

# Wie Basel vermessen wird

Autor(en): **Messmer, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK =  
Mensuration, photogrammétrie, génie rural**

Band (Jahr): **82 (1984)**

Heft 4

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-232091>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Wie Basel vermessen wird

W. Messmer

Neben einigen historischen Reminiszenzen werden neuere und ausgewählte Aspekte der Basler Stadtvermessung dargestellt.

Die rechtzeitige Schaffung gesetzlicher Grundlagen ist zur Sicherstellung der Koordinationsfunktionen des Mehrzweckkatasters ausserordentlich wichtig.

Die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung bietet viele Möglichkeiten zur Lösung von neuartigen Informationsbedürfnissen. Dabei spielt die zu erfassende, nachzuführende und auszugebende Datenmenge eine wichtige Rolle, sowohl für die Wahl der EDV-Mittel als auch für die zeitliche Realisierung.

*Mises à part quelques réminiscences historiques, cette article présente certains aspects de la mensuration en ville de Bâle.*

*La création opportune de bases légales pour le cadastre polyvalent est primordiale pour la garantie de sa fonction-coordonatrice.*

*L'emploi du traitement électronique des données offre un grand nombre de possibilités pour résoudre les besoins nouveaux en informations. A ce stade, les données à acquérir, à mettre à jour et à diffuser influencent le choix des moyens informatiques et la réalisation.*

## 1. Rückblick und Übersicht

Dem Vermessungsamt des Kantons Basel-Stadt sind von jeher sowohl kantonale als auch kommunale Vermessungsaufgaben übertragen worden.

Eine Besonderheit des Stadtstaates Basel spiegelt sich in dieser Organisationsform wider, indem eine kantonale Legislative (Grosser Rat) und eine kantonale Exekutive (Regierungsrat, früher Kleiner Rat genannt) auch für die kommunalen Angelegenheiten der Stadt Basel zuständig sind. Die beiden Landgemeinden Riehen und Bettingen haben eigene politische Behörden.

Basel hat auch in vermessungstechnischer Hinsicht eine reiche Vergangenheit, die bis in die Zeit der Besiedlung und Kolonisierung durch die Römer zurückreicht. Um 44 vor Christus gab Munatius Plancus, ein Unterfeldherr von Julius Cäsar, den Anstoss zur Errichtung eines wehrhaften Bauernstaates zwischen dem Jura und dem Schwarzwald.

Munatius Plancus gilt denn auch als Gründer Basels.

Zweck der damaligen römischen Vermessungssysteme war die klare Abgrenzung von enteignetem Boden, der in sogenannten Landlosen an ausgediente römische Soldaten in den Kolonien abgegeben wurde.

Reste eines solchen römischen Vermessungssystems, das zweifellos über Basel bis in den Sundgau hinabreichte, sind in der Beziehung zwischen dem Basler Münster und der Kirche von Riehen und Augusta Raurica zu finden.

Die Verbindungslinie zwischen Basler Münster und Kirche von Riehen ist nach dem Sonnenaufgangspunkt am 21. Juni ausgerichtet. Der Abstand vom vermuteten Zentrumspunkt, der im Hauptaltar

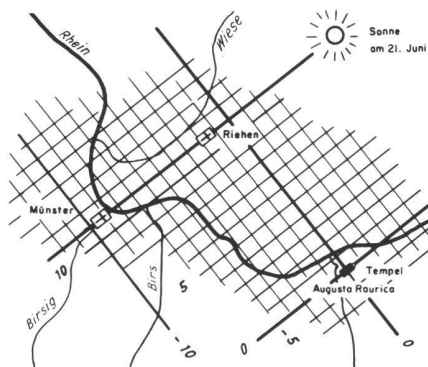


Abb.1 Die Centurieneinteilung als Grundlage des römischen Vermessungswerks bei Basel

vom Tempel von Augusta Raurica liegt, beträgt für das Basler Münster  $7858 \text{ m} \pm 29 \text{ m}$  oder  $11,06 \pm 0,04$  Centurien für die Kirche von Riehen  $7856 \text{ m} \pm 6 \text{ m}$  oder  $11,06 \pm 0,01$  Centurien (1 Centurie entspricht 710 m).

