**

Mit dem neuen Bayerischen Hochschulgesetz wurde die Voraussetzung für die Einführung von Studiengängen mit den Abschlüssen „Bachelor“ und „Master“ geschaffen.

War bisher ein Studium des „Vermessungswesens“ oder der „Kartographie“ eher auf die nationalen Anforderungen ausgerichtet, tritt heute wegen der Globalisierung und der technischen Entwicklung eine mehr internationale Sicht in den Vordergrund. Dies wurde bei der Studienreform für die beiden Diplomstudiengänge bereits so weit wie möglich berücksichtigt. Bachelor-/Masterabschlüsse haben zum Ziel, Studierenden noch bessere Chancen auf dem internationalen Arbeitsmarkt zu eröffnen und gleichzeitig unsere Hochschulen für ausländische Studierende attraktiv zu machen, da die neuen Abschlüsse in deren Heimatländern anerkannt werden.

Der Fachbereich Geoinformationswesen arbeitet bereits an Konzepten für einen dreisemestrigen Aufbau-Master-Studiengang „Geoinformatik“ und für einen Bachelor-Studiengang „Angewandte Geowissenschaften/Kommunalingenieurwesen“, wobei für ersteren eine Kooperation mit dem Fachbereich Informatik der FH München angestrebt wird. Der genannte Master-Studiengang soll besonders qualifizierten Absolventen der Diplom- und Bachelorstudiengänge offen stehen und auch den Zugang zum Höheren Verwaltungsdienst ermöglichen. Für einen grundsätzlichen Ersatz der Diplomabschlüsse durch Bachelor-/Masterabschlüsse scheint die Zeit noch nicht reif, da erst laufbahnrechtliche Fragen zum Bachelor-Abschluss geklärt werden müssen.

**Fachwissenschaftliche  
Wahlpflichtfächer des  
Studiengangs Vermes-  
sung und Geoinformatik  
im 8. Semester  
Anmerkung: Zu belegen  
sind 9 SWS (siehe voran-  
gehende Tabelle)**

Nr.	Fächergruppe	Fach	SWS
<b>Vermessung</b>			
34.01		Ausgleichsrechnung – Vertiefung	3
34.02		Ingenieurvermessung – Vertiefung	3
34.03		Photogrammetrie – Vertiefung	3
34.04		Fernerkundung – Vertiefung	3
34.05		Geodätische Raumverfahren	3
<b>Geoinformatik</b>			
34.11		Objektorientierte Softwareentwicklung – Vertiefung	3
34.12		GIS-Applikationsentwicklung	3
34.13		Facility Management	3
34.14		Internet-Programmierung	3
34.15		Netzwerktechnologie	3
<b>Planung und Bodenordnung</b>			
34.21		Ländliche Entwicklung – Vertiefung	3
34.22		Praktikum Bauleitplanung	3
34.23		Immobilienbewertung	3
34.24		Praktikum Wertgutachten	3
34.25		Wasserbau und Grundbau	3
<b>Interdisziplinäre Qualifikation</b>			
34.31		Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung	3
34.32		Rhetorik und Kommunikation	3
34.33		Geodätisches Seminar	3

Trotzdem ist abzusehen, dass die neuen Abschlüsse verstärkt kommen werden. An der FH München wurden zum Wintersemester 2000/2001 bereits fünf neue Modellstudiengänge mit Bachelor- und/oder Masterabschlüssen angeboten und eine ganze Reihe weiterer Mastersatzungen befinden sich im ministeriellen Genehmigungsverfahren.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass mit dem neuen Bayerischen Hochschulgesetz die früheren Rahmenstudienordnungen weggefallen sind. Dies bedeutet, dass die Hochschulen in Bayern bei der Gestaltung der Lehrinhalte in den Studienplänen autonom sind und ihr eigenes Profil entwickeln können. Selbstverständlich erfolgte trotzdem die gegenseitige Information und der Meinungsaustausch mit den Kollegen des Studiengangs Vermessung und Geoin-

formatik an der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt.

Die Bayerische Vermessungsverwaltung ist eine der Hauptarbeitgeberinnen für die Absolventen unserer beiden Studiengänge und eine der wichtigsten Ausbildungsstellen für die Praxisphasen unserer Studierenden. Die Fachhochschule München wünscht sich auch im dritten Jahrhundert des Bestehens der Bayerischen Vermessungsverwaltung eine gedeihliche Zusammenarbeit.

Informationen zur FH München, zum Fachbereich Geoinformationswesen, zu den Studien- und Prüfungsordnungen sowie zu den Studienplänen sind im Internet aufzurufen unter:

<http://www.fh-muenchen.de/fb08>

Fächer	1		2		3		4		5		6		7		8		Σ
	V	U	V	U	V	U	V	U	V	U	V	U	V	U	V	U	
01 Mathematik	2		2														4
02 Trigonometrie	2																2
03 Darstellende Geometrie	2		2														4
04 Physik	1		2														3
05 Englisch					4												4
06 Allgemeine Kartenkunde	2		2		2												6
07 Praktische Kartographie	2	3	2	3	2	4											16
08 Vermessungskunde und Topographie	2	1	2	2													7
09 Geographie I	2		2		2												6
10 Datenverarbeitung	2	2	1	1	1	1											8
11 Objektorientiertes Programmieren	1	2	1	1	1	1											7
12 Medientechnik I	2	1	2	2	2	2											11
13 Statistik					2												2
14 Grafikdesign I				2	2												4
Allgemeinwiss. Wahlpflichtfächer					2												2
<b>Summe Vordiplom</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>28</b>														<b>86</b>
15 Thematische Kartographie						2			3	2							7
16 Angewandte Kartographie:																	
16.1 Atlaskartographie									1	1							2
16.2 Internetkartographie									1	1							2
16.3 GIS-Kartographie											1	1					2
16.4 Fernerkundungskartographie											1	1					2
17 Kartennetzlehre						3											3
18 Datenbanken						1	1			1	1						4
19 Geographische Informationssysteme						1	1			1	1	1	1				6
20 Medientechnik II						2	2			2	2	1	1				10
21 Photogrammetrie						4	1			2							7
22 Fernerkundung und Bildinterpretation						3	1			1							5
23 Geographie II						2				2	2						6
24 Technologie und Kalkulation						2											2
25 Kosten- und Leistungsrechnung I														2			2
26 Qualitätsmanagement I										1	2						3
27 Technischer Umweltschutz											2						2
28 Rechtslehre											2						2
29 Fachwissenschaftl. Wahlpflichtfächer <sup>1</sup>														6			6
30 Praxisbegleitender Unterricht <sup>2</sup>								4	2								6
32 Diplomarbeit														4			4
Allgemeinwiss. Wahlpflichtfächer						2				2							4
<b>Summe Hauptdiplom</b>							28	6	25	16	12						<b>87</b>
<b>Gesamt</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>28</b>				<b>28</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>12</b>						<b>173</b>

**Fächer und Stunden-  
übersicht des Studien-  
gangs Kartographie  
(gültig ab 1. August  
2000)**

- <sup>1</sup> 2 Projektarbeiten/  
Student à 3 SWS  
<sup>2</sup> 3 Vorlesungseinheiten  
à 2 SWS, davon 1 Block  
für die Geländeübung  
zur Kartenfortführung  
von topographischen und  
thematischen Karten





# Die Ausbildung zum Vermessungsingenieur an der Universität der Bundeswehr München

Von Egon Dorrer, München

Die am 1. Oktober 1973 gegründete

## Einführung

Der sich in den sechziger Jahren abzeichnende Mangel an länger dienenden Zeitoffizieren führte Anfang der siebziger Jahre zur Entwicklung eines für die Bundeswehr als notwendig erkannten modernisierten Ausbildungskonzepts [1]. Eine eingesetzte Bildungskommission schlug für Offiziere mit einer zwölfjährigen Verpflichtungszeit eine insgesamt fünf Jahre umfassende Ausbildungszeit vor, die sich aus einem zweijährigen militärischen und einem dreijährigen wissenschaftlichen Abschnitt zusammensetzen sollte. Dem Vorschlag der Kommission entsprechend sollte letzterer mit einer zivilberuflich anerkannten Qualifikation abschließen. Um dieses Ziel erreichen zu können, wurde vorgeschlagen, eine relativ kurze Regelstudienzeit einzuführen, das Studienjahr in Trimester einzuteilen und den Unterricht teilweise in Kleingruppen durchzuführen. Deshalb sollten eigene Hochschulen der Bundeswehr (in Hamburg und München) gegründet werden. Bei der Festlegung des Studiengangs für den einzelnen Offiziersanwärter wurde zudem gefordert, dass die wissenschaftliche Ausbildung auch der Vorbereitung auf den Offiziersberuf dienen soll [4].

Entstanden ist daraus schließlich das – inzwischen leicht modifizierte – Konzept einer anerkannt modernen Reformuniversität, wovon die beiden Universitäten der Bundeswehr bis heute profitieren. Allerdings mehren sich in den letzten Jahren – nicht zuletzt wegen der veränderten Weltlage – die Stimmen, die dringend nach einer Weiterentwicklung des bereits ein Vierteljahrhundert alten Reformkonzepts rufen.

Die am 1. Oktober 1973 gegründete Universität der Bundeswehr München (UniBwM) zählt zu den neun Hochschulen in Deutschland mit einem universitären Studiengang zur Ausbildung von Vermessungsingenieuren. Im Folgenden wird versucht, dieses besondere Ausbildungskonzept vor dem Hintergrund der Entwicklung der Universität der Bundeswehr München darzulegen. Dies erscheint umso notwendiger, weil in vielen Zivilbereichen auch jetzt noch Unklarheiten über die Ziele und den Zweck dieser Bildungseinrichtung bestehen, obwohl die Universitäten der Bundeswehr heute in der Hochschullandschaft national wie international etabliert sind.

## Universität der Bundeswehr München zählt zu den neun deutschen Hochschulen mit einem universitären Studiengang zur Ausbildung von Vermessungsingenieuren.

### Die Universität der Bundeswehr München

Die Universität der Bundeswehr München ist eine der beiden Universitäten, an denen Offiziersanwärter und Offiziere im Rahmen ihrer Ausbildung ein wissenschaftliches Studium absolvieren können, das ihnen den Zugang zu einem Beruf im Zivilleben ermöglicht. Sie ist eine vom Freistaat Bayern als Universität mit universitären Studiengängen und Fachhochschulstudiengängen staatlich anerkannte Einrichtung des Bildungswesens im Geschäftsbereich des Bundesministers der Verteidigung. Die endgültige „staatliche Anerkennung“ durch das damalige Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus erfolgte allerdings erst acht Jahre nach der Gründung, wobei die „Schuld“ an dieser Verzögerung hauptsächlich in der Kulturhoheit der Länder zu suchen ist [4]. Es liegt hier der juristisch durchaus ungewöhnliche Fall einer Einrichtung in der Trägerschaft eines Bundesministeriums vor, die sich im – hinsichtlich der Kulturhoheit grundgesetzlich verankerten – alleinigen Zuständigkeitsbereich des Sitzlandes Bayern befindet. Genau genommen kommt der Universität der Bundeswehr München im Freistaat Bayern der Status einer „Privatuniversität“ zu.

Bei aller Neugier der Staatsregierung hinsichtlich der Auswirkungen des Reformkonzepts der Bundeswehr-Universitäten auf Lehre und Studium beharrte Bayern auf Einhaltung gewisser struktureller Randbedingun-

gen sowie auf der absoluten Gleichwertigkeit des Studiums mit dem an öffentlichen Hochschulen des Freistaates. Berufungsverfahren, Prüfungsanforderungen und Curricula mussten von Anbeginn an der hoch gehängten bayerischen Messlatte entsprechen. Wegen der fehlenden Kulturhoheit des Bundes wird in allen akademischen Fragen eine enge Abstimmung mit dem zuständigen Staatsministerium gefordert. In der Praxis haben sich daraus keine Probleme ergeben. Bayern bestand aus verfassungsrechtlichen Gründen zusätzlich darauf, dass der „Kreis der Studierenden grundsätzlich auf Angehörige der Bundeswehr beschränkt“ bleibt [2].

Die chronologische Einbindung des Studiums in die Offiziersausbildung mit einer Gesamtdauer von mindestens sechs Jahren hängt von den unterschiedlichen Anforderungen der Teilstreitkräfte ab. Luftwaffe und Marine haben die Universitätsausbildung an den Anfang der Ausbildungsphase gelegt, während das Heer den jungen Offiziersanwärter zunächst als Zugführer in der Truppe einsetzt, um ihn fest an die Bundeswehr zu binden. Beim Heer, das auch den Hauptteil der Studenten im Studiengang Geodäsie und Geoinformation stellt, beginnt das Studium erst nach 39 Monaten Dienst bei der Bundeswehr, also etwa dreieinhalb Jahre nach Ablegen des Abiturs.

## Als Besonderheit des Reformkonzepts sind die erziehungs- (EA) und gesellschaftswissenschaftlichen

Das Studium und der Studienabschluss sind jenen an Landesuniversitäten gleichwertig. Unterschiedlich lang ist jedoch die Regelstudienzeit: Sie beträgt dreieinviertel Jahre. Das Studium ist deshalb in Trimester (statt Semester) eingeteilt.

Die Zulassung zum Studium erhält, wer aufgrund einer bestandenen Eignungsprüfung bei der Offiziersprüfzentrale (OPZ) als Offiziersanwärter eingestellt wird und die Qualifikation für ein Studium (Abitur oder vergleichbarer Abschluss) vorweisen kann. Vorausgesetzt wird die Bereitschaft, sich für einen zwölfjährigen Zeitraum zu verpflichten. Diese Verpflichtung wird je nach Fortschritt in bestimmten Ausbildungsabschnitten stufenweise vertraglich festgeschrieben. Im Unterschied zu den Anfangsjahren darf heute jeder gemäß den Prüfungsbedingungen der OPZ in die Bundeswehr aufgenommene Offiziersanwärter sein Studienfach im Rahmen des angebotenen Fächerkanons weitgehend selbst wählen. Frühestens nach dem vierten Dienstjahr können qualifizierte Offiziere auf Antrag als Berufssoldaten übernommen werden. Die Berufsoffiziere werden später nach Truppen- und Stabsverwendung an der Führungsakademie der Bundeswehr zu Stabsoffizieren ausgebildet.

An der Universität der Bundeswehr München, die sich in einen akademischen, einen administrativen und einen militärischen Bereich gliedert, werden derzeit folgende Studiengänge angeboten:

Im universitären Bereich

- Bauingenieurwesen und Umwelttechnik
- Geodäsie und Geoinformation  
(bis 1.3.2000: Vermessungswesen)
- Elektrotechnik
- Informatik
- Luft- und Raumfahrt
- Pädagogik
- Sportwissenschaft
- Staats- und Sozialwissenschaften
- Wirtschafts- und Organisationswissenschaften

Im Fachhochschulbereich

- Betriebswirtschaft
- Elektrotechnik/FH
- Maschinenbau

Die Studienplätze an der Universität der Bundeswehr München, an der heute etwas über 3 000 Studenten studieren, sind für einen jährlichen Zuwachs von 775 Studienanfängern im universitären und 171 im Fachhochschulbereich ausgelegt, insgesamt also für 946 Personen. Für den Studiengang Geodäsie

## (GA) Anteile zu nennen.

und Geoinformation ist die Planzahl auf 35 Studienanfänger festgelegt. Bei einer Regelstudienzeit von dreieinviertel Jahren müssen also Studienplätze für 3 075 Studenten (Geodäsie und Geoinformation: 114) vorhanden sein.

Laut Statistik haben sich an der Universität in den 26 Jahren zwischen 1973 und 1998 insgesamt 18 634 Studienanfänger immatrikuliert, davon 626 im (damaligen) Bereich Vermessungswesen. Das sind im Durchschnitt 716 Personen pro Jahr (Vermessung: 24). Im Zeitraum 1973-1993 (21 Jahre) wurden insgesamt 10 324 Diplome verliehen (Vermessung: 385), also durchschnittlich 492 Diplome pro Jahr. An der Universität der Bundeswehr München haben damit 67 % der Studienanfänger ihr Studium erfolgreich abgeschlossen (Vermessung: 75 %). Allerdings beenden nur etwa 15 % eines jeden Jahrgangs das Studium innerhalb der Regelstudienzeit; die mittlere Studiendauer liegt bei dreieinhalb Jahren. Vermutlich planen die Studenten ihren Studienabschluss gezielt so, um nicht wegen eines verzögerten Abschlusses ihre Verpflichtungszeit um ein weiteres Jahr verlängern zu müssen.

Die vergleichsweise hohe Erfolgsquote beim Studium darf wohl auf folgende, an der Universität der Bundeswehr München gegebene Voraussetzungen

zurückgeführt werden: gestraffter Studienablauf und disziplinierte Studiengestaltung; Studiengänge mit kleinen Studentenzahlen; leben und studieren auf einem Campus „der kurzen Wege“; soziale und finanzielle Absicherung der Studenten; angemessene Betreuungseinrichtungen; relativ gute Studienbedingungen; qualitativ und quantitativ gute Ausstattung der Versuchs- und Rechnerlabore sowie der Bibliothek. Durch ein hohes Maß an Fürsorge und Betreuung unterstützen die militärischen Vorgesetzten, insbesondere die Leiter der Studentenfachbereichsgruppen, die Studenten, ihre Studienziele zu erreichen.

Als Besonderheit des mit der Gründung der Universitäten der Bundeswehr verfolgten Reformkonzepts sind die erziehungs- (EA) und gesellschaftswissenschaftlichen (GA) Anteile des Studiums zu nennen, das so genannte EGA-Begleitstudium. Es steht neben dem eigentlichen Fachstudium und stellt den Berufs- und Gesellschaftsbezug der akademischen Ausbildung her. Damit kommt es den besonderen Bedürfnissen der studierenden Offiziere bei der Bewältigung pädagogischer und sozialer Anforderungen entgegen. Dieser Studienanteil stand von Anfang an in Konkurrenz zum eigentlichen, an den Vorgaben der Kultusministerkonferenz orientierten Fachstudium, denn aus der Sicht des Trägers der Hochschule war eine Einengung auf die rein fachlichen Wissensgebiete nicht akzeptabel.

## Mit der Übertragung des Promotionsrechts 1980 sowie des Habilitationsrechts zur Verleihung der Ehrenprofessoren- und Ehrendoktorwürde als vollwertiges Mitglied der Hochschulen in Deutschland anerkannt.

Die Umsetzung der Gründungsidee wurde der nachträglich gegründeten Fakultät für Sozialwissenschaften übertragen. Lernziel ist die problemorientierte Anleitung zu rationalem, politischem, geschichtlichem und rechtlichem Denken und Handeln. Im Grundstudium hört der Student pädagogische Anteile im Umfang von sechs Trimesterwochenstunden (TWS), im Hauptstudium gesellschaftswissenschaftliche Anteile im Umfang von zwölf TWS, jeweils als Pflichtanteile (*siehe auch Anhang*) und mit eigener Prüfung. Der Student kann sich dabei seine Studienanteile aus einem Angebotskatalog der Professuren für Erziehungswissenschaft und Psychologie, Sozialpsychologie, Pädagogische Propädeutik, Geschichte, Internationale Politik, Sicherheitspolitik, Wehr- und Völkerrecht, Staatswissenschaften, Theologie und Gesellschaft, Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsgeschichte zusammenstellen.

Die „Einheit von Lehre und Forschung“ wird an der Universität der Bundeswehr München als essentielle Voraussetzung für ihren wissenschaftlichen Charakter angesehen. Diesem Grundsatz wurde bei Gründung der Hochschule durch die Schaffung angemessener zentraler Forschungseinrichtungen, wie Bibliothek, Rechenzentrum, Medienzentrum und dezentrale Labore, Rechnung getragen. Da sich die Ausstattung mit Planstellen für wissenschaftliche Mitarbeiter aber vorrangig an den Lehraufgaben orientierte und seither kein weiterer personeller Aus-

bau stattfand, konnte eine Intensivierung der Forschung und die effiziente Ausschöpfung der dafür geschaffenen Infrastruktur erst mit einer Steigerung der Drittmittel gelingen (Drittmittelforschung).

Seither werden pro Jahr im Durchschnitt etwa 80 neue Forschungsaufträge an Wissenschaftler der Universität vergeben; sie erreichen einen Umfang von insgesamt über 20 Mio. DM, davon im Bereich Geodäsie und Geoinformation etwa 1,5 Mio. DM. Neben den planmäßig im Hochschulhaushalt ausgewiesenen 230 Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter können über Drittmittel weitere 160 Mitarbeiter beschäftigt werden. Dieses Verhältnis ist im Studiengang Geodäsie und Geoinformation mit 11 regulären Planstellen zu 40 Drittmittelstellen besonders extrem. Da die Drittmittelforschung ausgesprochen stark vom persönlichen Engagement des Wissenschaftlers, aber auch von der aktuellen Bedarfslage abhängt, entfallen mehr als die Hälfte der Drittmittel auf nur sieben Professoren (insgesamt 200!).

Bei der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, einer zentralen Aufgabe einer jeden Universität, hat es die Universität der Bundeswehr besonders schwer, da sie nur in verschwindend geringem Umfang Nachwuchskräfte aus dem Kreis der eigenen Absolventen einstellen darf. Ganz im Gegensatz zu den Landesuniversitäten, wo üblicherweise ein guter Student bereits während seines Studiums

## und des Rechts e 1981 wurde die Universität der Bundeswehr München

die ersten Kontakte zu seinem späteren Dissertationsbetreuer aufnimmt, ist für die Absolventen der Universität der Bundeswehr München fast ausnahmslos die Verwendung in der Truppe fest eingeplant. Das Gros der wissenschaftlichen Mitarbeiter muss also in der Regel von außerhalb angeworben werden. Manche Kritiker sehen in dieser Tatsache die Verletzung eines Fundaments wissenschaftlicher Hochschulen und halten dies für einen der Hauptnachteile der Universitäten der Bundeswehr.

Mit der Übertragung des Promotionsrechts 1980 sowie des Habilitationsrechts und des Rechts zur Verleihung der Ehrenprofessoren- und Ehrendoktorwürde 1981 wurde die Universität der Bundeswehr München als vollwertiges Mitglied der Hochschulen in Deutschland anerkannt. Seither sind über 800 Promotionen erfolgreich abgeschlossen worden, das sind etwa 40 pro Jahr. Dieser Wert hat sich in den letzten Jahren bei rund 60 Promotionen im Jahr eingependelt. Die „venia legendi“ konnte inzwischen bei 35 Habilitationen verliehen werden.

### **Der Wissenschaftliche Studiengang Geodäsie und Geoinformation**

Das Studium der Geodäsie und Geoinformation (so

benannt ab 1.3.2000; vorher: Vermessungswesen) ist an den Universitäten der Bundeswehr nur in München möglich. Es wird in einem eigenen Studiengang innerhalb der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen angeboten. Die an der Universität kleinste Fakultät setzt sich aus zwölf Instituten zusammen, von denen sieben zum Studiengang Bauingenieurwesen und Umweltechnik, vier zum Studiengang Geodäsie und Geoinformation und eines zu beiden gezählt werden. Im Zeitraum 1973-1998 haben 626 Studenten das Studium des Vermessungswesens aufgenommen, also durchschnittlich 24 pro Jahr. 385 Studenten konnten es bis 1993 erfolgreich abschließen, so dass im Mittel pro Jahr 18 Diplome verliehen wurden. Die Erfolgsquote im Vermessungswesen (jetzt Geodäsie und Geoinformation) liegt also bei 75 %. Der mit dem Abschluss erhaltene akademische Grad „Dipl.-Ing.“ ist dem einer Landesuniversität formal gleichwertig.

Das Studium steht grundsätzlich Offizieren und Offiziersanwärtern aller Truppengattungen offen. Ein enger fachlicher Bezug besteht zu den Aufgaben des Militärgeographischen Dienstes. Für einen Teil der dort tätigen Offiziere ist dieses Studium obligatorisch. Die Artillerie hat ebenfalls einen großen Bedarf an den so ausgebildeten Offizieren. Aus diesem Bereich kommt die größte Zahl der Studierenden. Marine und Luftwaffe sind dagegen nur sehr schwach vertreten.

**1973-1998 haben 626 Studenten das Studium des Vermessungswesens aufgenommen.**

## 40 wissenschaftliche Mitarbeiter im Studiengang Geodäsie

### Studium und Lehre

Das Studium zum Vermessungsingenieur ist – wie in anderen Studiengängen auch – in neun Vorlesungstrimester plus einem Trimester für die Bearbeitung einer Diplomarbeit unterteilt.

Das Grundstudium umfasst 85 Trimesterwochenstunden (TWS) und endet nach vier Trimestern und bestandener Vordiplomprüfung. Es erstreckt sich auf die Gebiete [3]:

- Mathematik, Statistik, Datenverarbeitung, Darstellende und Differentialgeometrie
- Experimentalphysik, Geologie und Geomorphologie, Bodenkunde
- Ausgleichsrechnung, Kartennetzlehre, Topographie, Einführungen in Geoinformatik und Satellitenmethoden, Vermessungskunde
- Bürgerliches und Grundbuchrecht, Verwaltungsrecht, Betriebswirtschaftslehre
- Erziehungswissenschaftliche Anteile

Der aus 97 TWS bestehende allgemeine Teil des Hauptstudiums (Grundfachstudium) macht den Studenten mit den eigentlichen, derzeit als relevant erachteten Fachgebieten des Vermessungswesens vertraut. Im Einzelnen gliedert er sich in die Hauptgebiete:

- Landesvermessung, Numerische Mathematik, Datenbanken, Graphische Datenverarbeitung
- Ingenieurgeodäsie, Verkehrswegebau
- Erdmessung, Geophysik, Satellitenmethoden
- Signalverarbeitung, Navigation
- Land- und Geoinformationssysteme
- Landentwicklung, Liegenschaftskataster, Bodenordnung, Projektmanagement
- Kartographie und Topographie
- Bildverarbeitung, Photogrammetrie und Fernerkundung
- Gesellschaftswissenschaftliche Anteile

Mit dem 38 TWS umfassenden Vertiefungsstudium in den letzten drei Trimestern wird dem Studenten eine Spezialisierung ermöglicht. Er bestimmt dabei „seine“ Vertiefungsrichtung durch Wahl von zwei (aus den insgesamt vier) Vertiefungsblöcken:

- Allgemeine Geodäsie
- Erdmessung und Navigation
- Geoinformationssysteme, Planung und Bodenordnung
- Photogrammetrie, Kartographie und Fernerkundung

Diese vier Vertiefungsblöcke entsprechen thematisch den vier Instituten. Die Studieninhalte sind im Detail in den Diagrammen (*siehe Anhang*) angegeben. Dass sich gerade die Vertiefungsangebote an

## und Geoinformation werden

### über das Budget aus der Drittmittelforschung finanziert.

den jeweils aktuellen und zukunftsweisenden Lehrgebieten orientieren, wird z. B. im Vertiefungsblock Photogrammetrie, Kartographie und Fernerkundung deutlich. Dort sind inzwischen die erst 1996 geschaffenen Gebiete Fernerkundungsinformatik und Satellitenphotogrammetrie durch Bildanalyse bzw. Fernerkundung ersetzt worden.

Durch Übungs- und Studienarbeiten, Laborpraktika, Seminare und Feldübungen werden die Lehrinhalte verarbeitet. Exkursionen sollen zusätzlich den Bezug zur Praxis vermitteln. Das Studium schließt frühestens nach dreieinviertel Jahren (Regelstudienzeit) mit der Diplomprüfung und der Diplomarbeit ab. Einschließlich aller Prüfungswiederholungen darf es allerdings vier Jahre nicht übersteigen.

#### Infrastruktur und Forschungsaktivitäten

Aufgrund der verhältnismäßig geringen Anzahl von Studenten im Vermessungswesen, nämlich im Mittel nur 24 pro Jahrgang, leiden von Anfang an die meisten der vier Institute an einer ungenügenden Zahl wissenschaftlicher und technischer Mitarbeiter. Während das Institut für Geodäsie (IG) mit seinen derzeit drei Professuren im Ganzen 15 Stellen besitzt, hat das Institut für Photogrammetrie und Kartographie (IPK) mit ebenfalls derzeit drei Professuren nur neun Stellen; das Institut für Geoinformationswesen und Landentwicklung (IGL) mit zwei

Professuren sowie das Institut für Erdmessung und Navigation (IfEN) mit ebenfalls zwei Professuren haben jeweils nur fünf Stellen.

Dieser äußerst enge Rahmen bürdet dem akademischen Personenkreis eine schwere Last in der Lehre und erhebliche Beschränkungen hinsichtlich Forschungsaktivitäten auf. Trotzdem – oder gerade deshalb – engagieren sich die meisten Professoren in beträchtlichem Umfang bei Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die von anderen Organisationen, wie z. B. DFG<sup>1</sup>, BMVg<sup>2</sup>, BMBF<sup>3</sup>, DLR<sup>4</sup>, Volkswagenstiftung und EU, gefördert werden. Zusätzlich zum „normalen“ Hochschulpersonal werden gegenwärtig an die 40 wissenschaftliche Mitarbeiter für befristete Zeit über das Budget aus der Drittmittelforschung finanziert. Das bedeutet, dass im Studiengang Geodäsie und Geoinformation fünfmal häufiger Personal aus Drittmitteln bezahlt wird als durchschnittlich an der Universität.

<sup>1</sup> Deutsche Forschungsgemeinschaft

<sup>2</sup> Bundesministerium der Verteidigung

<sup>3</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung

<sup>4</sup> Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt



Das Institut für *Erdmessung* und für *Navigation* (IfEN) mit zwei Professoren und zwei wissenschaftlichen Mitarbeitern arbeitet auf dem Gebiet der Satelliten-Navigation, wobei Theorie und Experiment gleichermaßen berücksichtigt werden. Für die im Wesentlichen über Drittmittel finanzierten Forschungsarbeiten sind weitere 18 Mitarbeiter tätig. Im Mittelpunkt der Forschungen stehen dabei hauptsächlich die Verbindung von GPS mit anderen Sensoren, das Software Engineering und die Technologie von GPS-Empfängern, die Entwicklung von Prototypen sowie die Integration der Satellitennavigation. Das Institut hat Erfahrungen mit GPS seit 17 Jahren sowie mit GLONASS seit sieben Jahren und ist beim Aufbau des europäischen Satellitennavigationssystems GALILEO beteiligt. Auf der Internationalen Luftfahrtausstellung 2000 in Berlin war das IfEN mit einem Stand zum Thema „Satellitengestützte Landesysteme“ vertreten. Dem Institut ist ein eigenes Entwicklungslabor einschließlich Kalibrierungscontainer für GNSS<sup>5</sup>/INS<sup>6</sup> angeschlossen, das von einem wissenschaftlichen Laborleiter geführt wird.

Zum Institut für Geodäsie gehören derzeit drei Professuren, nämlich für *Allgemeine Geodäsie*, für *Ingenieurgeodäsie* und für *Vermessungskunde*. Im Zuge einer Umstrukturierung des Studienganges findet jedoch eine Reduzierung auf zwei Professuren statt, wobei die Professur für Vermessungskunde im Jahre 2002 in die Professur für Allgemeine Geodäsie integriert wird. Das Institut besitzt vier Planstellen für wissenschaftliche Mitarbeiter sowie eine außerplanmäßige Professur. Aus Drittmitteln werden

derzeit weitere 16 Mitarbeiter finanziert, von denen die meisten in der institutsübergreifenden, 1997 gegründeten Arbeitsgemeinschaft Geoinformationssysteme (AGIS) und in der Arbeitsgruppe Inertiale Kinematische Vermessung (IKV) tätig sind. Die AGIS wird derzeit von der Professur für Ingenieurgeodäsie und der Professur für Geoinformatik (vom Institut für Geoinformation und Landentwicklung) geleitet.

Dem Institut ist ein großzügig ausgestattetes Geodätisches Labor zugeordnet, das mehrere hochpräzise Kalibrier- und Prüfeinrichtungen besitzt, darunter einen 30-m-Präzisions-Longitudinalkomparator sowie eine Klimakammer. Die wissenschaftlichen Arbeitsschwerpunkte umfassen Themen wie Ausgleich heterogener Beobachtungen, Automatisiertes Alignement, Automatisierung von Kalibrierverfahren, Deformationsanalysen, Computeralgebra zur Lösung von Grundaufgaben in der Landesvermessung, Erneuerung regionaler geodätischer Netze, Referenzsysteme, Glazialgeodäsie, Vermessung von Hangrutschungen sowie Fels- und Bergstürzen, Kinematische Messsysteme, „Low-Cost“-Landnavigationssysteme, Lotrichtungs- und Azimutbestimmung mit automatisierten Beobachtungsverfahren, Richtungsübertragung mit nordsuchenden Kreiseln, Geoinformationssysteme etc.

Das Institut für Geoinformation und Landentwicklung umfasst zwei Professuren mit je einer Planstelle für einen wissenschaftlichen Mitarbeiter. Aus Drittmitteln werden weitere fünf Mitarbeiter in mehreren Geoinformatik-Projekten finanziert. Die Professur

für *Geoinformatik* wird in Zukunft (ab 2002) für die AGIS allein verantwortlich sein. Die Professur für *Landentwicklung* wird im Zuge der laufenden Umstrukturierungsmaßnahmen in die Professur für *Landmanagement* umbenannt. Die wissenschaftlichen Arbeitsschwerpunkte befassen sich mit den Themen GIS<sup>7</sup> und Internet, GIS-Daten in Datenbanksystemen, Visualisierung von GIS-Daten, Interoperabilität in GIS, Integraler Ansatz in der Landentwicklung, Modellentwicklung zukünftiger Kulturlandschaften, Ländliche Kultur und Landentwicklung.

Das Institut für Photogrammetrie und Kartographie umfasst derzeit die drei Professuren für *Photogrammetrie und Fernerkundung*, für *Kartographie und Topographie* und für *Photogrammetrische Systeme und Fernerkundung*. Ihnen stehen zwei wissenschaftliche Mitarbeiter, finanziert aus Hochschulmitteln, zur Verfügung. Die Aufgaben der dritten Professur werden im Zuge von Umstrukturierungsmaßnahmen im Jahre 2005 von der erstgenannten übernommen werden. An Drittmittelpersonal sind gegenwärtig wegen des erst ein Jahr zurückliegenden Wechsels in der Professur für Photogrammetrie (und Fernerkundung) nur zwei Mitarbeiter vorhanden. Dem Institut ist ein Labor für Bildverarbeitung und Kartographie zugeordnet. Die wissenschaftlichen Arbeitsschwerpunkte erstrecken sich auf die analytische und digitale Stereoauswertung von Bildaufzeichnungen aus dem Weltall (MOMS-02<sup>8</sup>), die Kalibrierung digitaler Nahbereichsaufnahmesysteme, die anwendungsorientierten Untersuchungen mit digitalen 3D-Messsystemen der Nahbereichs-

photogrammetrie, die Digitale Aerophotogrammetrie, die Optimierung und Homogenisierung der Schattenreliefdarstellung für digitale Bildkarten der Marsoberfläche durch Beleuchtungskorrektur, die Modellierung topographischer Objekte für Bildanalyse und GIS, die Extraktion von topographischen Objekten, vor allem von Straßen und Vegetation, aus optischen und Radarbilddaten, die Verknüpfung von Maßstabräumen mit Abstraktion und deren Nutzung für die Generalisierung dreidimensionaler Stadtmodelle, die Aktualisierung und Neuherstellung von Karten, insbesondere Hochgebirgskarten, mit digitalen Techniken, die Entwicklung von Kartengraphik für die elektronische Visualisierung, die Untersuchungen zur Überführung analoger Geoinformation aus Karten in digitale Geodaten, die Genauigkeitsanalysen historischer Karten und die Formaluntersuchung und Katalogisierung von Regionalkarten des 16. Jahrhunderts.

Im Studiengang Vermessungswesen sind seit der Übertragung des Promotionsrechts im Jahre 1980 etwas über 30 Promotionen, seit der Übertragung des Habilitationsrechts im Jahre 1981 zwei Habilitationen erfolgreich abgeschlossen worden. Da die Drittmittel-Mitarbeiter überwiegen, wurde die Doktorwürde weitgehend an diese verliehen – eine Situation, an der sich auch in Zukunft nichts ändern wird.

<sup>5</sup> *Globales Navigations-Satelliten-System*

<sup>6</sup> *Inertial-Navigations-System*

<sup>7</sup> *Geographisches Informationssystem*

<sup>8</sup> *Modularer optoelektronischer Multispektral-Scanner (Typ 2: Stereo)*

### Einsatz der Absolventen der Bundeswehr

In der Bundeswehr war von Anfang an klar, dass die meisten der an der Universität der Bundeswehr studierenden Offiziersanwärter und Offiziere Dienst auf Zeit ableisten, die Bundeswehr also nach einer Verpflichtungszeit von zwölf Jahren wieder verlassen und einen zivilen Beruf ergreifen. Maßgebend hierfür ist der Schwankungen unterworfenen Bedarf der Bundeswehr an Berufsoffizieren.

Von den ersten 17 Jahrgängen aller Studiengänge sind 80 % der Absolventen im Alter von durchschnittlich 32 Jahren aus der Bundeswehr ausgeschieden. Obwohl der Abschluss ihres Studiums bereits mehrere Jahre zurücklag – beim Heer fünf, bei der Luftwaffe und der Marine sieben –, haben fast alle bereits im Entlassungsjahr eine Anstellung in der Wirtschaft oder im Öffentlichen Dienst gefunden. Als wesentlicher Grund für ihre erste Einstellung in einem zivilen Beruf, der sich nicht zwingend mit dem starren Berufsbild des Studiums decken muss, wird von unseren Absolventen der Nachweis ihrer fachlichen Qualifikation angegeben. Daneben werden aber auch die als Offizier bei der Bundeswehr erworbene Führungsfähigkeit und Führungserfahrung genannt, die dem Absolventen einer öffentlichen Hochschule fehlen.

Bei der Bundeswehr verbleiben also letztendlich nur rund 20 % aller Absolventen als Berufsoffiziere, also

etwa 145 pro Jahr. Im Studiengang Vermessungswesen war die Quote mit rund 35 % fast doppelt so hoch, was im Durchschnitt etwa sechs Berufsoffizier Hochschulen rekrutiert hatte. Ab 1985 konnte der Personalbedarf an MilGeo-Offizieren mit Geodäsie-studium (immerhin ein Offizier pro Jahr) allerdings nicht mehr mit Absolventen ziviler Hochschulen gedeckt werden. Seither besetzt der MilGeo-Dienst seine Stellen mit Offizieren, die ein Studium der Fachrichtung Vermessungswesen an der Universität der Bundeswehr München absolviert haben. Für einen Teil der beim MilGeo tätigen Offiziere ist dieses Studium sogar obligatorisch.

Der Einsatz im MilGeo-Dienst für Absolventen mit Vermessungsstudium (auch als Zeitsoldat mit einer Verpflichtung von zwölf Jahren) beginnt in der Regel in der Topographietruppe. Aber auch Einsatzmöglichkeiten in den MilGeo-Stellen der Wehrbereichskommandos, als Ausbilder an der Artillerieschule oder im Amt für Militärisches Geowesen (AMilGeo) sind möglich. Bis zur Dienstgradebene Hauptmann sind fachliche Verwendungen die Regel, d. h. Ingenieurkenntnisse sind anzuwenden. Der Aufgabenbereich kann den gesamten Bereich des Vermessungswesens abdecken, wie Kartographie, GIS, Photogrammetrie, Fernerkundung, Erdmessung, Allgemeine Geodäsie. Mit steigendem Dienstgrad (Verwendungshöhe) überwiegen die Führungs- und Managementaufgaben. Ein weiterer Tätigkeitsbereich ist die Verwendung in internationalen Stäben.