Näheres dazu ist in einem Bericht von Dr. H. Stohler in VPK 1957, S. 368, ausgeführt.

Die späteren Vermessungen sind seit dem 15. Jahrhundert vor allem in Form von Plänen urkundlich überliefert und von Emil Bachmann, pens. Kantonsgeometer, im 1969 erschienenen Buch über «Die Basler Stadtvermessung» im einzelnen beschrieben worden.

Noch zahlreiche alte Landesgrenzsteine aus der Zeit seit 1495 legen an Ort und Stelle beredtes kulturhistorisches Zeugnis ab, und die Pflege dieser geschichtsträchtigen Monumente gehört mit zu den schönsten Aufgaben der Vermessungsbehörden.

Die neueren Vermessungen standen seit der Einführung des Grundbuches

im Jahr 1860 vornehmlich in dessen Diensten. Das damalige Grundbuchgeometerbüro befasste sich ausschliesslich mit Grundbuchvermessungen und deren Nachführung.

Ein entscheidender Wendepunkt war das Jahr 1910. Mit dem Beginn der Neuvermessung nach eidg. Recht, der Schaffung eines kantonalen Höhenfixpunktnetzes, der Herstellung besonderer Stadtpläne, der Durchführung von Baulandumlegungen und der Errichtung des Leitungskatasters, erweiterte sich das Aufgabengebiet ganz beträchtlich. Je umfangreicher der Arbeitsbereich wurde, umso mehr löste sich der technische Vermessungsdienst von der rein juristischen Arbeit des Grundbuchamtes. In der Folge wurde das Gesetz «Betreffend Grundbuchverwaltung und Vermessungswesen» vorbereitet und am 11. April 1929 vom Grossen Rat gutgeheissen.

Damit wurde aus dem Geometerbureau beim Grundbuchamt das selbständige Kantonale Vermessungsamt.

Auf eidgenössischer Ebene vollzog sich die selbe Entwicklung als Abschluss einer bald 20jährigen Periode, in der die schweizerische Grundbuchvermessung vereinheitlicht wurde. Im Jahr 1929 wurde aus dem Vermessungsinspektorat des Eidg. Grundbuchamtes die selbständige Verwaltungseinheit «Eidg. Vermessungsdirektion».

Heute lassen sich die Arbeitsbereiche der Mitarbeiter und Lehrlinge des Vermessungsamtes wie folgt gliedern; die Prozentzahlen sind im Verhältnis der auftragsbezogenen Stunden angegeben:

	1983
	%
<b>Amtl. Vermessung (bundesrechtlich)</b>	<b>50,8</b>
Grundlagen:	
Triangulation IV. Ordnung, Höhenfixpunktnetz und Basispunktnetz, Hoheitsgrenzen	4,0
Parzellarvermessung:	
Neuvermessung	6,8
Nachführung	31,8
Katastererneuerung, Digitalisierung	9,0
<b>Erweiterte amtliche Vermessung (kantonalrechtlich)</b>	<b>41,4</b>
Rahmenpläne 1: 500, 1: 2000	5,4
Stadtpläne 1: 5000–1: 20 000	2,0
Leitungskataster	25,3
Luftbildatlas, Orthophoto 1: 1000, 1: 2000	0,2
Schnurgerüstkontrollen, Absteckungen, Deformationsmessungen (Ingenieurvermessung)	7,1
Spezialpläne, Massangaben, Architekturphotogrammetrie	1,4

Bodenordnung und Bodenbewertung	5,0
Landumlegung, Melioration	0,8
Bodenbewertungsstelle	4,2
Datenverarbeitung	2,8

## 2. Gesetzliche Grundlagen

In diesem Abschnitt werden eine Reihe von kantonalen Rechtsgrundlagen beschrieben, die weit über das vom Bund für die amtliche Vermessung vorgeschriebene Minimum hinausgehen. Das zufriedenstellende Funktionieren eines Mehrzweckkatasters, aber auch das Kosten-Nutzen-Verhältnis hängt sehr stark von der Ausgestaltung dieser Bestimmungen und den zugrundeliegenden Bedürfnissen und Anforderungen ab.