## **fachlicher Qualifikation auch die bei der Bundeswehr erworbenen Führungseigenschaften.**

Für all jene, die nach ihrer 12-jährigen Verpflichtungszeit nicht Berufssoldat werden wollen oder können, sondern einen Zivilberuf ergreifen, kommen allgemeine, in der Regel fachfremde Aufgaben und Einsätze in der entsprechenden Truppengattung in Frage. Das Gros der Absolventen hat also beim Verlassen der Bundeswehr die im Studium erworbenen Fachkenntnisse etwa fünf bzw. sieben Jahre lang nicht einsetzen können. Der daraus resultierende veraltete Wissensstand wirkt sich für die Bundeswehrabsolventen verglichen mit den zivilen Absolventen des Vermessungswesens nachteilig aus. Vorteilhaft sind aber die während der Bundeswehrzeit erworbenen Ausbildungs-, Management- und Führungseigenschaften – auch für Tätigkeiten außerhalb des Vermessungswesens.

Eine „normale“ Laufbahnausbildung eines nach seinem Studium an die Truppe (Truppengattung Artillerie) zurückgekehrten Diplomvermessungsingenieurs ist durch die Stationen „Artillerieoffizier“, „Zugführer“, „Batteriechef“ charakterisiert. Für den Eintritt in die fachbezogene Topographietruppe ist der Berufsoffizierstatus erforderlich. Hier liegt der Schwerpunkt der Tätigkeit in allgemeinen militärischen, also eher (vermessungs-) fachfremden Aufgaben. Für einige Wenige ist der Wechsel vom Truppenoffizier zum MilGeo-Offizier möglich. Diese sind dann als Dezernatsleiter für Militärische Landeskunde oder zeitweise als Truppenfachlehrer an der

Offizierschule des Heeres für die Offiziersausbildung tätig. Auch die Übernahme in den Stab Heeresführungskommando ist für ausgewählte Offiziere möglich.

## Dank

Dieser Beitrag wäre ohne die unmittelbare oder mittelbare Unterstützung einiger Kollegen, vor allem aber einiger ehemaliger Studenten, die Berufsoffiziere geworden sind, nicht möglich gewesen. Mein besonderer Dank gilt den Herren Oberstleutnant *Burkart*, Dezernatsleiter beim AMilGeo, und Dipl.-Ing. *Potzel* von Spatial Data Services.

## Anhang

Als Beispiel sei ein Jahrgang herausgegriffen, der aus 25 Studienanfängern bestand, von denen 23 das Studium erfolgreich absolvierten (Erfolgsquote 90 %). Neun (39 %) Absolventen blieben als Berufsoffiziere bei der Bundeswehr, davon zwei im Generalstab und zwei im MilGeo-Dienst. Die übrigen vierzehn Absolventen (61 %) verließen die Bundeswehr. Zwei davon sind im vermessungstechnischen Staatsdienst untergekommen, vier üben die Tätigkeit als ÖbVI<sup>9</sup> aus, vier haben sich selbständig gemacht, davon zwei im Bereich Vermessung und zwei in der Datenverarbeitung, weitere drei sind in Ingenieurbüros fachverwandt und einer in einem Wirtschaftsunternehmen fachfremd tätig.

Mit der in der Bundeswehr zunehmenden Bedeutung des Militärgeographischen Dienstes ist zu hoffen, dass das Studium der Geodäsie und Geoinformation an der Universität der Bundeswehr München in Zukunft fachlich noch stärker damit in Verbindung gebracht wird. Erste Bemühungen und Ansätze, wie die Einrichtung eines im zweijährigen Turnus an der Universität veranstalteten Weiterbildungskurses für MilGeo-Personal, fanden ein positives Echo.

**Rechte Seite:  
Lehrplan Studiengang  
Geodäsie und Geoinformation an der Universität  
der Bundeswehr  
München [3].  
Bemerkung: Die Vorlesungsthemen in den Vertiefungsblöcken sind  
inzwischen teilweise  
aktualisiert worden.**

<sup>9</sup> Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur

Wochenstunden	1. STUDIENJAHR			Blocklehrveranstaltungen, berufspraktische Tätigkeit, etc.
	Lehrveranstaltungen			
	1. Trimester	2. Trimester	3. Trimester	
1	Mathematik I	Mathematik II	Mathematik III	Berufspraktische Tätigkeit vor Beginn des Studiums von 3 Wochen Dauer und nach dem 3. Trimester von 4 Wochen Dauer
2				
3				
4				
5				
6				
7	Experimentalphysik I	Experimentalphysik II	Datenverarbeitung III	
8				
9				
10				
11	Datenverarbeitung I	Differentialgeometrie	Topographie	
12				
13	Darstellende Geometrie	Satellitenmethoden I	Kartennetzlehre	
14				
15	Geologie und Geomorphologie	Ausgleichsrechnung I	Ausgleichsrechnung II	
16				
17	Statistik	Vermessungskunde I	Geoinformationssysteme I	
18				
19	Vermessungswesen	Verwaltungsrecht	Vermessungskunde II	
20				
21	Bürgerliches Recht und Grundbuchrecht	EGA*	EGA*	
22				
23	EGA*	EGA*	EGA*	
24				
25	-	-	-	
26				
27	-	-	-	
28				

\* EGA = Erziehungs- und gesellschaftswissenschaftliche Anteile des Studiums

Stand: 2/96

Wochenstunden	2. STUDIENJAHR			Blocklehrveranstaltungen, berufspraktische Tätigkeit, etc.
	Lehrveranstaltungen			
	4. Trimester	5. Trimester	6. Trimester	
1	Numerische Mathematik I	Landesvermessung I	Landesvermessung II	Hauptvermessungsübung 2 Wochen im 6. Trimester
2				
3				
4				
5	Datenbanksysteme	Erdmessung I	Erdmessung II	
6				
7	Geophysik	Bildverarbeitung I	Signalverarbeitung I	
8				
9	Graphische Datenverarbeitung	Photogrammetrie I	Satellitenmethoden II	
10				
11	Vermessungskunde III	Fernerkundung	Bildverarbeitung II	
12				
13	Ausgleichsrechnung III	Kartographie I	Photogrammetrie II	
14				
15	Liegenschaftskataster	Geoinformationssysteme II	Kartographie II	
16				
17	Betriebswirtschaftslehre	Ingenieurgeodäsie I	Landentwicklung I	
18				
19	EGA*	EGA*	EGA*	
20				
21	-	-	-	
22				
23	-	-	-	
24				
25	-	-	-	
26				
27	-	-	-	
28				

\* EGA = Erziehungs- und gesellschaftswissenschaftliche Anteile des Studiums

Stand: 2/96

Wochenstunden	3. STUDIENJAHR			Blocklehrveranstaltungen, berufspraktische Tätigkeit, etc.
	Lehrveranstaltungen			
	7. Trimester	8. Trimester	9. Trimester	
1	Landesvermessung III	Landesvermessung IV	Projektmanagement	Oberseminar
2				
3	Navigation I	Navigation II	EGA*	
4				
5	Signalverarbeitung II	Verkehrswegebau	-	
6				
7	Photogrammetrie III	Seminar	-	
8				
9	Geoinformationssysteme IV	EGA*	-	
10				
11	Landentwicklung III	Vertiefungsblöcke	Vertiefungsblöcke	
12				
13	EGA*	-	-	
14				
15	Vertiefungsblöcke	-	-	
16				
17	-	-	-	
18				
19	-	-	-	
20				
21	-	-	-	
22				
23	-	-	-	
24				
25	-	-	-	
26				
27	-	-	-	
28				

\* EGA = Erziehungs- und gesellschaftswissenschaftliche Anteile des Studiums

Stand: 2/96

Wochenstunden	3. STUDIENJAHR			
	Vertiefungsblöcke			
	Angewandte Geodäsie	Erdmessung und Navigation	Geoinformationssysteme, Planung und Bodenordnung	Photogrammetrie, Kartographie und Fernerkundung
7. Trimester				
7/1	Ausgleichsrechnung IV	Geodynamik	Landwirtschaftlicher Wasserbau	Fernerkundungs-informatik I
7/2				
7/3	Industrievermessung I	-	Liegenschaftskataster	Laser- und Radarmethoden
7/4				
7/5				
8. Trimester				
8/1	Industrievermessung I	Signalverarbeitung III	Landentwicklung III	Fernerkundungs-informatik II
8/2				
8/3	Konstruktiver Ingenieurbau	Satellitenmethoden III	Geoinformationssysteme V	Satellitenphotogrammetrie
8/4				
8/5	-	Erdmessung III	-	Thematische Kartographie
8/6				
8/7				
9. Trimester				
9/1	Landesvermessung V	Navigation III	Kommunale Bodenordnung II	Ingenieurphotogrammetrie
9/2				
9/3	Ingenieurgeodäsie II	Satellitenmethoden IV	-	-
9/4				
9/5				
9/6				
Das Vertiefungsbild besteht aus zwei Vertiefungsblöcken nach Wahl des Studenten				

Stand: 2/96

# Zeittafel

Von Lothar Tagsold, Ansbach und  
Ludwig Treleano, München

## Inhaltsübersicht

<b>Allgemeine Vorschriften, Organisation, Ausbildung</b>	404
<b>Landesvermessung</b>	
Lagefestpunktfeld	410
Höhenfestpunktfeld	412
Topographische Landes- aufnahme, Luftbildwesen und Photogrammetrie	414
Topographische Karto- graphie, raumbezogene Informationssysteme	416
<b>Kataster</b>	
Katastervermessung, Katasteraufstellung, Katasterfortführung	419
Katasterkartographie	422
<b>Datenverarbeitung (DV)</b>	424

Die nachfolgende Zeittafel über die geschichtliche Entwicklung des Vermessungs- und Katasterwesens in Bayern enthält Vorschriften und Ereignisse, die sich direkt oder indirekt auf das amtliche Vermessungswesen ausgewirkt haben.

## Allgemeine Vorschriften, Organisation, Ausbildung

- 1801** Gründung des Topographischen Bureaus als zivile, dem Landesherrn unmittelbar unterstellte Dienststelle; ihm wird noch im selben Jahr ein Bureau de cadastre angegliedert; Beginn der allgemeinen Landes- und Katastervermessung in Bayern
- 1807** Steuerrektifikations-Kommission; Steuerprovisorium
- 1808** Einsetzung der Kgl. Unmittelbaren Steuervermessungs-Kommission unter der Leitung des Finanzministeriums mit der Aufgabe der Vermessung und der Feststellung der Bodennutzung für steuerliche Zwecke
- Umbenennung des Topographischen Bureaus in Statistisch-Topographisches Bureau und Eingliederung in den Bereich des Ministerial-Departements der auswärtigen Angelegenheiten
- Instruktion für die bei der Steuervermessung im Königreich Bayern arbeitenden Geometer und Geodäten
- Gründung von „Geometerschulen“ in München, Altdorf und Landshut sowie Traunstein (1809), die

jedoch nur kurzen Bestand haben (am längsten in München, bis 1819)

Organisches Edikt (1. Gemeinde-Edikt): Bildung der politischen Gemeinden; danach sollten die Grenzen der Steuerdistrikte mit den Grenzen der politischen Gemeinden zusammenfallen; die Gemeindebildung kam jedoch nicht in Gang

- 1809** Instruktion für Lokalkommissäre, Geometer und Revisoren: Einrichtung von Lokalkommissionen mit einem Lokalkommissär an der Spitze, der als Bindeglied zwischen der Steuervermessungs-Kommission und den Vollzugsorganen (Geodäten, Geometer, Trigonometer, Revisoren) fungierte
- Neudefinition des altbayerischen Fußes und Einführung in allen Landesteilen als einheitliche Maßeinheit
- 1811** Übertragung der Katastrierung auf die Steuervermessungs-Kommission unter gleichzeitiger Umbenennung in Kgl. Unmittelbare Steuerkataster-Kommission
- 1813** Bildung eines militärischen Ingenieur-Geographen-Bureaus
- 1816** Organisatorische Trennung zwischen den Arbeiten zur Aufstellung des Grundsteuerkatasters und dessen Fortführung; Umschreib- (Fortführungs-) vermessungen durch so genannte Privatgeometer
- 1817** Vereinigung des Statistisch-Topographischen Bureaus mit dem Ingenieur-Geographen-Bureau zum Militär-Topographischen Bureau unter Eingliederung in das Armeeministerium
- 1818** 2. Gemeinde-Edikt: Bildung der politischen Gemeinden in Bayern
- 1820** Eingliederung des Militär-Topographischen Bureaus in den Generalstab (bis 1918)
- 1821** Instruktion zur Erstellung von Grund-, Sal- und Lagerbüchern
- 1822** Hypothekengesetz
- 1828** Grund- und Haussteuergesetz: allgemeine gesetzliche Grundlage für Katastervermessung und Katasteranlage
- Einrichtung einer Katasterlehranstalt bei der Steuerkataster-Kommission
- 1829** Die Kgl. Unmittelbare Steuerkataster-Kommission wird in Kgl. Steuerkataster-Kommission umbenannt
- 1830** Durchführung von Umschreibmessungen (Fortführungsvermessungen) gemäß Umschreibinstruktion nur noch von geprüften und „rezipierten“ Umschreibgeometern (Landgeometern). Die Landgeometer sind die Vorgänger der heutigen Vermessungsämter
- Alljährliche Abhaltung von Landgeometerprüfungen
- 1833** Bestellung von technischen Steuerrevisoren bei den Kammern der Finanzen der Bezirksregierungen zur Überprüfung aller Umschreibmessungen und Ausarbeitungen der Landgeometer (Urform der Mittelstufe des Fortführungsvermessungsdienstes)
- 1834** Bezirksgeometerinstruktion, wonach der Bezirksgeometer (bisher Landgeometer) zunächst neben seiner Officialpraxis auch eine freie Praxis ausübte
- 1842** Instruktion für die technische Revision
- 1844** Einrichtung des Eisenbahnvermessungsdienstes in Bayern
- 1846** Einführung des theoretischen und praktischen Konkurses (Staatsprüfung) für Bezirksgeometer
- 1860** Ablösung des technischen Steuerrevisors durch einen Kreisobergeometer bei jeder Regierungsfinanzkammer
- 1861** Notariatsgesetz
- Erstes bayerisches Flurbereinigungsgesetz
- 1868** Gesetz, die Vermarkung der Grundstücke betreffend
- 1871** Einführung des metrischen Maßsystems in Bayern
- Pragmatisierung (Verbeamtung) der Kreisobergeometer bei den Regierungsfinanzkammern (Mittelbehörden)



- 1872** Auflösung der Steuerkataster-Kommission und Gründung des Katasterbüros: U. a. wurde das Katasterbüro mit der Abhaltung der Geometerprüfung beauftragt
- 1877** Gleichstellung der 1868 gegründeten Polytechnischen Schule mit den Landesuniversitäten und Umbenennung in Technische Hochschule; der Ingenieurabteilung wird eine besondere Abteilung für das Vermessungsfach angegliedert, fakultativer Besuch, zweijähriger Studiengang
- 1879** Wegfall der Aufnahmeprüfung beim Katasterbüro für die absolvierten Vermessungsingenieure (letzte Aufnahmeprüfung 1880)
- 1883** Das Studium an der TH<sup>1</sup> wird Voraussetzung für die Zulassung zur praktischen Ausbildung und zum Staatskonkurs
- 1886** Kgl. bayerisches Flurbereinigungsgesetz; Gründung der Kgl. Flurbereinigungskommission in München
- 1889** Bestellung eines Stadtgeometers bei der Landeshauptstadt München (Vorgänger des Städtischen Vermessungsamts München)
- 1890** Umbenennung der Kreisobergeometer (Mittelbehörde) in Kreisgeometer
- 1892** Bildung selbstständiger Messungsbehörden innerhalb der bestehenden Bezirke (Ende des Bezirksgeometerinstituts). Die Behördenvorsteher werden pragmatisiert (verbeamtet)
- 1893** Einführung des Internationalen Meters
- 1896** Bürgerliches Gesetzbuch (in Kraft seit 1.1.1900)
- 1897** Grundbuchordnung
- 1900** Gesetz, die Abmarkung der Grundstücke betreffend Feldgeschworenenordnung
- 1901** Promotionsrecht für Diplom-Ingenieure an der TH München
- 1903** Einführung eines dreijährigen Studiengangs für Vermessungsingenieure an der TH München (bis dahin zwei Jahre)
- 1905** Dienstanweisung für die Grundbuchämter
- 1907** Wassergesetz
- 1909** Volle Verstaatlichung des bayerischen Fortführungsvermessungsdienstes: Umbenennung der Messungsbehörden in Messungsämter  
Bekanntmachung zur Abmarkung der Fischereirechte  
Bildung von Messungsämtern bei den Eisenbahndirektionen
- 1915** Umbenennung des Katasterbüros in Landesvermessungsamt
- 1916** Umbenennung der Flurbereinigungskommission in Landesamt für Flurbereinigung und Errichtung einer Zweigstelle in Würzburg
- 1918** Das Topographische Büro wird zivile Dienststelle des Landes Bayern  
Dienstanweisung für die Messungsämter
- 1920** Herauslösung der Kammern der Finanzen aus dem Verband der Kreisregierungen. Sie bilden fortan selbstständige, dem Reichsfinanzministerium untergeordnete Oberbehörden der Finanzverwaltung, die in Landesangelegenheiten den Weisungen des Bayerischen Staatsministerium der Finanzen zu folgen haben – neue Bezeichnung: Landesfinanzämter. Die technische Prüfung der Vermessungen obliegt dabei den „Zweigstellen der Landesfinanzämter für bayerische Angelegenheiten“  
Das Topographische Büro wird als zivile Dienststelle in den Bereich des Reichsministers des Innern übernommen
- 1921** Gründung des Beirats für das Vermessungswesen durch Erlass des Reichspräsidenten; Geschäftsführung unter der Aufsicht des RMdl<sup>2</sup>
- 1922** Rückgliederung des Topographischen Büros in die bayerische Verwaltung und Übernahme in das Finanzressort

<sup>1</sup> Technische Hochschule

<sup>2</sup> Reichsminister des Innern

Neufassung des Flurbereinigungsgesetzes:  
Flurbereinigungsgenossenschaft als Körperschaft  
des öffentlichen Rechts wird Träger des Verfahrens

- 1923** Gesetz zur Erschließung von Baugelände  
Aufhebung des zentralen Landesamts für Flurbereinigung und Bildung der Flurbereinigungsämter München, Ansbach, Bamberg, Würzburg und Neustadt/Pf.
- 1925** Neuordnung des gesamten Höhenmessungswesens in Bayern: Die Höhenmessung wird dem Staatsministerium der Finanzen unterstellt und dem Landesvermessungsamt zur Bearbeitung übertragen
- 1930** Eingliederung des Topographischen Büros in das Landesvermessungsamt unter Umbenennung in „Topographische Zweigstelle des Landesvermessungsamts“ (Aufhebung dieser Bezeichnung 1937)
- 1932** Neufassung des bayerischen Flurbereinigungsgesetzes; Bildung eines weiteren Flurbereinigungsamts in Neuburg a. d. Donau (1966 nach Regensburg verlegt)
- 1933** Neufassung der Feldgeschworenenordnung
- 1934** Reichsgesetz über die Neuordnung des Vermessungswesens (Grundlage für die Verreichlichung)  
Gesetz über die Schätzung des Kulturbodens (Bodenschätzungsgesetz – BodSchätzG)
- 1935** Neufassung der Grundbuchordnung  
Die Grundlagenvermessungen werden dem Reichsamt für Landesaufnahme übertragen
- 1937** Gesetz über die Beurkundungs- und Beglaubigungsbefugnis der Vermessungsbehörden  
Umbenennung der Messungsämter der Eisenbahn in Reichsbahnvermessungsämter  
Reichsumlegungsordnung (in Bayern am 1.1.1938 in Kraft getreten)
- 1938** Gesetz über die Bildung von Hauptvermessungsabteilungen (dem Reichsminister des Innern unterstellt, in München Hauptvermessungsabteilung XIII)
- 1939** Verordnung über den Fortführungsvermessungsdienst in Bayern: Einführung des gehobenen vermessungstechnischen Dienstes bei der Bayerischen Vermessungsverwaltung mit Befugnis zur Durchführung von Fortführungsvermessungen  
Einrichtung eines Fachbereichs Vermessung bei der Staatsbauschule München
- 1941** Umbenennung der Messungsämter in Vermessungsämter
- 1944** Verordnung über die Vereinfachung und Vereinheitlichung des Kataster- und Vermessungswesens (nicht mehr vollzogen)
- 1945** Übernahme der Hauptvermessungsabteilung XIII in die Bayerische Vermessungsverwaltung
- 1946** Wiedereinführung des bayerischen Flurbereinigungsrechts (Gesetz von 1922)
- 1948** Gründung der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)
- 1949** Arrondierungsgesetz
- 1950** Gesetz über die Landesvermessung; Erlass einer Ausführungsbekanntmachung hierzu  
Eingliederung der Hauptvermessungsabteilung XIII in das Landesvermessungsamt
- 1951** Bildung weiterer Flurbereinigungsämter in Krumbach und Landau a. d. Isar
- 1952** Beginn der Ausbildung von Katastertechnikern (für die Laufbahn des mittleren vermessungstechnischen Dienstes)
- 1953** Flurbereinigungsgesetz und Bayerisches Ausführungsgesetz (1954)  
Bundesfernstraßengesetz
- 1954** Gesetz über die Zusammenlegung von landwirtschaftlichen Grundstücken (Arrondierungsgesetz)
- 1955** Wertermittlungsrichtlinien – WertR

- 1956** Gründung von eigenständigen Finanzmittelstellen mit je einer Vermessungsabteilung in Ansbach, Augsburg, Landshut, München und Würzburg  
Neufassung der Dienstanweisung für die Vermessungsämter in Bayern
- 1957** Wasserhaushaltsgesetz
- 1958** Bayerisches Straßen- und Wegegesetz
- 1960** Bundesbaugesetz (BBauG)
- 1961** Gesetz über die Einmessung der Gebäudeveränderungen  
Verordnung über die Umlegungsausschüsse und das Vorverfahren in Umlegungs- und Grenzregelungsangelegenheiten  
Verordnung über Grundsätze für die Ermittlung des Verkehrswerts von Grundstücken (Wertermittlungsverordnung – WertV)  
Verordnung über die Gutachterausschüsse und die Kaufpreissammlungen nach dem BBauG
- 1962** Bayerisches Wassergesetz  
Bayerische Bauordnung  
Bauvorlagenverordnung
- 1964** Umbenennung der Finanzmittelstellen in Bezirksfinanzdirektionen
- 1965** Planzeichenverordnung: Richtlinien für die Zeichnung von Bauleitplänen
- 1967** Planungsrichtlinien für die Bauleitplanung  
Richtlinien zum Umlegungsverfahren nach dem BBauG
- 1968** Neufassung des Bayerischen Straßen- und Wegegesetzes
- 1969** Umbenennung der Flurbereinigungsämter in Flurbereinigungsdirektionen  
Verfahren bei Änderungen in der Benennung, im Bestand und in der Begrenzung der Gemarkungen (GmkgÄndBek)  
Kostengesetz (KG)
- 1970** Gesetz über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster (Vermessungs- und Katastergesetz – VermKatG)  
Gesetz über die Organisation der elektronischen Datenverarbeitung in Bayern (Bayerisches EDV-Gesetz)  
Verordnung über die Gebühren und Auslagen für die Benutzung der Einrichtungen des staatlichen Vermessungsdienstes (GebVerm 70)
- 1971** Städtebauförderungsgesetz
- 1972** Novellierung der WertV
- 1973** Verordnung über kommunale Namen, Hoheitszeichen und Gebietsänderungen (NHGV)  
Kommunale Namen, Hoheitszeichen und Gebietsänderungen (NHG-Bek)  
Gesetz über Gebühren für die Fortführung des Liegenschaftskatasters (KatFortGebG)
- 1974** Waldgesetz für Bayern (BayWaldG)
- 1975** Neufassung des Bayerischen Wassergesetzes  
Einrichtung einer zentralen Luftbildaufnahmestelle und des Landesluftbildarchivs beim Bayerischen Landesvermessungsamt
- 1976** Änderung des Flurbereinigungsgesetzes  
Bayerisches Verwaltungsverfahrensgesetz (BayVwVfG)  
Neufassung der Wertermittlungs-Richtlinien (WertR 76)
- 1977** Austausch der Katasterunterlagen über die Grenze zur Deutschen Demokratischen Republik
- 1978** Verordnung über die Bezeichnung, den Sitz und die Bezirke der Vermessungsämter in Bayern
- 1980** Geschäftsordnung der Vermessungsämter
- 1981** Neues Abmarkungsgesetz (AbmG)  
Verordnung über die Gebühren und Auslagen für die Benutzung der Einrichtungen des staatlichen Fortführungsvermessungsdienstes (GebVerm 80)

Neufassung des Bayerischen Straßen- und Wegegesetzes (BayStrWG)  
 Neufassung der Feldgeschworenenordnung (FO)  
 Bekanntmachung zum Vollzug des Abmarkungsgesetzes durch die Feldgeschworenen (Feldgeschworenenbekanntmachung – FBek)  
 Bekanntmachung zum Vollzug des Abmarkungsgesetzes durch die staatlichen Vermessungsbehörden (AbmVollzBek)

- 1982** Neufassung des BayWaldG
- 1984** Vorläufige Geschäftsordnung für die Vermessungsämter in Bayern (VermÄGO)  
 Verordnung über die Benutzungsgebühren der staatlichen Vermessungsämter (GebOVerm)
- 1985** Umstellung von Grundbuchblättern in festen Bänden auf das Loseblatt-Grundbuch
- 1986** Baugesetzbuch (BauGB) – Neufassung des Bundesbaugesetzes  
 Beginn des Umbaus und der Sanierung des Bayerischen Landesvermessungsamts
- 1987** Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG)
- 1988** Verordnung über das bauaufsichtliche Verfahren (Bauaufsichtliche Verfahrensordnung – BauVerfV)  
 Neufassung der WertV (WertV 88)
- 1989** Leistungen der Vermessungsämter werden der Umsatzsteuer unterworfen
- 1990** Gründung der Außenstelle Coburg des Bayerischen Landesvermessungsamts  
 Verwaltungshilfe für das Vermessungs- und Liegenschaftswesen des Landes Thüringen
- 1991** Neufassung der Verwaltungsgerichtsordnung (VwGO)  
 Novellierung der WertR – Teil I – (WertR 91)
- 1992** Umbenennung der Flurbereinigungsdirektionen in Direktionen für Ländliche Entwicklung  
 Verordnung über die Gutachterausschüsse, die Kaufpreissammlungen und die Bodenrichtwerte nach dem Baugesetzbuch – Gutachterausschuß

- 1993** Bayerisches Datenschutzgesetz (BayDSG)
- 1994** Neufassung der Grundbuchordnung (GBO)  
 Neufassung des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG)  
 Gesetz zur Ausführung des Flurbereinigungsgesetzes (AGFlurbG)  
 Pilotverfahren zur Kosten- und Leistungsrechnung in der Vermessungsverwaltung  
 Eisenbahnneuordnungsgesetz (ENeuOG)
- 1995** Privatisierung des Kartenverkaufs des Bayerischen Landesvermessungsamts  
 Vierte Ausführungsbestimmung zum Gesetz über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster (VermKatG): Organisation des Bayerischen Landesvermessungsamts  
 Einrichtung des „Runden Tisches Geoinformationssysteme“ an der Technischen Universität München  
 Einführung eines Logos für die Bayerische Vermessungsverwaltung
- 1996** Einführung der Kosten- und Leistungsrechnung in der Bayerischen Vermessungsverwaltung  
 Einrichtung eines Dienstleistungszentrums am Bayerischen Landesvermessungsamt  
 Speyer-Preis für die Bayerische Vermessungsverwaltung anlässlich des 3. Speyerer Qualitätswettbewerbs 1996  
 Novellierung der WertR (WertR 76/96)
- 1997** Einführung neuer Steuerungsmodelle am Bayerischen Landesvermessungsamt (Dezentrale Budgetierung, Kosten- und Leistungsrechnung)  
 Deutsch-tschechisches Grenzurkundenwerk für den bayerischen Teil  
 Vermessungsverwaltung im Internet  
 Auflösung der Nebenstelle Gunzenhausen des Vermessungsamts Weißenburg i. Bay.  
 Neufassung der Bayerischen Bauordnung (BayBO)  
 Wertermittlungs-Richtlinien Teil III: Normalherstellungskosten 95–NHK95

- 1998** Einführung des überarbeiteten Einheitsaktenplans  
Neufassung der Anordnung über Mitteilungen in Zivilsachen (MiZi)  
Mitarbeiterbefragung in der Bayerischen Vermessungsverwaltung  
Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur (Bayerisches Naturschutzgesetz – BayNatSchG)
- 1999** Einrichtung einer vermessungshistorischen Dauer-  
ausstellung am Bayerischen Landesvermessungs-  
amt  
Richtlinien für den E-Mail-Einsatz im bayerischen  
Fortführungsvermessungsdienst  
Einrichtung des „Servicezentrums Katasterdaten“  
für den Fortführungsvermessungsdienst an der  
Bezirksfinanzdirektion München
- 2000** Abschluss des Umbaus und der Sanierung des  
Bayerischen Landesvermessungsamts  
Neufassung der Verordnung über kommunale  
Namen, Hoheitszeichen und Gebietsänderungen  
(NHGV)  
Neufassung der Bekanntmachung über kommunale  
Namen, Hoheitszeichen und Gebietsänderungen  
(NHG-Bek)  
Neufassung der Verordnung über die Benutzungs-  
gebühren der staatlichen Vermessungsämter  
(GebOVerM)
- 2001** Geschäftsordnung für die Vermessungsämter in  
Bayern (VA-GO)
- Landesvermessung**  
*Lagefestpunktfeld*
- 1801** Beginn der Landesvermessung in Bayern:  
Messung der altbayerischen Grundlinie München-  
Aufkirchen unter Leitung des französischen  
Ingenieurgeographen Oberst Bonne (Länge der  
direkt gemessenen Grundlinie 21,7 km, d. i. die  
längste in Europa gemessene Grundlinie)
- 1802** Bestimmungen der Lage des Landessystems  
durch Breiten- und Azimutmessungen des franzö-  
sischen Ingenieurgeographen Henry
- 1807** Messung der fränkischen Grundlinie Nürnberg-  
Bruck unter Leitung von Prof. Schiegg (Länge  
13,8 km); jedoch nicht für die Netzberechnungen  
verwendet
- 1808** Berufung Soldners als Trigonometer in die Kgl.  
Unmittelbare Steuervermessungs-Kommission
- 1810** Soldner übernimmt die Leitung der Landestrian-  
gulation und führt als Bezugsfläche an Stelle des  
Laplaceschen Erdellipsoids die „Soldnersche  
Bildkugel“ ein. Grundlegende Abhandlung Soldners  
„Über die Berechnung des geodätischen Dreiecks-  
netzes und die Ermittlung der sphärischen  
Koordinaten der Dreieckspunkte“ in zwei Teilen  
1810 und 1811
- 1813** Nachmessung des von Henry i. J. 1802 ermittelten  
Azimuts durch Soldner; hierbei Feststellung eines  
Fehlers (um 14,5” zu klein); das Henrysche Azimut  
wird jedoch wegen der fortgeschrittenen Arbeiten  
beibehalten
- 1819** Messung der rheinbayerischen Grundlinie Speyer-  
Oggersheim durch Steuerrat Lämmle (Länge  
19,8 km); verwendet für den Aufbau des pfälzi-  
schen Dreiecksnetzes
- 1820** Instruktion für Trigonometer: Vorschriften über die  
zu verwendenden Theodolite, die Durchführung der  
Beobachtung, die Fehlergrenze beim Dreiecks-  
schluss, die Signalisierung sowie über die unter-  
irdische Versicherung der trigonometrischen Punkte
- 1828** Abschluss der Arbeiten am bayerischen Hauptdrei-  
ecksnetz (131 Hauptdreieckspunkte einschließlich  
der Pfalz). Die Sekundärtriangulation wurde 1852  
erstmalig beendet und umfasste etwa 19 000 Punkte
- 1830** Instruktion für die allgemeine Steuerkatasterver-  
messung: Vorschriften über die Horizontalwinkel-  
messung (Repetitionswinkelmessung); besonderer  
Hinweis auf die Verpflichtung zur unterirdischen  
Versicherung der Dreieckspunkte

- 1850–** Oberbayerische Renovationstriangulierung anlässlich der Renovationsmessung (neu bestimmt wurden 62 Hauptdreieckspunkte und 9 205 Sekundärpunkte); unterirdische Versicherung der Dreieckspunkte mit gebrannten, kreisförmigen Tonplatten mit der Aufschrift des Namens des Trigonometers (Rathmayer u. a.)
- 1867** –
- 1868–** Neuausgleichung des Hauptdreiecksnetzes nach der Methode der kleinsten Quadrate durch C. v. Orff (Bezugsfläche: Besselipsoid); Ergebnisse nur für wissenschaftliche Zwecke verwendet
- 1873** –
- 1875** Instruktion für neue Katastermessungen in Bayern: Verdichtung des trigonometrischen Netzes; neben der unterirdischen nunmehr auch oberirdische Versicherung der trigonometrischen Bodenpunkte
- 1885** Instruktion für neue Katastervermessungen in Bayern (Neufassung der Instruktion von 1875): Einteilung der Dreieckspunkte in Punkte 1. bis 4. Ordnung
- 1898** Einführung von neun Lokalsystemen (mit Soldner-Koordinaten) nach Steuerrat Franke (später wieder aufgegeben)
- 1910** Inangriffnahme der Erneuerung des Bayerischen Hauptdreiecksnetzes
- 1920** Messung einer Vergleichsgrundlinie an der Straße Milbertshofen-Schleißheim (Länge 1,2 km)
- 1921** Basismessung an der Straße Dachau-Schleißheim (Länge 6,3 km) und trigonometrische Übertragung dieser Grundlinie auf die 41 km lange Hauptdreiecksseite München-Schweitenkirchen
- 1936** TP-AP-Runderlass des RMDI: Die Dreieckspunkte werden allgemein auch der Höhe nach bestimmt
- 1937** Dienstanweisung der Triangulierung und Polygonierung in Bayern (TriPoDA), erlassen aufgrund TP-AP Runderlasses  
Einführung der Teilung des Kreises in 400 Teile (Neugrad/gon) im Vermessungswesen
- 1940** Vorläufiger Abschluss der Berechnungen für das neue Bayerische Hauptdreiecksnetz für die Netzteile Nordbayerisches und Südbayerisches Netz sowie Oberdonaunetz (Besselsches Erdellipsoid; geographische Koordinaten, umgerechnet ins Gauß-Krüger-System)  
Festpunkt-Erlass des RMDI
- 1941** Beginn der Arbeiten für das Dreiecksnetz 2. Ordnung
- 1952** Bayerischer TP-Erlass
- 1953/** Veröffentlichung der Messungs- und Berechnungsergebnisse in den Heften 4, 5 und 6 der Schriftenreihe „Das Bayerische Landesvermessungswerk“
- 1956** –
- 1955** Endgültiger Abschluss der Berechnungen für das neue Bayerische Hauptdreiecksnetz nach Erweiterung durch das Verbindungsnetz Bayern-Tirol (von den 103 Hauptdreiecksnetzpunkten liegen insgesamt 56 Punkte auf bayerischem Staatsgebiet)
- 1957** Einsatz des Relais-Rechners Zuse Z 11 für trigonometrische Berechnungen
- 1958** Messung einer Grundlinie im Ebersberger Forst (Länge 8,2 km); Basisvergrößerung auf die Hauptdreiecksseite München-Schweitenkirchen (zur Überprüfung des Netzmaßstabs)
- 1962** Ausgleichung trigonometrischer Einzel- und Mehrpunkte mit ADV<sup>3</sup> (Zuse Z 23)
- 1964** Verwendung elektronischer Streckenmessgeräte bei der Triangulierung und Einführung der kombinierten Richtungs- und Streckenausgleichung
- 1969** Installation des am Bayerischen Landesvermessungsamt entwickelten Ausgleichungsprogramms (so genanntes „Katasterprogramm“) auf der Rechenanlage Siemens 4004
- 1970** Fertigstellung des TP-Netzes 2. Ordnung (397 Punkte auf bayerischem Staatsgebiet)

<sup>3</sup> Automatische Datenverarbeitung

- 1971** Vorschriften für den Aufbau und die Erhaltung des trigonometrischen Festpunktfeldes in Bayern (Bayerischer TP-Erlass)
- 1976** Abschluss der Umrechnung der im Soldner-System koordinierten TP in das GK<sup>4</sup>-System, soweit nicht Ergänzungsmessungen notwendig sind
- 1985** Erste Testmessungen mit Makrometer-GPS<sup>5</sup>-Geräten im Lagefestpunktfeld
- 1991** Beteiligung an der Messung des „Deutschen Referenznetzes 1991“ (DREF 91) unter Leitung des AdV-Arbeitskreises Triangulierung  
Die AdV beschließt, ETRS<sup>6</sup> 89 als Bezugssystem und UTM<sup>7</sup> als Abbildungssystem einzuführen
- 1992** Beschaffung der ersten vier GPS-Geräte vom Typ Leica SR 299
- 1993** Realisierung des ETRS 89-Netzes der Hierarchiestufe C (C-Netz) mit ca. 195 Punkten in Bayern
- 1996** Einstellung des am Bayerischen Landesvermessungsamt entwickelten Ausgleichungsprogramms („Katasterprogramm“) im BS 2000<sup>8</sup>  
Ersatz durch das unter TRIMA<sup>9</sup> zusammengefasste  
Programmpaket. TRIMA ermöglicht die gemeinsame Berechnung von terrestrischen und GPS-Messungen  
Beginn des Aufbaus von Referenzstationen für den Satellitenpositionierungsdienst SAPOS<sup>®</sup>
- 2000** Flächendeckende Einrichtung von SAPOS<sup>®</sup>-Stationen in Bayern
- Höhenfestpunktfeld*
- 1868–** Beobachtung des Präzisionsnivelements in Bayern  
**1890** rechts des Rheins (unter Zwangsanschluss an das Präzisionsnivelement des preußischen Geodätischen Instituts, bezogen auf NN) durch die Bayerische Erdmessungskommission unter Leitung von Prof. C. M. von Bauernfeind
- 1879** Erste Ausgleichung des Präzisionsnivelements durch Bauernfeind
- 1893** Endgültige Ausgleichung des Präzisionsnivelements in Bayern rechts des Rheins durch Carl Oertel
- 1897–** Schweremessungen durch die Bayerische Erdmessungskommission  
**1929**
- 1910** Veröffentlichung der Zusammenstellung „Das Bayerische Landesnivelement“ von Prof. Max Schmidt, des ersten vollständigen Höhenverzeichnisses von Bayern
- 1915–** Bearbeitung der Münchener Stadtschleifen zur Sicherung des Bayerischen Haupthöhennetzes (Pfeiler in der TH München, im 2. Weltkrieg zerstört)  
**1917**
- 1919** Ausgleichung des erneuerten oberbayerischen Haupthöhennetzes unter Prof. Max Schmidt durch Schlötzer und Hesselbarth
- 1925** Neuordnung des gesamten Höhenmessungswesens in Bayern: Die Höhenmessung wird dem Staatsministerium der Finanzen unterstellt und dem Landesvermessungsamt zur Bearbeitung übertragen  
Beginn der systematischen Aufstellung von Höhenverzeichnissen nach Nummerierungsabschnitten für ganz Bayern; Neuvermarkung und Neumessung der Linien des Präzisionsnivelements; Herstellung von Verdichtungslinien und von Geländennivelements zur topographischen Aufnahme durch das Bayerische Landesvermessungsamt
- 1938–** Vermarkung und Beobachtung einiger Linien des Reichshöhennetzes im Norden und Osten Bayerns  
**1942** durch das Reichsamt für Landesaufnahme
- 1948–** Bestimmung des neuen Bayerischen Haupthöhennetzes (4 625 km Doppelnivelement, 14 441 Nivelementpunkte); Einführung unterirdischer Vermarkungen; Festlegung einer Landesnivelementhauptgruppe (LNH) für Bayern im Juraplateau als Bezugspunkt zu NN  
**1957**
- 1952–** Schweremessungen längs der Nivelementlinien  
**1957** 1. Ordnung