### 2.1 Sachenrecht

Das bereits erwähnte Gesetz betreffend Grundbuchverwaltung und Vermessungswesen bildet den grundlegenden Erlass zur Ausführung der bundesrechtlichen Vermessungsvorschriften, aber auch für kantonale Ergänzungen wie den Leitungskataster und die Auswertung von Bodenpreisen (Hinweis auf Spezialgesetz).

Die kantonale Instruktion für die Vermarkung und die Parzellarvermessung regelt die Parzellarvermessung im einzelnen und legt verschärfte Genauigkeitsgrenzen und sonstige Abweichungen und Ergänzungen gegenüber den eidgenössischen Vorschriften fest.

Die Gebührenordnungen für die Neuvermessung und die Nachführung sowie für weitere Arbeiten sind in Verordnungen festgelegt.

Durch Änderung von § 19 dieses Gesetzes wurden neulich die Einwohnergemeinden zur Übernahme eines Viertels der Restkosten verpflichtet, ein Viertel wird vom Kanton und die Hälfte von den Grundeigentümern bezahlt. Bisher bezahlten der Kanton und die Grundeigentümer je die Hälfte der Kosten nach Abzug der Bundesbeiträge.



Abb. 2 Zum Basler Mehrzweckkataster gehört seit 1913 der Leitungskataster; er enthält die unterirdischen Versorgungs- und Entsorgungsleitungen

### 2.2 Spezialgesetze

#### *Gesetz über Bodenordnungsmassnahmen*

Dieses moderne Gesetz vom 20.11.1969 mit Änderungen infolge Bundesrechts (WEG) vom 21.5.1981 steht im Dienst einer sinnvollen, der Nutzungs- und Bauordnung gemässen Parzellarordnung.

Als Instrumente stehen zur Verfügung:

- die Neuordnungsumlegung
- die Erschliessungsumlegung
- die Grenzbereinigung.

Das Gesetz regelt die Durchführung dieser Verfahren detailliert.

Das Bodenordnungsgesetz hat sich bei Baulandumlegungen, Grenzbereinigungen und insbesondere auch bei der kürzlich über eine Fläche von 307 ha durchgeführten Waldzusammenlegung Bettingen/Riehen, sehr gut bewährt.

Diese Waldzusammenlegung wurde zwar aufgrund des kantonalen Forstgesetzes angeordnet, aber mit den im Bodenordnungsgesetz festgesetzten Regeln durchgeführt.

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die kurze Durchführungsdauer der Wegebau- und Umlegungsarbeiten von knapp vier Jahren und dass kein einziger Gerichtsentscheid notwendig wurde.

#### *Gesetz über die Ermittlung von Grundstückswerten*

Dieses Gesetz vom 20. Juni 1968 bezweckt die Erfassung der Verhältnisse auf dem Liegenschaftsmarkt durch Sammlung der Bodenpreise beim Vermessungsamt. Es wird eine paritätische Bewertungskommission aufgestellt, bei der mindestens die Hälfte der Mitglieder und der Präsident nicht der Verwaltung angehören dürfen. Sie ermittelt amtliche Verkehrswerte. Das Gesetz und die zugehörige Verordnung regeln insbesondere die Arten der Auskunftserteilung und die Hauptaufgaben der Bodenbewertungsstelle und der Bewertungskommission.

Seit dem Bestehen dieses Gesetzes sind zwar die Bodenpreise nicht gefallen, doch ist das Ziel, den Bodenmarkt durch laufende Beobachtung transparenter zu gestalten, sicher erreicht worden. Eine Vielzahl von Verkehrswertschätzungen für staatliche und private Stellen dienen dazu, objektive Verkehrswerte den betreffenden Geschäften zugrunde zu legen, aber auch dazu, für die steuerliche Neubewertung des Grundbesitzes das Zahlenmaterial zu liefern.