- 1953**– Bearbeitung des neuen Nivellementnetzes
- 1973** 2. Ordnung (9 829 km Doppelnivellement, 25 232 Nivellementpunkte)
- 1957** Einführung der „Höhen über Normal-Null (NN) im neuen System“ durch Übertragung des Horizonts aus dem Deutschen Haupthöhennetz (DHHN): Beginn der Umrechnung des bestehenden Landeshöhennetzes (Höhen im vorläufigen System) in das neue System
- 1958**– Ergänzung des Haupthöhennetzes mit Stabilisierungs- und Zwischenlinien 1. Ordnung (1 402 km Doppelnivellement, 3 732 Nivellementpunkte)
- 1975**
- 1959**– Hydrostatische Pegelnivellements am Königsee
- 1967** (1959), Starnberger See (1961), Ammersee (1967) und Chiemsee (1967)
- 1963** Neuordnung des NivP-Nachweises nach Blättern der TK 25
- 1964** Ausgleichung von Niv-Linien und Niv-Netzen mit ADV; Ausgleichung der seit 1948 ausgeführten Präzisionsnivellements der Länder der Bundesrepublik Deutschland (Nivellementnetz 1960)
- 1966** Veröffentlichung der Messungs- und Berechnungsergebnisse des neuen Bayerischen Haupthöhennetzes in den Heften 7 und 8 der Schriftenreihe „Das Bayerische Landesvermessungswerk“
- 1973** Aufschreibung der Beobachtungen im Nivellement auf maschinenlesbaren Belegen
- 1974** Vorschriften für den Aufbau und die Erhaltung des Nivellementpunktfeldes in Bayern (Bayerischer NivP-Erlass)
- 1975** Veröffentlichung „Nivellementnetz 1960“ durch das Landesvermessungsamt im Auftrag der AdV
- 1979** Schweremessungen 1. Ordnung in Bayern für das „Deutsche Hauptschwerenetz 1982 (DHSN 82)“
- 1980**– Präzisionsnivellement der Niv-Linien 1. Ordnung in
- 1985** Bayern (5 205 km) im Rahmen einer bundesweiten Netzerneuerung
- 1987** Erfassung von Nivellement- und Schweredaten im Feld mittels „hand-held“ PC
- 1989** Einsatz von automatisch registrierenden Digitalnivellieren in der Höhenmessung
- 1989**– Erneuerung des Nivellementnetzes 2. Ordnung in
- 2003** Bayern
- 1990**– Messung von Verbindungsnivellements und
- 1991** –schweremessungen zu den neuen Bundesländern und nach Tschechien zum Zusammenschluss der Netze
- 1992** Herausgabe der AdV-Veröffentlichung „Wiederholungsnivellements 1980–85 im Deutschen Haupthöhennetz und das DHHN 1985“ durch das Bayerische Landesvermessungsamt
- 1995** Herausgabe der AdV-Veröffentlichung über das erste gesamtdeutsche Grundlagennetz „Deutsches Haupthöhennetz 1992 (DHHN 92)“ durch das Bayerische Landesvermessungsamt (17 890 Punkte mit Normalhöhen in Bayern)
- 1996** Einstellung der Nivellementarbeiten 4. Ordnung für die topographische Landesaufnahme und für die photogrammetrische Bildauswertung und Ersetzen durch GPS-Messungen
- Zusammenlegung des AdV-Arbeitskreises (AK) „Höhenfestpunktfeld und Schwerfestpunktfeld“, der 47 Jahre lang von Bayern geleitet worden ist, mit dem AK „Lagefestpunktfeld“ zum AK „Grundlagenvermessung“ (Leitung Schleswig-Holstein)
- 1999** Übernahme der Leitung des AdV-Arbeitskreises „Grundlagenvermessung“ durch das Bayerische Landesvermessungsamt

<sup>4</sup> Gauß-Krüger

<sup>5</sup> Global Positioning System

<sup>6</sup> European Terrestrial Reference System

<sup>7</sup> Universal Transverse Mercator Grid System

<sup>8</sup> Betriebssystem 2000 der Firma Siemens

<sup>9</sup> Trigonometrische Messauswertung



*Topographische Landesaufnahme,  
Luftbildwesen und Photogrammetrie*

- 1801–** Topographische Aufnahmen zur Herstellung des  
**1866** Topographischen Atlases von Bayern 1:50 000; Geländedarstellung durch Schraffen
- 1801–** Messtischaufnahmen im Maßstab 1:28 000  
**1817**
- 1817** Geländeaufnahmen mit dem Messtisch im Maßstab 1:25 000 auf Verkleinerungen der Flurkarten 1:5 000
- 1838** Vorläufige Instruktion für eine allgemeine Höhenmessung in Bayern: trigonometrische und barometrische Höhenmessungen
- 1841** Erster Abschluss der topographischen Landesaufnahme; es folgte die Erneuerung der ältesten topographischen Aufnahmen unter unmittelbarer Verwendung der Flurkarten 1:5 000
- 1854** Trigonometrische und barometrische Höhenmessungen im rechtsrheinischen Bayern unter Bezug auf den Adriapegel
- 1867** Beginn der Darstellung des Geländes mit Höhenlinien auf der Grundlage der Katasterkarten 1:5 000 durch Messung von Höhenwinkeln und Bussolenrichtungen; Geländehöhennetz durch nivellitische oder barometrische Verdichtung des Präzisionsnivelements
- 1872** Übergang zum metrischen Maß in den Höhenangaben (bis dahin in Fuß), jedoch noch bezogen auf den Adriapegel
- 1887** Entwicklung des „bayerischen Aufnahmeverfahrens“ der tachymetrischen Lage- und Höhenbestimmung mit Kroki der Höhenlinien im Gelände
- 1892** Anwendung der Erdbildmessung im Gebirge (Zugspitzkarte 1:10 000)
- 1893** Geländehöhennetz ausschließlich durch Nivellement bestimmt
- 1896** Umstellung der Höhenangaben auf NN; Einstellung der barometrischen Höhenmessungen
- 1925** Verwendung von Graudrucken der Flurkarte als Aufnahmeblätter
- 1929** Versuchsweise Anwendung der Luftbildmessung für die topographische Geländeaufnahme
- 1930** Verwendung des Bussolentachymeters bei der topographischen Geländeaufnahme
- 1938–** Herstellung von topographischen Karten aufgrund  
**1945** von Luftbilddauswertungen im Maßstab 1:20 000 mittels Stereoplanigraphen
- 1940** Dienstanweisung für die topographische Geländeaufnahme in Bayern auf der Grundlage der Flurkarte 1:5 000
- 1959–** Topographische Neuaufnahme der Gebirgsregion  
**1986** im Maßstab 1:10 000 durch photogrammetrische Auswertung von Luftbildern (Ergänzungsarbeiten 1994/95)
- 1964–** Allgemeiner Einsatz der Luftbildmessung für die  
**1998** topographische Geländeaufnahme (photogrammetrische Auswertung in den Maßstäben der Höhenflurkarten)
- 1966–** Einsatz der Schichtgravur zur Herstellung der  
**1990** Höhenlinien-Mutterpausen
- 1971–** Großmaßstäbige Auswertung von Luftbildern zur  
**1995** mehrfarbigen Darstellung des Grundrisses als Unterlage für die Neuherstellung der TK 25
- 1973–** Durchführung einer systematischen, flächen-  
**1998** deckenden topographischen Befliegung im Bildmaßstab 1:23 000 im 5-Jahreszyklus zur Fortführung der topographischen Kartenwerke
- 1973–** Numerische Auswertung von Luftbildern mit Hilfe  
**1999** eines Präzisions-Stereokomparators für die Aero-triangulation zur Anwendung in der topographischen Photogrammetrie (bis 1989) und in der Katasterphotogrammetrie (ab 1980 zusätzlich unter Einsatz eines Präzisions-Monokomparators) Katasterphotogrammetrie zur Bestimmung von KFP-Netzen in dicht bebauten Bereichen (Katasterbefliegung im Maßstab 1:4 000–1:6 000, Aus-

- wertung am Präzisionskomparator PSK2 von Zeiß, ab 1981 auch am Monokomparator PK1 von Zeiß)
- 1975** Einrichtung der zentralen Luftbilderfassungsstelle und des Landesluftbildarchivs beim Bayerischen Landesvermessungsamt
- 1978–1996** Einsatz eines analytischen Orthoprojektors
- 1979–1996** Herstellung analoger Orthophotos im Maßstab 1:10 000 zur Fortführung der topographischen Kartenwerke (auf der Grundlage der topographischen Befliegung)
- 1980** Beschaffung eines ersten analytischen Auswertegerätes zur Aerotriangulation für topographische Auswertungen
- 1983/1984** Durchführung einer ersten Bayernbefliegung (Initiative des StMLU<sup>10</sup>) zur vollständigen Abdeckung des Staatsgebietes mit aktuellen Luftbildern (unter Berücksichtigung vorhandenen Bildmaterials)
- 1983–1994** Herstellung von Luftbildkarten in den Maßstäben der Flurkarte 1:5 000 auf Antrag (ausgehend von analogen Orthophotos aus Luftbildern der Bayernbefliegung)
- 1985–1990** Systematische Datenerfassung für ein landesweites digitales Geländemodell (DGM); anschließend Aufbereitung und Ableitung eines regelmäßigen 50-m-Gitter-DGM (DGM25) einschließlich Archivierung (bis 1993)
- 1987–1989** Durchführung einer systematischen, flächendeckenden Bayernbefliegung im Bildmaßstab 1:15 000 (verteilt auf drei Jahre) im Auftrag des Bayerischen Landesvermessungsamts (in Absprache mit dem StMLU)
- 1988** Beschaffung eines ersten analytischen Auswertesystems zur objekt-codierten Erfassung topographischer Informationen; erste Versuche mit digitaler Kartierung bei der photogrammetrischen Stereo-Auswertung
- 1989** Aussonderung der analogen Stereo-Auswertegeräte zur topographischen Auswertung/Kartierung; vollständige Umstellung auf objekt-strukturierte digitale Erfassung für die topographische Landesaufnahme
- 1990** Fortsetzung der regelmäßigen Durchführung der Bayernbefliegung in einem 5-Jahreszyklus (Ausrichtung auf Planungsregionen)
- 1990–1992** Beschaffung und Archivierung von Luftbildern der Alliierten aus den letzten Jahren des zweiten Weltkriegs (in Zusammenarbeit mit dem StMI<sup>11</sup>)
- 1994** Erste Beschaffung eines photogrammetrischen Bildverarbeitungs-Systems (Scanner, digitale photogrammetrische Workstation)
- 1995** Neues Luftbildkartenkonzept zur systematischen, flächendeckenden Herstellung von Luftbildkarten im Maßstab 1:5 000  
Herstellung von Orthophotos und Ableitung der Luftbildkarten mittels digitaler Bildverarbeitung
- 1996** Einsatz von Laserscanner-Befliegungen als Standardverfahren für die topographische Geländeaufnahme; Ergänzungsmessungen durch photogrammetrische Stereoauswertung und Tachymeteraufnahme  
Aufbau einer Bildflug- und Luftbilddatenbank
- 1998** Einstellung des kombinierten photogrammetrisch terrestrischen Aufnahmeverfahrens für die topographische Geländeaufnahme (Höhenlinien-Auswertung; Ergänzung über das „bayerische Aufnahmeverfahren“)
- 1999** Beschaffung von Luftbildern des Projekts „Casey Jones“, die 1945/46 von der US-Luftwaffe aufgenommen wurden (in Zusammenarbeit mit dem StMI)

<sup>10</sup> Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen

<sup>11</sup> Bayerisches Staatsministerium des Innern

*Topographische Kartographie,  
raumbezogene Informationssysteme*

- 1523** Karte von Ober- und Niederbayern von Aventin (ungefähr 1:800 000)
- 1563** Große Karte von Bayern von Philipp Apian (1:45 000)
- 1568** Karte des Fürstentums Ober- und Niederbayern von Philipp Apian (ungefährer Maßstab 1:144 000, in Holz geschnitten von Amann): Bayerische Landtafeln
- 1579** Karte des Fürstentums Ober- und Niederbayern von Weinerus (Kopie der Apian-Karte, Kupferstich)
- 1655** Karte von Bayern von Finkh im Maßstab von ungefähr 1:265 000 (Kupferstich auf der Grundlage der Apianschen Karte)
- 1768** Karte von St. Michel 1:86 400 (Umgebung von München mit dem nördlich anschließenden Gebiet bis Ingolstadt)
- 1796** Reise-Atlas von Bayern des Adrian von Riedl
- 1800–** Carte de la Bavière 1:100 000 (unvollendet,  
**1807** Unterlagen in Paris)
- 1801** Kurfürst Max Joseph gründet das Topographische Büro; Beginn der amtlichen Topographischen Kartographie
- 1804–** Topographischer Atlas von Bayern 1:50 000 (112  
**1867** Platten in Kupfer, Blatt München 1812 vollendet)
- 1818** Erste Felszeichnungen
- 1834** Hydrographische Karte von Bayern 1:500 000
- 1835** Geographische Karte des Königreiches Bayern 1:500 000
- 1836** Erklärungskarte zum Relief des Königreiches Bayern 1:500 000
- 1856** Einführung der Reproduktionsphotographie zur Verkleinerung der topographischen Aufnahmeblätter
- 1856–** Karte von Südwestdeutschland 1:250 000;  
**1868** Schraffenkarte in Kupfer gestochen (25 Blätter)
- 1857** Straßenkarte vom Königreich Bayern 1:500 000
- 1862** Goldene Ehrenmedaille für den Topographischen Atlas auf der Weltausstellung in London
- 1866** Einführung der Galvanoplastik zur Herstellung von druckfähigen Kopieplatten des Topographischen Atlases 1:50 000 und Verstählen der Kupferplatten
- 1867** Topographischer Atlas vom Königreich Bayern 1:50 000 auf 112 Großblättern vollendet  
Beginn der Darstellung des Geländes mit Höhenlinien
- 1868** Karte von Südwestdeutschland, bayerischer Anteil auf 25 Blättern vollendet
- 1870** Anwendung des von Albert 1867 erfundenen Lichtdrucks für die Fertigung von Kriegskarten
- 1872** Vervielfältigung der Positionsblätter 1:25 000 durch Lithographie und Photolithographie  
Einführung des Mehrfarbendrucks
- 1872–** Herstellung einer Hypsometrischen Karte  
**1905** 1:250 000 mit mehrfarbiger Höhenstufendarstellung
- 1883** Erfolgreiche Versuche in Heliographie bei der Erneuerung von Atlasblättern 1:50 000  
Höhenlinien als selbstständiges Darstellungselement in den Positionsblättern
- 1883–** Einfarbige Karte des Deutschen Reiches  
**1902** 1:100 000 mit Höhendarstellung in Schraffen (in Kupfer gestochen, bayerischer Anteil 80 Blätter)
- 1897** Herstellung der Originale für die Positionsblätter 1:25 000 durch Zeichnen auf Karton (aufgeklebt auf Zinkplatten)
- 1901** Erste Steindruckschnellpresse  
Versuch einer Geländeschummerung

- 1902** Dreifarbige Gradabteilungskarte 1:25 000 (Zeichnung 1:20 000, photographische Druckplattenherstellung, Blätter mit Stadtgebieten in Kupfer gestochen)
- 1903** Mehrfarbige Blätter des Topographischen Atlases 1:50 000 mit Höhenlinien
- 1906** Farbige Höhenschichtenkarte von Bayern 1:250 000 auf der Grundlage der Höhenplastik nach Peucker
- 1910** Druckplattenherstellung durch Positivkopie (erstmalig angewandt bei Höhenliniendruckplatten für die zweifarbige Höhenflurkarte 1:5 000)
- 1913** Bearbeitung der dreifarbigten Deutschen Karte 1:50 000 mit Höhenlinien (eingestellt 1935)
- 1922** Übergang von Ferro- auf Greenwichlängen und Einführung der Gauß-Krüger-Projektion als Einheitsprojektion für den Zusammenschluss der deutschen Kartenwerke
- 1930** Das Topographische Büro verliert seine Selbstständigkeit und wird ins Landesvermessungsamt eingegliedert
- 1939–1952** Anwendung des Wulkowschen Schriftstempels
- 1940** Abgabe der Originalkupfergravuren und der Druckplatten der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 an das Reichsamt für Landesaufnahme in Berlin (Originale nach 1945 verloren gegangen)
- 1941** Erstmalige Fertigung von Astralonkopien
- 1947** Mehrfarbige Übersichts- und Verkehrskarte von Bayern 1:500 000
- 1952** Herausgabe eines vorläufigen Musterblattes für die Topographische Karte 1:100 000 und Herstellung von fünf Kartenblättern  
Bau und Verwendung des ersten kartographischen Lichtsatzgeräts am Bayerischen Landesvermessungsamt (späteres „Typophot“)  
Kombiniertes Lichtpaus-Druck-Verfahren für die Herstellung der zweifarbigen Höhenflurkarten
- 1953** Beschaffung der ersten Offsetschnellpresse für den Druck topographischer Karten
- 1956** Einführung des Schichtgravur-Verfahrens auf Glas nach Schweizer Lizenz sowie des Glas- und des Multicolor-Kopierverfahrens  
Abgehen vom Kupferstich, der Steingravur (Höhenlinien und Gewässer) und der Zeichnung auf Karton bei der Neuherstellung bzw. Nachführung von topographischen Karten
- 1956–1964** Herstellung der neuen Topographischen Karte 1:50 000 für Bayern (157 Blätter)
- 1959–1962** Bodengütekarte 1:100 000 (38 Blätter in Bayern)
- 1960** Sämtliche Blätter der Topographischen Karte 1:25 000 liegen im Gradabteilungsschnitt fertig vor
- 1961** Herausgabe des von der AdV beschlossenen Musterblattes für die Topographische Karte 1:100 000 durch das Bayerische Landesvermessungsamt
- 1963** Beginn der Bearbeitung des neuen Grenzkartenwerks Bundesrepublik Deutschland – Republik Österreich
- 1963–1967** Herstellung der zwölf Blätter des bayerischen Anteils der Topographischen Übersichtskarte 1:200 000
- 1964** Erste Umgebungskarten auf der Grundlage der Topographischen Karte 1:50 000 mit Aufdruck von Wanderwegen
- 1967** Einführung des neuen Musterblattes für die Topographische Karte 1:25 000
- 1968** Einführung der chemischen Gravur auf Glas (Auswaschkopie) zur Laufendhaltung topographischer Karten
- 1971** Übersichtskarte von Bayern 1:500 000 in sieben Ausgaben

- 1971–** Herstellung der Topographischen Karte 1:100 000
- 1976** (39 Blätter in Form der Behelfsausgabe, vier Blätter sowie die Umgebungskarte von München nach Musterblatt)
- 1972** Einführung des „Cromalin“-Kopierverfahrens anstelle der Mehrfarbenvervielfältigung bzw. des Andrucks
- 1982** Erster elektronischer Fotosatz für Kartenschriften
- 1984** Erste elektronische Bildverarbeitung mit Scanner-technik für die farbige Reproduktion von topographischen Karten  
Elektrostatische Großformatkopien
- 1986** Erste interaktive graphische Rasterdatenstation für die Bildverarbeitung von topographischen Karten
- 1987** Geographisches Grundinformationssystem für Bayern (GEOGIS)
- 1989** Erstausgaben der 24 Bayerischen Landtafeln von Philipp Apian zu seinem 400. Todesjahr mit digitaler Bildverarbeitung erstmals unverändert reproduziert  
Beschluss zur Einrichtung des „Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS®)“ durch die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Bundesrepublik Deutschland (AdV)  
Aufbau eines geographischen Grundinformationssystems auf Grundlage der Übersichtskarte von Bayern im Maßstab 1:500 000 (GEOGIS 500)
- 1990** Ministerrat beauftragt den Staatsminister der Finanzen, die für den Aufbau raumbezogener Informationssysteme erforderlichen Basisdaten über Grund und Boden in elektronisch lesbarer Form zu erfassen
- 1991** Erste digital aktualisierte Topographische Karte 1:25 000 Blatt Hauzenberg
- 1992** Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatskanzlei und aller Staatsministerien zum Aufbau raumbezogener Informationssysteme
- Gründung der Gruppe „Geographische Grundinformationssysteme“ am Bayerischen Landesvermessungsamt
- Entscheidung, die GEOGIS 25-Datenstruktur auf die bundesweit einheitliche Datenstruktur von ATKIS® umzustellen
- 1993** Neuherstellungsprogramm der Topographischen Karte 1:25 000 mit farbweiser Schichtgravur auf Glas abgebrochen  
Vereinbarung zwischen dem Bundesminister der Verteidigung und dem Freistaat Bayern über den Aufbau und die Nutzung der ATKIS®-Daten für das Topographische Informationssystem der Bundeswehr (TOPIS)
- 1994** Systementscheidung für Intergraph  
Erste digital aktualisierte Topographische Karte 1:50 000 Blatt Dorfen  
Übersichtskarte von Bayern 1:50 000 aus ATKIS®- Daten abgeleitet (aus GEOGIS 500)
- 1995** Neue Kartengraphik für die Digitale Topographische Karte 1:25 000  
Ganz Bayern auf einem „Bierdeckel“ (ATKIS® 500-Daten auf CD-ROM)  
Erste Digitale Topographische Karte 1:25 000 aus PHOCUS-Daten, Blatt Schwabmünchen  
Umbenennung von „GEOGIS 25“ in „ATKIS®-Vorstufe“  
Beginn der Umsetzung der ATKIS®-Vorstufe in das objektorientierte ATKIS® DLM 25/1
- 1997** Erste digital aktualisierte Umgebungskarte mit UTM-Gitter (WGS<sup>12</sup> 84)  
Schichtgravur auf Glas in allen Maßstäben beendet  
Fertigstellung der ATKIS®-Vorstufe
- 1998** Erste Topographische Karte 1:25 000 aus ATKIS®-Daten mit neuer Kartengraphik, Blatt Kaufbeuren  
Ganz Bayern im Maßstab 1:50 000 auf zwei CD-ROM (Top 50)  
Topographische Übersichtskarte 1:200 000 dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie übertragen

**1999** Topographische Kartographie im digitalen Vollbetrieb  
Abschluss der 1. Erfassungsstufe des ATKIS®-Basis-DLM<sup>13</sup> (frühere Bezeichnung: DLM 25/1)  
Beginn der Erfassung von Straßennamen in ATKIS®  
Beginn der Arbeiten für die 2. Erfassungsstufe (ATKIS®-Basis-DLM)

### **Kataster**

*Katastervermessung, Katasteraufstellung, Katasterfortführung*

**1801** Erste Versuche einer Katastervermessung

**1808** Instruktion für die bei der Steuervermessung im Königreich Bayern arbeitenden Geometer und Geodäten (bearbeitet von Schiegg): Festpunktfeld in drei Ordnungen, allgemeine Parzellarvermessung (Messtischaufnahme), Flurkarten als Rahmenkartenwerk

**1808–** Erste Katasteraufnahme  
**1853**

**1811** Instruktion für die Formierung des Grundsteuerkatasters des Königreichs Bayern

**1812** Instruktion für die Liquidierung und Erstellung des definitiven Grundsteuerkatasters  
Anweisung über das Zu- und Abschreiben der Grundstücke bei Grundstücksveränderungen

**1813** Allgemeine Verwendung der Kippregel mit dem im Jahr 1812 entwickelten Reichenbachschen Distanzmesser (bis dahin Messketten)

**1816** Fortführung der Katasterbücher bei den Rentämtern (Finanzämtern)

**1830** Instruktion für die allgemeine Steuerkatastervermessung und Instruktion für die Umschreibung: Anweisung für Kleintriangulierung, Detailvermessung, Bonitierung, Klassifikation, Liquidation, Katastrierung und Fortführung; Anlegung der definitiven Grundsteuerkataster (1857 erstmals vollendet)

**1853** Katastervermessung für ganz Bayern abgeschlossen

**1854–** Oberbayerische Renovationsmessung  
**1864**

**1868** Abschluss der Arbeiten zur Aufstellung des Grundsteuerkatasters

**1872–** Umwandlung der Katasterflächen in das metrische  
**1878** Maß

**1874** Erste Anwendung der Zahlenmethode bei der Katasterneuvermessung in Nürnberg

**1875/** Instruktion für neue Katastermessungen in Bayern  
**1876** (zwei Teile)

**1885** Instruktion für neue Katastervermessungen in Bayern (Neufassung der Instruktion von 1875): allgemeiner Übergang zur Zahlenmethode

**1898** Einführung von neun Lokalsystemen durch Steuerat Franke (später wieder aufgegeben)

**1905** Neufassung der Bestimmungen über die Katasterumschreibung

**1910** Abschluss der Grundbuchanlegung in Bayern  
Urteil des Reichsgerichts, wonach die Flurkarte am öffentlichen Glauben des Grundbuchs teilnimmt

**1917** Anweisung für die Erneuerung der Landesvermessung in Bayern (Vorläufer der KatNeuVermDA)

**1918** Dienstanweisung für die Messungsämter

**1934** Gesetz über die Schätzung des Kulturbodens (Beginn der Bodenschätzung)

**1936** Bodenschätzungsübernahmeerlass  
Beginn der Aufstellung des Reichskatasters (eingestellt 1942)

**1940** Fortführung des Reichskatasters (Fortführungserlass)

<sup>12</sup> World Geodetic System

<sup>13</sup> Digitales Landschaftsmodell

- 1941** Erste (bayerische) Durchführungsbestimmungen zum Fortführungserlass: nähere Bestimmungen über die Transparentflurkarte (K-Pause)
- 1946** Wiederaufnahme der Bodenschätzung (beendet 1956)
- 1948** Wiederaufnahme der Aufstellung des Liegenschaftskatasters
- 1951** Dienstanweisung für Katasterneuvermessungen in Bayern (KatNeuVermDA)
- 1952** Übergang vom Messungsverzeichnis zum Veränderungsnachweis
- 1952/1953** Vorschriften zum Arbeitsplan für die Aufstellung des Liegenschaftskatasters in Bayern
- 1954** Vorschriften über die Fortführung des Liegenschaftskatasters in Bayern (Bayerischer Fortführungserlass)  
Abgabe von Akten- und Kartenmaterial des Bayerischen Landesvermessungsamts an die Vermessungsämter mit Richtlinien zur Durchführung von Plan- und Flächennachforschungen  
Einführung der Katasterphotogrammetrie bei der Flurbereinigung
- 1958** Vorschriften zur Abmarkung der Staatsforstgrundstücke
- 1961** Einführung des Gauß-Krüger-Koordinatensystems in der Katastervermessung
- 1962** Erste Veröffentlichung von GK-Blatteckenwerten der Flurkarten (die Berechnung erfolgte zunächst durch Helmertransformations)  
Versuche mit Rahmenrissen (Dauerrisse)
- 1963** Verprobung des Liniennetzes bei der Stückvermessung durch vollständige Spannmaßkontrolle  
Automatische Punktberechnung und automatischer Punktauftrag für die Kartierungen bei der Automationsstelle des Bayerischen Landesvermessungsamts
- 1965** Richtlinien für die Punktnummerierungen bei Katastervermessungen (NuRiPKat)  
Erstmalige Durchführung einer vereinfachten Katasterneuvermessung
- 1967** Katasterordnung (KatO)  
Einsatz von elektronischen Distanzmessern zur Bestimmung von Katasterfestpunkten (KFP)  
Endgültige Berechnung der GK-Blatteckenwerte durch maschenweise affine Umformung
- 1968** Versuchsweiser Einsatz der Photogrammetrie bei einer Katasterneuvermessung
- 1969** Einführung der elektronischen Tachymetrie im bayerischen Fortführungsvermessungsdienst
- 1970** Fertigstellung des Liegenschaftskatasters in Bayern mit Ausnahme einiger Gemarkungen der Stadt München (11,9 Mio. Flurstücke, 2,0 Mio. Bestandsblätter, 2,3 Mio. Namenskarten)  
Richtlinien für die Erstellung der KFP-Übersichten und Vorschriften über die Fehlergrenzen bei Polygonzügen  
Beginn der Vorarbeiten für die Automatisierung des Liegenschaftskatasters  
Anwendung der elektronischen Polaraufnahme bei Katasterneuvermessungen
- 1971** Anweisung für die Fortführung und Erneuerung des Liegenschaftskatasters in Bayern (KatFEA)  
Rahmen-Soll-Konzept der AdV „Automatisiertes Liegenschaftskataster als Basis der Grundstücksdatenbank“
- 1972** Einsatz eines selbstregistrierenden Tachymeters bei Katasterneuvermessungen  
Anwendung der Katasterphotogrammetrie bei einer vereinfachten Katasterneuvermessung  
Einführung der elektronischen Tachymetrie bei der Flurbereinigung
- 1973** Soll-Konzept der AdV „Automatisiertes Liegenschaftskataster als Basis der Grundstücksdatenbank“  
Herstellung von Punktnummernkarten

- 1975** Richtlinien zur Vereinfachung der Gebäudeeinmessung  
Abschluss der örtlichen Arbeiten zur Bezeichnung und Vermessung der Grenze zur Deutschen Demokratischen Republik
- 1976** Dokumentation der Grenze Bayerns zur Deutschen Demokratischen Republik
- 1977** Richtlinien zum Umlegungsverfahren nach dem Bundesbaugesetz bei Übertragung der Befugnis der Gemeinde zur Durchführung der Umlegung auf das Vermessungsamt (RU-VA)  
Anwendung des Anreibeverfahrens bei der Fortführung und Erneuerung der Flurkarten  
Aufstellung des Liegenschaftskatasters beendet
- 1978** Vorschriften für die Abgabe und die Beschriftung von Auszügen aus dem amtlichen Katasterkartenwerk  
Vereinfachung der Kartenfortführung durch einen Nass zu radierenden Zeichenträger (Wash-off-Verfahren)  
Richtlinien zur Herstellung neuer Flurkarten 1:1 000 durch die Vermessungsämter (RIFKAHVA)  
Ersatz aller Ortsblätter 1:2 500 durch Behelfskarten
- 1979** Vereinbarungen der Vermessungsämter mit Gemeinden über die Herstellung neuer Flurkarten
- 1980** Strichbreite für die Flurstücksgrenzen in den Karten 1:1 000 künftig einheitlich 0,35 mm
- 1982** Koordinierung von Höhenfestpunkten im Katasterfestpunktfeld  
Rasterung der Gebäudeflächen bei der Neuherstellung, Erneuerung und Fortführung der Flurkarten 1:1 000  
Anweisung für das Zeichnen von Vermessungsrissen und Katasterkarten in Bayern (ZeichA 82)  
Informationsblätter zur Gebäudeeinmessung; unentgeltliche Abgabe von Kopien der nachgeführten Flurkarte (bei Gebäudeeinmessungen)
- 1983** Benachrichtigung der Vermessungsämter über die Bauvorhaben durch die untere Bauaufsichtsbehörde; Übernahme genehmigter Bauvorhaben in die Flurkarte  
Vorlage von Auszügen aus dem Katasterkartenwerk im Baugenehmigungsverfahren gemäß § 2 Abs. 1 Bauaufsichtliche Verfahrensordnung (BauVerfV)
- 1984** Richtlinien für den Abschluss von Kartenvereinbarungen (RIKAVE)  
Bekanntmachung über das Betreten von Bahnanlagen bei Ausführung von Abmarkungen, Vermessungen und Flurbereinigungsarbeiten
- 1986** Sicherheitsrichtlinien für Vermessungen auf Straßen in Bayern – BaySichRiVerm  
Wegfall des Veränderungsnachweises in bestimmten Fällen  
Einführung des neuen Produkts „Hofpläne“
- 1987** Bezug der Daten des Liegenschaftskatasters durch Jagdgenossenschaften zur Führung des Jagdkatasters  
Neufassung der Anweisung zur Abmarkung des Grundbesitzes der Bayerischen Staatsforstverwaltung (Abmarkungsanweisung – AbmA)
- 1988** Richtlinien zur Durchführung von Katastervermessungen zur Herstellung von Flurkarten 1:1 000 und Ortsgrundkarten sowie zur Dokumentation bodenbezogener Informationen (RiKart)
- 1989** Einsatz des Verwaltungsprogramms „Antrags- und Kostenverwaltung“ für die Geschäftsstatistik und den Jahresbericht  
Richtlinien zum Messungsvollzug (RiMess)
- 1990** Aufbau raumbezogener Informationssysteme (Ministerratsbeschluss)  
Vorläufige Richtlinien zur Flurkartenherstellung durch Digitalisierung (Digitalisierungsrichtlinien – RiDig)  
Vereinfachung der Behandlung von Fremdbauten und Überbauungen sowie bei der Bildung von Abschnittsflächen



Richtlinien zur Umlegung und Grenzregelung nach dem Baugesetzbuch (BauGB) bei Übertragung der Befugnis der Gemeinde zur Durchführung auf die Flurbereinigungsdirektion oder das staatliche Vermessungsamt (Richtlinien für Umlegung und Grenzregelung – RUG)

**1991** Richtlinien für die Mikroverfilmung von Katasterunterlagen (Mikrofilmrichtlinien – RiMik)

**1992** Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatskanzlei und aller Staatsministerien zum Aufbau raumbezogener Informationssysteme  
Anweisung zur Einrichtung des Liegenschaftskatasters (Katastereinrichtungsanweisung – KatEA)

**1993** Überarbeitung der Anweisung für das Zeichnen von Katasterkarten und Vermessungsrissen in Bayern (Bayerische Zeichenanweisung – ZeichA)  
Richtlinien zum Datenaustausch für das amtliche Grundstücks- und Bodeninformationssystem (DatRi-GRUBIS®)  
Umsetzung von S-Pausen auf den Zeichenträger DX 11

**1995** Anweisung zur Fortführung des Liegenschaftskatasters (Katasterfortführungsanweisung – KatFA)  
Einsatz von GPS zum Aufbau genauer Festpunktfelder  
Entfernen flächendeckender Signaturen aus den Behelfskarten 1:1 000 für die Herstellung von Luftbildkarten

**1996** Neugestaltung der Amtsbezirksübersichtskarte (ABÜK)  
Anweisung zur fachtechnischen Prüfung (Prüfungsanweisung – PrüfA)  
Terminankündigung bei der Durchführung von Gebäudeeinmessungen

**1997** Änderung der Vorschriften über die Genehmigungspflicht von Grundstücksteilungen aufgrund des Bau- und Raumordnungsgesetzes 1998 – BauROG

**1998** Vereinbarung über den Vertrieb von Daten der Digitalen Flurkarte (DFK®) und Ersatzgeobasisdaten im Internet

Abgabe der Digitalen Flurkarte im DXF<sup>14</sup> – Schnittstellenformat

**1999** Einstellung der Katasterphotogrammetrie

### *Katasterkartographie*

**1808** Instruktion für die bei der Steuervermessung im Königreich Bayern arbeitenden Geometer und Geodäten: u. a. Vervielfältigung und Laufendhaltung der Flurkarten

Gründung einer Steindruckerei bei der Steuervermessungs-Kommission durch Utzschneider  
Einstellung des Hofkupferstechers Mettenleiter, der die Lithographische Anstalt einrichtet

**1809** Anstellung von Alois Senefelder als Lithographieinspektor bei der Lithographischen Anstalt  
Vervielfältigung und Nachführung der Flurkarten durch Lithographie (Solnhofener Schieferplatten) nach der Erfindung von A. Senefelder (1797)

**1809–** Fertigung der Landgerichtsübersichtskarte  
**1854** 1:100 000 als Inselkartenwerk (ab 1879 Amtsgerichtsübersichtskarte)

**1813** Einstellung der seit 1809 üblichen Geländedarstellung (Bergstriche) in den Flurkarten

**1815** Anweisung über den Druck von Flurkarten (Lehrbuch Senefelders, 1819)  
Besichtigung der Lithographischen Anstalt durch die Kaiser von Österreich und Russland unter Führung des Königs von Bayern

**1821** Herstellung von Reduktions- und Kopiermaschinen nach Plänen Mettenleiters zur Übertragung der Originalzeichnung auf den Gravurstein (bis 1903)

**1825** Die Intersektionsquadrate werden in den Flurkartengrundriss eingraviert

- 1827** Kennzeichnung der Punkte des Haupt- und Sekundärnetzes sowie des Flurnetzes in den Flurkarten durch besondere Signaturen
- 1836** Einführung maßhaltiger Korrektionsblätter auf Karton (Fortführungskarten)
- 1846** Vorschriften für Zeichnung und Schrift bei der Detailmessung und Lithographie
- 1854** Ganz Bayern erstmalig in Flurkarten 1:5 000 bzw. 1:2 500 auf insgesamt über 20 000 Gravursteinen dargestellt
- 1896** Einführung der Zinngravur für neue Flurkarten 1:2 500 und 1:1 000  
Neufassung der Vorschriften für Zeichnung und Lithographie der bayerischen Flurkarten
- 1900** Umdruck auf Zink im Flachdruckverfahren (Trockendrucke)
- 1903** Einführung der photomechanischen Übertragung des Kartenbildes auf den Gravurstein
- 1929** Vorschriften über Zeichnung und Vervielfältigung der Katasterpläne in Bayern
- 1934** Herstellung von Flurkartenabdrucken auf Klarzell für die Bodenschätzung und das Reichskataster
- 1941** Erste (bayerische) Durchführungsbestimmungen zum Fortführungserlass: Regelung über Gestaltung und Herausgabe der Katasterkarten  
Herausgabe zweifarbiger Schätzungskarten (Zweifarbendruck)
- 1949** Herstellung von Astralonkopien der Flurkarten 1:1 000 als Fortführungsoriginale bei den Vermessungsämtern
- 1951–** Herstellung der zweifarbigen Amtsbezirksübersichtskarte 1:100 000 als Rahmenkarte (anstelle der Amtsgerichtsübersichtskarten)
- 1952** Kombiniertes Lichtpaus-Druckverfahren zur Herstellung zweifarbiger Schätzungskarten
- 1953** Allgemeine Abgabe transparenter Flurkarten (in der Regel Klarzellfolien) in den Maßstäben 1:2 500 bzw. 1:5 000 an die Vermessungsämter nach Flurkartenerneuerungen  
Negativ-Schichtgravur auf Folie für die Erneuerung der Flurkarten 1:1 000 und 1:2 500
- 1954** Zeichenanweisung für die bayerischen Flurkarten 1:1 000, 1:2 500 und 1:5000 (Teil A), Teil B 1958 herausgegeben  
Druck der Flurkarten im Offset-Verfahren
- 1959–** Herausgabe der achtfarbigen Bodengütekarte von Bayern 1:100 000
- 1959–** Ausstattung der Vermessungsämter mit Reproduziergeräten
- 1960** Einstellung der Gravur auf Lithographiesteinen  
Regelung für die Ausstattung der Vermessungsämter mit transparenten Kartenunterlagen (Grundstücks-[G-], Flurstücksnummern- [F-] und Schätzungs- [S-] Pausen)  
Maßberichtigung von Karten durch zwei photographische Aufnahmen
- 1963** Einführung von Behelfs- und Entwicklungskarten im Maßstab 1:1 000  
Eintragung des Gauß-Krüger-Koordinatengitters in die Flurkarten
- 1964** Montage von Kartenschriften und Nutzungsartensignaturen; Erstellung der Kartenschriften mittels Lichtsatz  
Beginn der Sicherungsverfilmung des Akten- und Urkundsmaterials der Vermessungsämter
- 1965** Anwendung der Positiv-Schichtgravur auf Folie für die Erneuerung der Flurkarten  
Druck der G-Pausen auf maßbeständigeren Polycarbonat-Folien