Seit der Einführung der Mehrwertabgabe, infolge planungsbedingter Bodenmehrwerte im Jahr 1977, wurde die Bewertungskommission mit den Berechnungen betraut, aber auch bei Minderwerten, die bei Abzünungen entstehen, stützt sich die Bewertungs-



Abb. 3 Aufgabe der Bodenbewertung ist es, die grosse Vielfalt von Bodennutzungen und deren Einflüsse auf den Bodenwert festzustellen und objektive Bodenwerte zu ermitteln.

kommission auf die Preisauswertungen der Bodenbewertungsstelle des Vermessungsamtes.

### 2.3 Bestimmungen in Gesetzen von Nachbarbereichen

Massgebend für das Funktionieren eines umfassenden Mehrzweckkatasters sind nicht nur die Bestimmungen in den Vermessungs- und Spezialgesetzen, sondern auch die rechtliche Einbindung in weitere Fach- und Zuständigkeitsbereiche.

Denn nur dadurch können die mit dem Vollzug betrauten Stellen oder weitere Beteiligte dazu angehalten werden, die erforderlichen Unterlagen zur Nachführung zu liefern bzw. zu verwenden.

Diesen Bestimmungen kommt deshalb eine wichtige Informations- und Koordinationsfunktion zu.

Als Beispiele sollen gelten:

### Strassengesetz

In § 17 ist vorgeschrieben, dass endgültige Bau-, Strassen- und Fussweglinien in den Grundbuchplänen einzuzeichnen seien. In der zugehörigen Verordnung wird umgekehrt auch festgehalten, dass die Pläne, mit denen Bau-, Strassen- und Fussweglinien neu festgelegt werden sollen, mit dem Grundbuchplan übereinstimmen müssen.

### Allmendgesetz und zugehörige Verordnungen und Bestimmungen

Das Gebiet der öffentlichen Strassen und Plätze wird in Basel als Allmend bezeichnet.

Das Allmendgesetz regelt die Nutzung der Allmend durch Private und Verwaltungen.

Aufgrund der extrem hohen Überbauungsdichte des Privatereals liegen praktisch alle Infrastruktureinrichtungen zur Versorgung in der Allmend. In den Bestimmungen über die Allmend sind ebenfalls wichtige Regelungen über die Sicherung von Vermessungsfixpunkten zu finden. Ausserordentlich wertvoll und notwendig sind die Bestimmungen über die Meldepflicht zur Einmessung von Leitungen vor dem Zudecken der Gräben und der Schächte vor dem Anbringen der Deckenschalung.

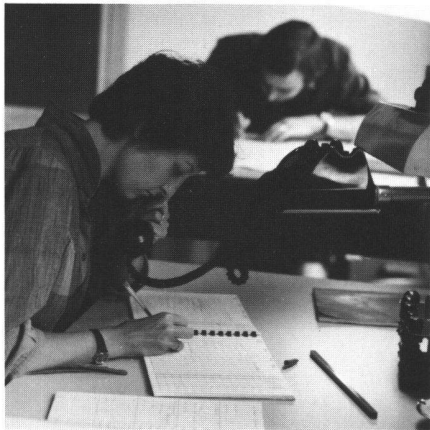


Abb. 4 Unkomplizierte Entgegennahme von Nachführungsmeldungen ist eine Voraussetzung für das reibungslose Funktionieren des Mehrzweckkatasters

Für alle Bewilligungsgesuche bei Neuerstellungen oder Änderungen von Leitungen, Anlagen und Einrichtungen in der Allmend ist der Leitungskatasterplan als Beilage vorgeschrieben.

Diese Gesuche werden vom Tiefbauamt bei den interessierten Verwaltungen und öffentlichen Betrieben in Zirkulation gegeben, damit diese Einwendungen erheben oder Vorschläge für Änderungen unterbreiten können. Auch hier steht die Koordinationsfunktion des Mehrzweckkatasters mit dem Leitungskatasterplan im Massstab 1:200 für die Benutzer im Vordergrund, aber auch die