<sup>14</sup> Data Exchange Format

- 1968** Wegfall des Deckeldrucks bei der Fortführungskarte 1:1 000  
Einführung einer stärkeren Strichbreite für Flurstücksgrenzen in den Flurkarten 1:1 000
- 1969** Folienspannrahmen zur Maßberichtigung kartographischer Originale
- 1970** Anweisung für das Zeichnen von Vermessungsrissen und Katasterkarten in Bayern (ZeichA)
- 1972** Einsatz von Koordinatenerfassungsgeräten (Digitizer) für die Erneuerung von Flurkarten
- 1973** Druck der Fortführungskarten 1:2 500 und 1:5 000 auf Alukarton  
Beginn der Digitalisierung von Flurkartengrundrissen (ohne Flurstücksnummern, Schriften, Signaturen) mit Aristogrid-Geräten und der automatischen Gravur an einer Zeichenanlage
- 1978** Staatsauftrag zur Herstellung eines modernen großmaßstäblichen Katasterkartenwerks  
Richtlinien zur Herstellung neuer Flurkarten 1:1 000 durch die Vermessungsämter  
Einstellung der Anfertigung von Entwicklungskarten
- 1982** Anweisung für das Zeichnen von Vermessungsrissen und Katasterkarten in Bayern – ZeichA 82  
Gebäuderaster in Flurkarten 1:1 000
- 1984** Richtlinien für die Erneuerung von Katasterkarten  
Einstellung des Flurkartendrucks
- 1985** Beginn der projektbezogenen luftbildgerechten Aufbereitung von Flurkarten für Luftbildkarten; bei der Flurkartenerneuerung werden nun die flächendeckenden Signaturen entfernt, um die Flurkarte mit der Luftbildkarte kombinieren zu können
- 1989** Beginn der Flurkartenerneuerung durch Digitalisierung des Grundrisses mit SICAD-DIGSY-Geräten
- 1992** Anweisung für das Zeichnen von Katasterkarten und Vermessungsrissen in Bayern – ZeichA  
Anweisung zur Einrichtung des Liegenschaftskatasters – KatEA
- 1993** Richtlinien zum Datenaustausch für das amtliche Grundstücks- und Bodeninformationssystem – DatRi-GRUBIS®  
Beginn der Flurkartenerneuerung durch Bildschirm-Digitalisierung mit M.O.S.S.-Software
- 1994** Neues Konzept „Herstellung und Vertrieb von Luftbildkarten“
- 1995** Die Flurkartenerneuerung erfolgt nur noch projektbezogen für Luftbildkarten  
Vollständige Digitalisierung des Flurkartengrundrisses einschließlich Flurstücksnummern, Schriften und Signaturen  
Anweisung zur Fortführung des Liegenschaftskatasters – KatFA
- 1996** Anweisung zur fachtechnischen Prüfung – PrüfA
- 1997** Richtlinien zur Herstellung der Digitalen Flurkarte durch Katasterneuvermessung und mit Hilfe des Katasterzahlenwerks – RiKart (frühere Fassungen der RiKart schon vor 1990)
- 1998** Beginn der Herstellung der Digitalen Flurkarte (DFK®) im Außenbereich durch das Bayerische Landesvermessungsamt für die Vermessungsämter  
Einstellung der Flurkartenerneuerung und der Bearbeitung von Schätzungskarten durch das Bayerische Landesvermessungsamt  
Übergabe des Kartenmaterials des Flurkartenarchivs an das Bayerische Hauptstaatsarchiv
- Datenverarbeitung (DV)**
- 1957** Beginn der teilautomatisierten Rechenarbeiten beim Bayerischen Landesvermessungsamt (Einsatz eines Relais-Rechners Zuse Z 11 für trigonometrische Berechnungen)
- 1961** Einrichtung der Automationsstelle beim Bayerischen Landesvermessungsamt als Rechen- und Zeichenzentrale für die Bayerische Vermessungsverwaltung; Mitbenützung des Lochkarten-Rechners der Landesbesoldungsstelle

- 1962** Ausstattung der Automationsstelle mit einer Rechenanlage Zuse Z 23 und mit einer Zeichenanlage Zuse Z 64 (Graphomat)  
Erstellung von Programmen für diese Geräte zur Auswertung von Katastervermessungen
- 1963** Einsatz von Lochstreifenstanzern bei den Vermessungsabteilungen der Finanzmittelstellen für die dezentrale Datenerfassung von Fortführungsvermessungen  
Blockausgleichungsprogramm für die Aerotriangulation und Programm zur Ausgleichung von nivellistisch bestimmten Höhennetzen  
Versuchsweise Aufstellung des Liegenschaftskatasters einer Gemeinde auf Lochkartenbasis
- 1965** Einführung der Punktnummerierung für Katasterfest- und Grenzpunkte nach den Bezirken der Flurkarten 1:1 000 und 1:5 000 (NuRiPKat)
- 1967–1975** Ausstattung der Vermessungsämter mit elektronischen Tischcomputern
- 1969** Die Automationsstelle des Bayerischen Landesvermessungsamts bedient sich der Rechenanlage der Bezirksfinanzdirektion München (Landesbesoldungsstelle); Erstellung eines Katasterprogramms und eines Koordinatenerfassungsprogramms für diese Rechenanlage  
Beginn des Aufbaus einer zentralen Koordinatenkartei für alle Katasterfestpunkte und Grenzpunkte Bayerns  
Einführung der maschinellen Beleglesung handgeschriebener Messprotokolle zur Polaraufnahme mit elektronischen Tachymetern
- 1970** Gesetz über die Organisation der elektronischen Datenverarbeitung in Bayern (Bayerisches EDV-Gesetz)  
Beschaffung einer automatischen Zeichenanlage für die Flurkartengravur
- 1971** Erstellung eines Auswerteprogramms für die Messungen mit dem RegElta
- 1971/1972** Ausstattung der Bezirksfinanzdirektion Ansbach, Augsburg, München und Würzburg mit je einer Rechenanlage der mittleren Datentechnik und Erstellung eines entsprechenden Katasterprogramms
- 1972** Automatische Herstellung von Punktnummernkarten  
Erstellung von Programmen für den automatisierten Veränderungsnachweis und für die automatische Anfertigung von Flurstückslisten  
Beschaffung eines Koordinatenerfassungsgeräts für die Digitalisierung von Flurkarten und Erstellung eines entsprechenden Umsetzungsprogramms für die Flurkartengravur
- 1973** Übernahme der von den Vermessungsämtern mit den Tischcomputern berechneten Koordinaten in die zentrale Koordinatendatei der Automationsstelle über in OCR-A-Schrift gedruckte Lesebelege
- 1974** Aufnahme der GK-Koordinaten der TP und der Blattecken der Flurkarten in die Koordinatendatei  
Austausch von Koordinaten zwischen der Automationsstelle und den Rechenzentren anderer Verwaltungen über Magnetband  
Beginnende Ausstattung der Vermessungsämter mit programmierbaren Taschenrechnern
- 1975** Bereitstellung von Auszügen aus der zentralen Koordinatendatei auf Datenträgern für die Computer der mittleren Datentechnik und die Tischcomputer
- 1976** Anschluss der Automationsstelle des Bayerischen Landesvermessungsamts an die Gebietsrechenstelle 2 in München und Einführung der Datenfernverarbeitung mit drei Datenstationen (Bayerisches Landesvermessungsamt, Bezirksfinanzdirektion München, Vermessungsamt München)  
Ausstattung der größeren Vermessungsämter mit Kleinkartierautomaten sowie Konvertern für den Datenaustausch zwischen der Automationsstelle und den Tischcomputern  
Die Koordinatendatei erreicht einen Stand von zehn Millionen Punkten

- 1977** Computergestützte Erneuerung des Liegenschaftsbuchs
- 1978** Vergabe von Nummern für die Gemarkungen Bayerns
- 1978/1979** Umstellung des Betriebssystems BS 1000 auf BS 2000 und damit verbundener Einstieg in Dialogprogramme mit Bildschirmbearbeitung (Katasterprogramm)  
Aufbau des Langzeitspeichers für Katasterverfahren auf Magnetbändern
- 1983** Aufbau der Objektdatei zur zentralen Sammlung von Zeichenansätzen für die Ausgestaltung von Flurstücken und Gebäuden
- 1984** Einsatz der ersten Feldrechner Epson HX-20 im Außendienst  
Rückkehr an das Rechenzentrum der Landesbesoldungsstelle  
Vermessungsabteilungen der Bezirksfinanzdirektionen erhalten Dialog-Anschlüsse an die Automationsstelle des Bayerischen Landesvermessungsamts  
Ausschreibung für ein Mikrocomputer-Mehrplatzsystem und Entscheidung für Siemens PC MX2-Systeme  
Beginn der graphischen Datenverarbeitung am Bayerischen Landesvermessungsamt mit zwei SICAD-Systemen 9732
- 1984–1988** Erfassung der Daten des Liegenschaftsbuchs bei den Vermessungsämtern München, Nürnberg, Regensburg und Würzburg („Zentrales AGLB®-Verfahren“)
- 1986** Dezentrale Datenverarbeitung: Ausstattung der Vermessungsämter mit Mikrocomputern Siemens PC MX2 samt Programmen für vermessungstechnische Berechnungen und Koordinatenhaltung im dezentralen Archiv
- 1987** Einsatz von Verwaltungsprogrammen (Antrags- und Kostenprogramm) bei den Vermessungsämtern
- 1987/1988** Beginn der Herstellung von digitalen Flurkarten auf SICAD-DIGSY-Arbeitsplätzen durch Digitalisierung und Homogenisierung sowie mit Syngraph-Bildschirmen aus numerischen Rechenansätzen
- 1988** Programmgesteuerte Fertigung der Veränderungsnachweise
- 1989** Anschaffung einer hybriden Graphik-Workstation für Vektor- und Rasterdatenverarbeitung am Bayerischen Landesvermessungsamt  
Gründung der Abteilung für Datenverarbeitung am Bayerischen Landesvermessungsamt  
Direkter Abruf von Daten aus dem Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) durch Anschluss der Stadt Nürnberg und des Grundbuchamts Nürnberg an das Rechenzentrum der Bezirksfinanzdirektion München  
Erste Vereinbarungen mit Kommunen über die digitale Abgabe von Daten aus dem ALB
- 1989–1991** Ablösung der PC MX2-Anlagen durch leistungsfähigere MX300-Anlagen der Firma Siemens und Abgabe der bisherigen PC an Katasterämter in Thüringen
- 1990** Bayernweite Einführung der Programme für das dezentrale Automatisierte Liegenschaftsbuch an den Vermessungsämtern (mit Ausnahme von München, Nürnberg, Regensburg und Würzburg)  
Anschaffung eines Schwarz-Weiß-Trommel-scanners am Bayerischen Landesvermessungsamt
- 1991–1996** Einsatz des zentralen Automatisierten Grundbuch- und Liegenschaftsbuch-Verfahrens (AGLB®) zwischen den Vermessungsämtern München, Nürnberg, Regensburg und Würzburg und den zugehörigen Grundbuchämtern
- 1992** Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatskanzlei und aller Staatsministerien zum Aufbau raumbezogener Informationssysteme  
Umstellung der Flurkartengravur auf Belichter (Linotype 930) am Bayerischen Landesvermessungsamt  
Einführung der Feldrechner „PSION“

- 1992–** Aufbau des Rasterdatenarchivs der topographischen Karten
- 1996** Einführung der Richtlinien zum Datenaustausch für das amtliche Grundstücks- und Bodeninformationssystem DatRI-GRUBIS®  
„Dezentrale Graphik“ zur Erstellung der Digitalen Flurkarte (DFK®) und Einsatz eines Graphik-Fortführungsprogramms
- 1994** Einführung des Programms Mittelbewirtschaftung (HIS-MBS)  
Abschluss der Erfassungsarbeiten für das dezentrale Automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB)  
Alle Bewertungsstellen der Finanzämter erhalten Anschluss an die Server der Vermessungsämter zur Auskunft aus dem Automatisierten Liegenschaftsbuch
- 1994/** Beginn der Inhouseverkabelung am Bayerischen Landesvermessungsamt in Zusammenarbeit mit dem Landbauamt
- 1995**
- 1996** Beginn des automatischen Austausches der Daten des Automatisierten Liegenschaftsbuchs zwischen Vermessungsamt und Grundbuchamt (dezentrales Automatisiertes Grundbuch- und Liegenschaftsbuchverfahren)  
Einführung der Netzwerk- und Client-Server-Technik bei den Vermessungsämtern  
Die getrennt geführten Koordinaten- und Graphikdateien werden zur Datenbank „DFK®-Archiv“ zusammengeführt  
Auflösung der Abteilung für Datenverarbeitung am Bayerischen Landesvermessungsamt
- 1997** Vernetzung der Vermessungsämter mit der jeweiligen Bezirksfinanzdirektion und den Nachbarämtern über ISDN und Router
- 1998** Ablösung der MX300-Anlagen durch leistungsfähige Server  
Bürokommunikationssoftware „Applix“ und Intranet für Vermessungsämter
- Beschaffung der ersten Feldrechner „Rocky I“  
Einführung einer modernen Bürokommunikation mit E-Mail, Office-Anwendungen und Windows NT am Bayerischen Landesvermessungsamt samt Beschaffung leistungsfähiger Server
- 1999** Alle Beschäftigten der Bayerischen Vermessungsverwaltung sind per E-Mail erreichbar  
Vermessungsämter präsentieren sich mit eigener Homepage im Internet  
Einrichten eines Geodatenservers zum Abruf von Produkten der Bayerischen Vermessungsverwaltung aus dem Internet  
Ablösung des Feldrechners „PSION“ durch „Rocky II“  
Am Bayerischen Landesvermessungsamt wird letzte BS 2000-Anwendung durch UNIX- und NT-Anwendung ersetzt
- 2000** GeodatenOnline: tagesaktuelle amtliche Geodaten via Internet

## Literaturverzeichnis

### Kapitel 3

*Fuchs, Achim:*

#### **Wie alles begann**

*Die Entstehung des Topographischen Büros 1801 in München*

AULITSCHKECK, J. N.: Geschichtliche Nachrichten über die ältere Topographie und die neueren Institute für Landes-Vermessungen in Bayern; in: Militärische Mittheilungen Bd. 2 H. 3, München 1829, S. 260–295

BAYERN ENTSTEHT. Montgelas und sein Ansbacher Mémoire von 1796; Katalog zur Ausstellung des Hauses der Bayerischen Geschichte, Augsburg 1996 (Veröffentlichung zur Bayerischen Geschichte und Kultur 32/96)

CARTOGRAPHIA BAVARIAE. Bayern im Bild der Karte; Weißenhorn 1988 (Ausstellungskataloge der Bayerischen Staatsbibliothek 44)

GIEHRL, H.: Die Karten Napoleons I.; in: Militär-Wochenblatt Jg. 93, 1908, Nr. 95 Sp. 2220–2228, Nr. 96 Sp. 2245–2253

HABERMEYER, A.: Die topographische Landesaufnahme von Bayern im Wandel der Zeit; Stuttgart 1993

SCHALLER, C.: Fragmente aus dem Feldzuge gegen Oestreich im Jahre 1809; Augsburg 1810

NEY, N.: Histoire de la Carte de l'État-Major; Paris 1877

SAUTER, F.: Die Entstehung des topographischen Bureaus; in: Oberbayerisches Archiv Bd. 41, 1882, S. 223–323

VOLLET, H.: Die militärische Karte des Fürstenthums Bayreuth oberhalb des Gebirgs – 1799 –; in: Frankenland Jg. 37, 1985 H. 6, S. 165–169

### Kapitel 8

*Walk, Ruppert:*

#### **Einkaufen rund um die Uhr**

*Neue Wege beim Vertrieb amtlicher Geodaten*

KRAUSE, J.: Electronic Commerce – Geschäftsfelder der Zukunft heute nutzen; Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1998

GRALLA, P.: So funktionieren Intranets – ein visueller Streifzug durch das Intranet; Markt & Technik, Buch- und Software-Verlag, 1997

RIEKERT, W.-F.: Datensicherheit bei der Internet-basierten Vermarktung von Geodaten; GISnet 2000, geographische Informationssysteme, 28.–30. März 2000, Messe Essen

ROSSIPAL-SEIFERT, S.: Der Geodatenserver – Geodaten im Internet für Bürger und Verwaltung, Info-Forum der Bayerischen Vermessungsverwaltung am 7. April 2000

### Kapitel 9

*Magel, Holger und Klaus, Michael:*

#### **Geodäsie – Studium mit Zukunft**

[1] BÄHR, H. P.: Geodäsie 2000++ – ein Strategiepapier der Deutschen Geodätischen Kommission; ZfV 6/1998

[2] BECKER, J. M.: Geodäsie im 3. Jahrtausend – Wohin gehen wir? Vortrag bei 5. Norddeutschen Fachtag (5. NFT) am 31.3./1.4.2000 (Manuskript); siehe auch: The International Technical Developments and their implications on the Land surveyors; SLF, Intern. – Symposium, Stockholm 21 March, 2000

[3] HENNEMANN, A.: Arbeitsplatz Vermessung – Lage besser als die Stimmung. Interview mit dem neuen FIG-Vizepräsidenten Holger Magel; in: Mitblatt DVW Bayern (2000), S. 5 ff.

[4] MAGEL, H.: Einige Anmerkungen zur universitären Aus- und Weiterbildung; Festschrift für Richard Hoisl, Materialiensammlung des Lehrstuhls für Bodenordnung und Landentwicklung, TUM, H. 18/1997

[5] MAGEL, H.: Vermessungswesen vor neuen Herausforderungen. Chancen für den freien Beruf? ZfV 4/1999

[6] MAGEL, H.: Gegenwarts- und Zukunftsaspekte der Bodenordnung; Materialiensammlung des Lehrstuhls für Bodenordnung und Landentwicklung, TUM, H. 23/1999

[7] MAGEL, H.: Nicht die Vermessung an sich stellt einen Wert dar, sondern ihr Beitrag für die Gesellschaft; Forum Interview, FORUM 26. Jg., 1/2000

[8] MAGEL, H.: Nachhaltige Entwicklung – zur globalen Verantwortung von Bodenordnung und Landentwicklung; IRUB, Wien, 2000

[9] MÜLLER, TH., RÜCKERT, E.: Vermessungsingenieur/Vermessungsingenieurin – Nein danke?! Mitblatt DVW Bayern (1999), S. 365 ff.

[10] SCHILCHER, M.: Geoinformationssysteme – Einführung und Grundlagen am Beispiel des GIS-Projektes Eichenau; Fortbildungsseminar Geoinformationssysteme v. 14.–17. März 2000, Eigendruck Geodätisches Institut, TUM

[11] TUM: Hochschulentwicklungsplan 2000 (Stand 1. März 2000)

[12] SCHLEMMER, H.: Geodäsie 2000++. Strategiepapier zur universitären Ausbildung; FORUM 26. Jg., H. 1/2000

[13] Schuster, O.: Von der Kompetenz zur Handlung. Ein Blick aus der Praxis; FORUM 26. Jg., H. 1/2000

### Kapitel 12

*Felbermayr, Johann:*

#### **Wo Bayern endet**

*Aufgaben und Arbeiten an den Landesgrenzen*

AUSWÄRTIGES AMT: Schreiben eines Rechtsanwalts wg. Fischerstreits am Bodensee, 1992, Az.: 503-501.32/OST

LESERBRIEF: Süddeutsche Zeitung, Nr. 30, vom 6./7. Februar 1999

MERKEL, F.: Grenzlinien auf dem Bodensee; Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen u. Photogrammetrie, Nr. 4, April 1976

OSTLER J., HENKER, M., BÄUMLER, S.: Grafschaft Werdenfels 1294–1802; Beiträge zur Geschichte des Landkreises Garmisch-Partenkirchen, Band 2

PAST, F.: Über die Abmarkungs- und Vermessungsarbeiten an der Grenze zwischen dem Freistaat Bayern und der Deutschen Demokratischen Republik; Mitblatt DVW Bayern (1976), S. 101 ff.

SCHWEIGER, K.: Staatsgrenzen im Bodensee und IGH-Statut; Bayerische Verwaltungsblätter, 1.2.1995, Heft 3, S. 65

WIENHOLD M.: Die Grenzen Bayerns zu seinen österreichischen und tschechischen Nachbarn – aus der Arbeit der internationalen Grenzkommissionen; Mitblatt DVW Bayern (1998), S. 43 ff. und S. 283 ff.

## Kapitel 13

*Reiß, Peter:*

### Bayern aus der Luft

*Luftbildwesen, Photogrammetrie und Fernerkundung – aktueller Stand und Perspektiven*

[1] DÜLL, H., ERNST, H.: Luftbilddauswertung zur Ermittlung von Bombenblindgängern; Mitblatt DVW Bayern (1996), S. 453–462

[2] FRANKENBERGER, J.: Landesluftbildarchiv und Bayernbefliegung des Bayerischen Landesvermessungsamts; Mitblatt DVW Bayern (1988), S.133–157

[3] HABERMEYER, A., ZIEGLER, TH.: Zentrale Luftbildfassungsstelle und Landesluftbildarchiv am Bayerischen Landesvermessungsamt; Mitblatt DVW Bayern (1983), S. 363–385

[4] HABERMEYER, A.: Topographische Geländeaufnahme; in: Das öffentliche Vermessungswesen in Bayern (Festschrift 1976), S. 91–97, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen – Vermessungsverwaltung, München

[5] HABERMEYER, A.: Die Topographische Landesaufnahme von Bayern im Wandel der Zeit; Verlag Konrad Wittwer (1993), Stuttgart

[6] HEIPKE, CHR.: Digitale Photogrammetrie – Grundlagen und Anwendungsbeispiele; Mitblatt DVW Bayern (1996), S. 271–300 (Teil 1), S. 423–452 (Teil 2)

[7] KERNER, G.: Die Luftbildkarten des Bayerischen Landesvermessungsamts; Kartographische Nachrichten, Jg. 47 (1997), S. 59–65

[8] PETZOLD, B., REISS, P., STÖSSEL, W.: Laser scanning – surveying and mapping agencies are using a new technique for the derivation of digital terrain models; ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. 54 (1999), nos. 2–3, S. 95–104

[9] PFANNENSTEIN, A., REISS, P.: Bayern in Luftbild und Orthophoto – Aufbau und Bereitstellung landesweiter amtlicher Informationen; in: Heipke, Chr., Mayer, H. (Hrsg.) (1999), Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. Heinrich Ebner, S. 243–252, München

[10] REISS, P.: Digitale Geländemodelle in der Bayerischen Landesvermessung – Aufbau und Anwendungen; Mitblatt DVW Bayern (1988), S. 11–35

[11] REISS, P.: Das Digitale Geländemodell des Freistaates Bayern – Aufbau, Genauigkeit, Datenabgabe und Anwendungsmöglichkeiten; in: Bayerisches Landesvermessungsamt (Hrsg.) (1990): Vierte Informationsveranstaltung über die Graphische Datenverarbeitung der Bayerischen Vermessungsverwaltung, S. 83–101, München

[12] REISS, P.: Luftbildkarten, digitale Orthophotos und Digitales Geländemodell – Basisprodukte der Bayerischen Vermessungsver-

waltung für den Aufbau von Informationssystemen; in: Bayer. Landesvermessungsamt (Hrsg.) (1996): Zehnte Informationsveranstaltung über die Graphische Datenverarbeitung der Bayerischen Vermessungsverwaltung, S. 21–34, München

[13] REISS, P.: Production of Digital Orthophotos and Orthophotomaps at the Bavarian Land Survey Office; in: Fritsch/Hobbie (Eds.) (1997): Photogrammetric Week '97, S. 293–302, Heidelberg

[14] REISS, P.: Digital Orthophotography in Bavaria – Powerful Management and Database a Must; Geoinformatics, vol. 1 (1998), no. 7, S. 16–19

## Kapitel 14

*Weber, Diethelm:*

### Das ist die Höhe!

[1] WAALEWIJN, A.: Der Amsterdamer Pegel (NAP); ÖZfV, 1986, S. 264

[2] WEBER, D.: Das gesamtdeutsche Haupthöhennetz DHHN 92; AVN 1994, S. 179

[3] WEBER, D.: Die Schweremessungen der Landesvermessung in Deutschland; ZfV 1998, S. 370

## Kapitel 18

*Grünreich, Dietmar und Schlüter, Wolfgang:*

### Das geodätische Observatorium des BKG in Wettzell

*Der deutsche Beitrag zu den internationalen Raumbezugssystemen*

[1] BECKER, M., FRANKE, P., SCHLÜTER, W., SEEGER, H., WEBER, G.: Status and Performance of the German Permanent GPS Network GREF-Permanent; XXIII General Assembly, Nizza/F, EGS, 20.-24.04.1998

[2] BIPM, CIRCULAR T.: Bureau International de Poids et Mesures, Paris 2000

[3] NEILAN, R.: IGS, International GPS Service for Geodynamics, Monitoring Global Change by Satellite Tracking; JPL-Pasadena, 1995

[4] RIEPL, S., SCHREIBER, U., GRÖSCHL, M.: Dual Color Modulo Satellite Ranging operating a Synchro Scan Streak Camera; SPIE-Lidar Techniques for Remote Sensing, 1995

[5] SCHLÜTER, W.: Zeit und Frequenz in Meßverfahren der Geodäsie; DGK, Reihe C, Heft Nr. 337, 1988

[6] SCHLÜTER, W., BÖER, A., DASSING, R., HASE, H., SPERBER, P., KILGER, R.: TIGO –Transportable Integrated Geodetic Observatory; Status of the Project, Dynamics of Solid Earth, Pasadena, 1995

[7] SCHREIBER, U.: Ringlasertechnologie für Geodäsie; Professor Manfred Schneider zum 60. Geburtstag, Wettzell, 1995

[8] SEEGER, H., SCHLÜTER, W., BÖER, A., DASSING, R., FRANKE, P., HASE, H., KILGER, R., REINHART, E., RICHTER, B., RIEPL, S., SCHREIBER, U., SPERBER, P.: Zur Geschichte der Fundamentalstation Wettzell; Deutsche Geod. Kommission b. d. Bayer. Akademie der Wissenschaften, Reihe B, Heft 305, 1997

[9] WILKINS, G.A.: Projekt MERIT; Royal Greenwich Observatory and Institut für Angewandte Geodäsie, Frankfurt, 1980



## Kapitel 19

Ludwig, Robert:

### Das Liegenschaftskataster auf dem Weg zum Geoinformationssystem

- [1] AdV: <http://www.adv-online.de>
- [2] FRANKENBERGER: Das EDV-Konzept der Bayerischen Vermessungsverwaltung; Mitblatt DVW Bayern (1986), S. 145
- [3] FREUND: Die objektstrukturierte Digitale Flurkarte (O-DFK) – von der Karte zum Geoinformationssystem; Mitblatt DVW Bayern (1999), S. 183
- [4] FREUND, JAKOB, SEIFERT: Realisierung des ALKIS®-Konzepts in Bayern; GIS 3/99, S. 12
- [5] GEMEINSAME BEKANNTMACHUNG der Bayerischen Staatskanzlei und aller Staatsministerien vom 7. Januar 1992 zum Aufbau raumbezogener Informationssysteme; FMBl Nr. 3
- [6] HOSSE: Fortführung mit amtlichen Geodaten für EVU und Kommunen; in: Tagungsband zum 4. Münchener Fortbildungsseminar Geoinformationssysteme 1999, TU München
- [7] PERCHERMEIER, WIENHOLD: Automatisiertes Grundbuch- und Liegenschaftsbuchverfahren in Bayern (AGLB); Zeitschrift für Vermessungswesen, 1991, Heft 4, S.155
- [8] SEIFERT: Der Standard ALKIS® – der Schritt zum GIS; <http://www.lverma.nrw.de/alkis.v2/frameALKISv2.htm>
- [9] SIMMERDING: Der Beitrag des Liegenschaftskatasters zu einem neuzeitlichen Grundstücks-Informationssystem; Das öffentliche Vermessungswesen in Bayern, Festschrift zum 175-jährigen Bestehen der bayerischen Vermessungsverwaltung, 1976, S. 195
- [10] SIMMERDING: ebenda, S. 204

## Kapitel 20

Bauer, Rainer:

### Der Weg zum EDV-Grundbuch

Entwicklungen im Liegenschaftsrecht und Grundbuchwesen

- AdV und BLK: Bericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe von AdV und BLK zum Thema „Grundsätze für das Zusammenwirken“
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DER JUSTIZ: „100 Jahre Grundbuch“; Broschüre, 1998
- BENGEL, SIMMERDING: Grundbuch, Grundstück, Grenze; 5. erw. Auflage, Luchterhand Verlag, 2000
- BÖHRINGER: Grundbuchrecht – Ost; Luchterhand Verlag, 1995
- BREDL: Zeitschrift für die Notar-Praxis (ZNotP), 1998, S. 271 ff.
- DEUTSCHER BUNDESTAG: (BT)-Drucksache 12/5553
- FIEBERG, REICHENBACH: Vermögensgesetz; Beck-Texte im dtv, 1999
- LEUTHEUSSER-SCHNARRENBARGER: Deutsch-Deutsche Rechts-Zeitschrift (DtZ) 9/1994
- MEIKEL: Grundbuchrecht; 8. Auflage, Luchterhand Verlag, 1997, insbes. Bd.1 und 4
- MROSEK, PETERSEN: Grundstücksdokumentation in der DDR, DtZ 19/1994

SCHMIDT-RÄNTSCH: DtZ 10/1994

SCHMIDT-RÄNTSCH, MARX: DtZ 11/1994

SIMMERDING: Der Beitrag des Liegenschaftskatasters zu einem neuzeitlichen Grundstücks-Informationssystem; Das öffentliche Vermessungswesen, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, 1976

## Kapitel 23

Frommknecht, Michael:

### Vom Messtisch zum fahrbaren Büro

Außendienst am Vermessungsamt – gestern, heute und morgen

- [1] ASCHAUER, H.: Die Automation als Mittel zur Rationalisierung der Aufgaben in der bayerischen Vermessungsverwaltung; Festschrift des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen zum 175-jährigen Bestehen der Bayerischen Vermessungsverwaltung (1976), S. 46 ff.
- [2] ASCHAUER, H.: Ein Jahrzehnt elektronischer Tachymetrie in der bayerischen Vermessungsverwaltung; Mitblatt DVW Bayern (1979), S. 252 ff.
- [3] BLACHNITZKY, K.: Der Bleistift – Aus und vorbei? Mitblatt DVW Bayern (1985), S. 119 ff.
- [4] DUMBS, K.: Die Automation als Mittel zur Rationalisierung der Aufgaben in der bayerischen Vermessungsverwaltung; Festschrift des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen zum 175-jährigen Bestehen der Bayerischen Vermessungsverwaltung (1976), S. 118 ff.
- [5] FRANKENBERGER, J.: Das EDV-Konzept der Bayerischen Vermessungsverwaltung; Mitblatt DVW Bayern (1986), S. 145 ff.
- [6] NAGEL, G.: Neue Strategien und Erfahrungen der Bayerischen Vermessungsverwaltung auf dem Gebiet der EDV im Felde; Mitblatt DVW Bayern (1985), S. 135 ff.
- [7] NAGEL, G.: Feldrechnergestützte Katastervermessung mit elektronischen Tachymetern; Mitblatt DVW Bayern (1989), S. 127 ff.
- [8] TRASSL, F.: GPS-Einsatz in der Bayerischen Vermessungsverwaltung; Mitblatt DVW Bayern (1996), S. 667 ff.

## Kapitel 24

Püschel, Rudolf:

### Sichere Grenzen – gute Nachbarschaft

Die Abmarkung von Grundstücksgrenzen

- AMANN, J.: Die bayerische Landesvermessung in ihrer geschichtlichen Entwicklung; München 1908
- BAYERISCHER LANDTAG: Amtliche Begründung zum Abmarkungsgesetz 1981; Landtagsdrucksache 9/5112
- BENGEL, M., SIMMERDING, F.: Grundbuch, Grundstück, Grenze; 3. Auflage, Neuwied/Frankfurt 1989
- DEUTSCHER VEREIN FÜR VERMESSUNGSWESEN: Grundbuch- und Katastersysteme in der Bundesrepublik Deutschland; 1990
- Zeitschrift für Vermessungswesen (ZfV), monatlich, Stuttgart
- Mitteilungsblatt des Landesvereins Bayern (Mitblatt DVW Bayern), Zeitschrift, vierteljährlich, München
- DIDCZUHN, A.: Abmarkungs- und Grenzfeststellungsvertrag; Mitblatt DVW Bayern (1991), S. 39

JUNIUS, H.: Recht und Vermessung – Eigentumssicherung im Wandel der Zeit; Stuttgart 1993

KOPP, F.: Verwaltungsverfahrensgesetz; Kommentar, 5. Auflage, München 1991

– Der dingliche Verwaltungsakt; BayVBl.1970, S. 233

KUMMER, K., Möllering, H.: Vermessungs- und Katasterrecht Sachsen-Anhalt; Kommentar, Wiesbaden 1998

MEISNER, C., RING, J., RING, W., GÖTZ, P.: Nachbarrecht in Bayern; 7. Auflage, München 1986

PALANDT (+BEARBEITER): Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch; 53. Auflage, München 1994

PÜSCHEL, R.: Ein Beitrag zum Vermessungsrecht in Bayern mit besonderer Berücksichtigung der subsidiären Anwendbarkeit des Bayerischen Verwaltungsverfahrensgesetzes auf die Abmarkung; Regensburg 1995

SIMMERDING, F.: Bayerisches Abmarkungsrecht; Kommentar, 2. Auflage, München 1986

– Grenzzeichen, Grenzsteinversetzer und Grenzfrevler; München 1996

WOLFF, H., BACHOF, O.: Verwaltungsrecht I – III; Studienbuch Band I – 9. Auflage, München 1974

Band II – 4. Auflage, München 1976

Band III – 4. Auflage, München 1978

## Kapitel 25

*Bösl, Friedrich:*

### **Von der grünen Wiese zum baureifen Grundstück**

*Mitwirkung der Vermessungsämter bei der Bodenordnung und Wertermittlung*

[1] ADERHOLD, D.: Einsatzmöglichkeiten der Grenzregelung trotz restriktiver Rechtsprechung; VR 60/2+3 (April 1998)

[2] BAUMANN, W.: Beitrag in: Das öffentliche Vermessungswesen in Bayern 1976, Festschrift zum 175-jährigen Bestehen der Bayerischen Vermessungsverwaltung

[3] DÜRR, K.: Einvernehmliche gesetzliche Umliegung im Rahmen des Modells der Münchner Sozialgerechten Bodennutzung; VR 58/2 (April 1996)

[4] DIETERICH, H.: Baulandumlegung; 3. Auflage, C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung München 1996

[5] FERNER, E.: Mobilisierung von Bauland als städtebaupolitische Aufgabe der Bundesregierung; FORUM Heft 2/1999

[6] GLÜCK, A.: Wege zum Bauland; Jehle Verlag 1994

[7] SCHRIEVER, H.: Kohlhammer Kommentar zum Baugesetzbuch, vor §§ 45 – 84

## Kapitel 30

*Schilcher, Matthäus und Aumann, Gabriele:*

### **Fortschritt in der GIS-Entwicklung durch mehr interdisziplinäre Zusammenarbeit**

[1] FRANKENBERGER, J.: Ziele der Verwaltungsreform in Bayern – Umsetzung in der Vermessungsverwaltung; Mitblatt DVW Bayern (2000), S. 29–34

[2] LUDWIG, R.: 3 Jahre Runder Tisch GIS – eine Zwischenbilanz; ZfV 124, S. 228–232

[3] MAGEL, H., KLAUS, M.: Geodäsie – Studium mit Zukunft; Festschrift zum 200-jährigen Bestehen der Bayerischen Vermessungsverwaltung

[4] MAGEL, H.: Arbeitsplatz Vermessung – Lage besser als die Stimmung; Mitblatt DVW Bayern (2000), S. 5–14

[5] SCHILCHER, M., AUMANN, G.: Forschungsprojekt „Fortführung von Fach-Geoinformationssystemen mit amtlichen Geobasisdaten“; Abschlussbericht, Eigendruck (auf CD) TU München, Fachgebiet Geoinformationssysteme

[6] SCHILCHER, M., HOSSE, K.: Geoinformationssysteme – Einführung und Grundlagen am Beispiel des GIS-Projektes Eichenau; 5. Münchener Fortbildungsseminar GIS 2000, Eigendruck TU München, Geodätisches Institut, Fachgebiet Geoinformationssysteme

[7] WUNDERLICH, T.: Einsatz mobiler GIS in der Ingenieurpraxis – Trends und Perspektiven; 5. Münchener Fortbildungsseminar GIS 2000, Eigendruck TU München, Geodätisches Institut, Fachgebiet Geoinformationssysteme

## Kapitel 37

*Dorner, Egon:*

### **Die Ausbildung zum Vermessungsingenieur an der Universität der Bundeswehr München**

[1] DE MAIZIÈRE, U.: Zur Vorgeschichte der Bundeswehrhochschulen; Beilage (7 Seiten) zum Hochschulkurier, Nr. 22, Febr. 1993

[2] PRÄSIDENT UNI-BWM (HRSG.): Forschungsbericht 1993–1998; Neubiberg, 1998

[3] PRODEKAN VERM. (HRSG.): Vermessungswesen – Berufsfeld und Studium an der Universität der Bundeswehr München; UniBwM, Februar 1996, Broschüre, 42 Seiten

[4] REUTER-BOYSEN, CHR.: Vorreiter für die Hochschulreform? – Planung, Gründung und Entwicklung der Universität der Bundeswehr München; Nomos, Baden-Baden, 1995

## Bildquellen

- Bayerische Kommission für die Internationale Erdmessung bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (S.44)
- Bayerisches Hauptstaatsarchiv (S.31, 33, 37, 108, 111, 112, 115, 118)
- Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, Broschüre „Geoinformationssysteme“ (S.289)
- BMVBW, Karte der Main-Donau-Wasserstraße (S.374)
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Broschüre „Forschungsgruppe Satellitengeodäsie“ (S.45)
- C. Ma, NASA-GSFC (S.193)
- Christian Fritsche, Arnstadt (S.298)
- Deutsches Museum (S.39, 40, 41, 47)
- EuroGeographics (S.99, 100)
- EWAG Energie- und Wasserversorgung AG (S.354)
- FIG-Publication No. 22/1999, „The UN – FIG Bathurst Declaration“ (S.90)
- Florinus, „Des Klugen und Rechtsverständigen Hauß-Vatters Anderes Buch“, 2. Aufl., Kap. 55; Nürnberg 1719 (S.287)
- GAF 2000; SI/Antrix/Euromap 1999; spotimage/cnes 2000; BayStMELF 2000 (S.346)
- Gemeinde Huglfing (S.271)
- Günter Nagel, Bayerisches Landesvermessungsamt (S.249, 253)
- Günter Seeber, „Satellitengeodäsie“, Verlag Walter de Gruyter, Berlin, New York 1989 (S.44, 45)
- Günter Wesel, Vermessungsamt Nürnberg (S.247)
- Helmut Wollmann, Bayerisches Landesvermessungsamt (S.120, 128)
- Informatik-Zentrum Bayern GmbH & Co. KG (S.67)
- Josef Blecha, Ottobrunn (S.159)
- Jürgen Leybold, Weimar (S.299)
- Karl Fischer, Vermessungsamt Donauwörth (S.252)
- Karl Tilch, Bad Neustadt a. d. S. (S.254)
- Kort-Og Matrikelstyrelsen, „National Survey and Cadastre Denmark“, 1992 (S.84)
- Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, „Feldmessung mit Meßtisch und Kegelkreuz in Württemberg“ (S.283)
- Leica Geosystems (S.247, 251, 252)
- Lothar Stache, Bayerisches Landesvermessungsamt (S.291)
- Maria Krimer, Ansbach (S.301)
- Open GIS Consortium, Inc. (S.325)
- Rudolf Sigl, „Der Beitrag der Satelliten-Geodäsie für die Geowissenschaften“, Mitblatt DVW Bayern (1984) (S.45)
- Shandong Provincial Bureau of Surveying and Mapping (SPBSM) (S.105, 106)
- Sonderausgabe der Zeitschrift Bayerland, „Die Technische Universität München“, Verlag Bayerland e. V. (S.49)
- Stadtplanungsamt der Stadt Nürnberg (S.356)
- Toni Scholz, Vermessungsamt Passau (S.263)
- Ulrich Rüger, Neuhaus/Sch. (S.297)
- Umweltamt der Stadt Nürnberg (S.357)
- Universität der Bundeswehr, Broschüre „Vermessungswesen – Berufsfeld und Studium“ (S.403)
- Volkacher Salbuch (Sign.: B 2 fol. 444r) (S.288)
- Walther Bredl, Bayerisches Staatsministerium der Justiz (S.217)
- Bildnachweise, die hier nicht einzeln aufgeführt sind, stammen von den Autoren, der Bayerischen Vermessungsverwaltung oder von Urhebern, die nicht ermittelt werden konnten.
- Für die freundliche Genehmigung zur Veröffentlichung der Abbildungen wird gedankt.