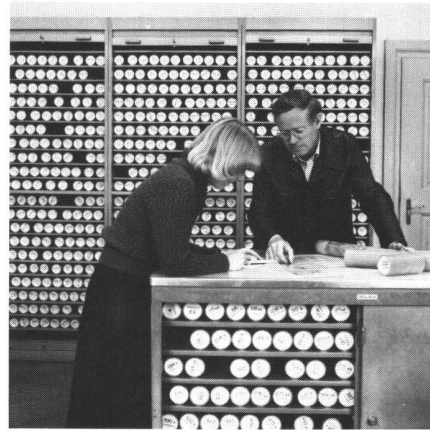


Abb. 5 Die Informationsstelle und deren Auskunftsbereitschaft ist eine Dienstleistung am Kunden des Mehrzweckkatasters

Wechselbeziehung zum Plan und seiner Nachführung ist auf diese Weise gewährleistet.

### Baugesetz

Eine Vielzahl von Bestimmungen, die mit Grenzen, Grenzabständen, öffentlich-rechtlichen Baubeschränkungen zu tun haben, finden sich selbstverständlich im Baugesetz. Sie finden Anwendung bei der Errichtung von neuen Bauten, aber auch bei der Legung neuer Grundstücksgrenzen oder Dienstbarkeiten.

In der zugehörigen Bauverordnung sind für den Vollzug der Bodenordnungsmassnahmen ausserordentlich wertvolle Bestimmungen enthalten. So kann die Bewilligung eines Neubaus davon abhängig gemacht werden, dass der Grundeigentümer für sich und seine Rechtsnachfolger in eine spätere Grundstücksumlegung einwilligt. Dies wird angewendet, wenn ein Baubeglehen auf einer Parzelle durch seine Lage die Erschliessung und Bebauung umliegender Parzellen erschwert oder verhin-

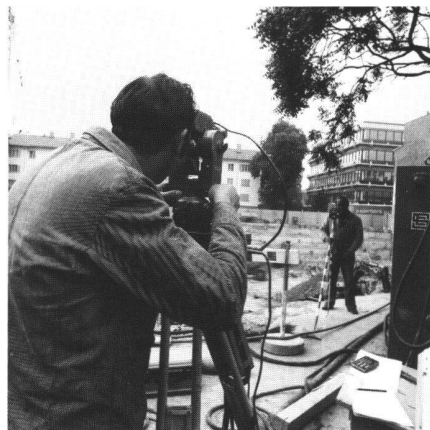


Abb. 6 Baupolizeiliche Kontrollen sind im dichtüberbauten Stadtgebiet immer mit anspruchsvollen Vermessungsaufgaben verbunden

dert. Das Verfahren gemäss Bodenordnungsgesetz kann dann später durchgeführt werden.

Es kann aber auch ein Grenzbereinigungs- oder Umlegungsverfahren sofort angeordnet werden, sofern dies vor Baubeginn notwendig erscheint. Weitere Bestimmungen betreffen die amtliche Absteckung, bevor mit den Bauarbeiten begonnen wird. In Basel werden bekanntlich neue Grenzen im Koordinatenkataster festgelegt, bevor eine Vermarkung stattfindet. Da dies meist im Zusammenhang mit Bauarbeiten geschieht, können die Projektierungsarbeiten und die anschliessenden Absteckungen auf genaue Massangaben, die aus Koordinaten gerechnet wurden, abgestützt werden. Unnötige Vermarkungskosten können dabei eingespart werden. Nach Abschluss der Bau- und Umgebungsarbeiten werden die Grenzzeichen vermarkt und Neubauten aufgenommen.

In den Ausführungsbestimmungen zur Bauverordnung sind auch die Anforderungen an den mit dem Baubeglehen einzureichenden Katasterplan enthalten.

### Gesetz zum Schutz und zur Förderung des Baumbestandes im Kanton Basel-Stadt (Baumgesetz) vom 16.10.1980

Das Gesetz bezweckt im Interesse der Qualität des Lebensraumes, insbesondere der Wohnlichkeit, den Baumbestand im Kanton Basel-Stadt zu erhalten und möglichst zu vermehren.

Das Gesetz schreibt in § 18 eine Aufnahme des Baumbestandes in geeigneter Form vor und dass diese Bestandesaufnahme periodisch zu wiederholen sei.

Für die Lösung dieses Problems bot sich das Luftbild an, da an eine terrestrische Erhebung des Baumbestandes von schätzungsweise 50 000 Bäumen nicht zu denken war. Über das gesamte Kantonsgebiet wurden deshalb bereits im Jahr 1979 Luftaufnahmen schwarzweiss, farbig und falschfarbig im Massstab ca. 1:5000 erstellt.

Die vorangehende Bedürfnisabklärung ergab ein sehr breites Anwendungsfeld für Luftbildinformation, das weit über das für die Bestandesaufnahme der Bäume Notwendige hinausging. Es wurde deshalb ein Lösungskonzept erarbeitet, das die Forderungen und Wünsche von Amtsstellen, aber auch weiterer Benutzer aus der Privatwirtschaft berücksichtigte.

Die gewählte Lösung sieht die Anwendung folgender drei Hauptmethoden vor:

- Luftbildinterpretation
- geometrische Luftbildauswertung mit klassischer Photogrammetrie
- Orthophoto.

Nähere technische Angaben dazu finden sich in VPK 10/80 (Luftbildatlas des Kantons Basel-Stadt).



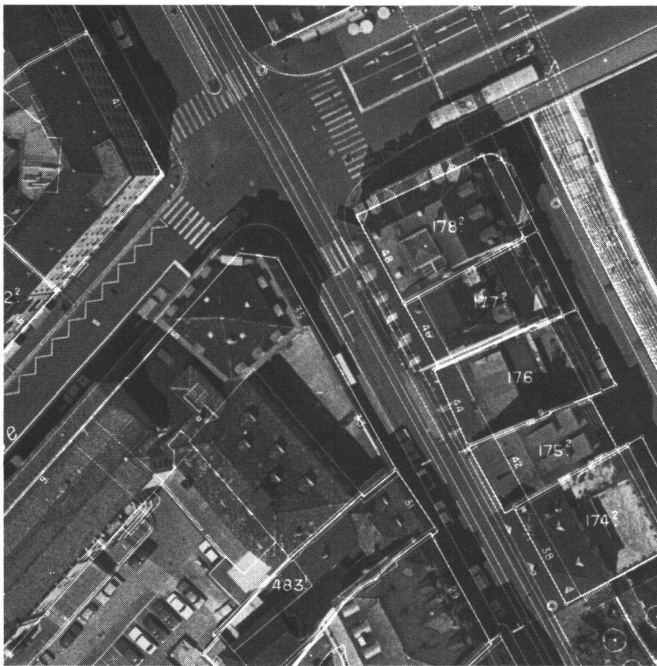


Abb.7a Kombination des Orthophotos 1:1000 mit dem digitalen, photographisch verkleinerten Mehrzweckkatasterplan



Abb.7b Kombination des Orthophotos 1:2000 mit dem digitalen Übersichtsplan

Die seit 1979 gemachten Erfahrungen bestätigen im wesentlichen die gewählte Lösung. Es hat sich gezeigt, dass für die Luftbildinterpretation durch Vermessungslaien nur einfachste Methoden wie Vergrößerung und Stereobetrachtung zur Anwendung kommen und dass die oft auch genügen.

Überall dort, wo aber gleichzeitig zusätzliche Planinformationen benötigt werden, zeigt sich die klare Überlegenheit des Orthophotos mit einkopierter Plangrundlage, so namentlich für Raumplanungsvorhaben auf Quartier- bzw. Gemeindeebene.

Bisher wurden 13 km<sup>2</sup> Orthophotopläne 1:1000 und 1 km<sup>2</sup> 1:2000 im Rahmenplanformat hergestellt. Das Programm soll sukzessive, entsprechend den vorliegenden Bedürfnissen und den finanziellen Mitteln, weitergeführt werden.

Im Sommer dieses Jahres ist ein Wiederholungsflug geplant, bei dem simultan schwarzweisse und falschfarbige Aufnahmen mit Objektiven von 300 mm Brennweite hergestellt werden sollen.

Die falschfarbigen Aufnahmen der Waldgebiete werden von den Forstorganen im Rahmen des «Sanasilva»-Untersuchungsprogrammes verwendet.

### 3. Die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung

Die elektronische Datenverarbeitung wird in allen Arbeitsbereichen des Vermessungsamtes eingesetzt. Grundlagedaten werden aber auch in das kantonale Verwaltungsinformationssystem eingespielen und daraus bezogen, wobei die Daten der amtlichen

Vermessung im Grundstücksinformationssystem insbesondere mit den Parzellenangaben des Grundbuchs verknüpft sind.

Eine Übersicht über den Aufbau und den Betrieb dieses umfangreichen Datenbanksystems ist in VPK 8/81 unter dem Titel «Verwaltungsinformationssystem Basel-Stadt» publiziert worden.

Im Folgenden sollen deshalb eher betriebliche und organisatorische Aspekte sowie datenbezogene Angaben behandelt werden.

#### 3.1 EDV-Einsatz

Die nachfolgende Übersicht über den EDV-Einsatz beim Vermessungsamt ist nach den Einsatzarten der elektronischen Datenverarbeitung gegliedert. Kennzeichnend für eine *erste Stufe* ist

die übergeordnete Organisationsstruktur des fachübergreifenden Verwaltungsinformationssystems (IMS-Datenbanken), das Daten enthält und verknüpft, die für eine Vielzahl von Benutzern – derzeit sind über 400 Terminals angeschlossen – von Interesse sind.

Einer *zweiten Stufe* sind die Fachdatenbanken zuzuordnen, die einer Fachstelle zur Verfügung stehen, die aber von Nachbarbereichen teilweise oder ganz genutzt werden können.

In der *dritten Stufe* sind dezentrale Systeme (graphisch-interaktives System) einzuordnen, die autonom betrieben werden, aber mit der zweiten Stufe Daten austauschen können und für besonders speicher- oder rechenintensive Vorgänge den zentralen Grossrechner und seine Infrastruktur benutzen.



Abb.8 Über Datenterminals können Informationen der Grundstücksdatenbank abgerufen werden und geodätische Berechnungen aller Art durchgeführt werden

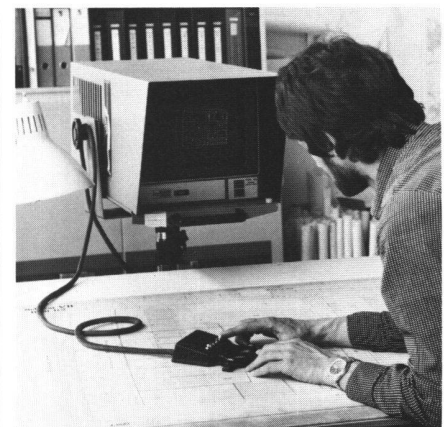


Abb.9 Die Digitalisierung der Grundbuchpläne ist der wichtigste Arbeitsschritt zur Realisierung des EDV-Mehrzweckkatasters

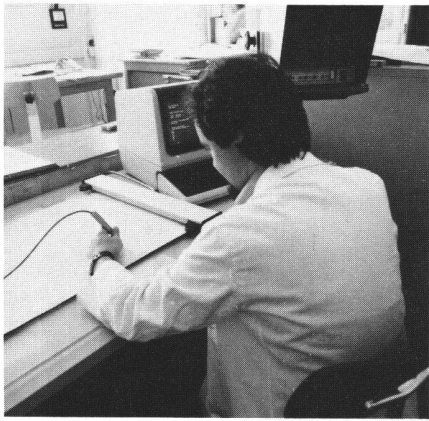


Abb.10 Die graphisch-interaktive Berechnungsstation dient der Berechnung von Mutationen und der Auswertung von Felddaten



Abb.11 Die mit dem selbstregistrierenden Gerätesystem E1/R 48 erhobenen Felddaten werden in den Rechner zur Datenaufbereitung übertragen

Einer *vierten Stufe* können Felddatenerfassungsgeräte von selbstregistrierenden Tachymetersystemen oder andern Feldgeräten, aber auch die Erfassung von Daten aus photogrammetrischen Auswertungen usw. und der Betrieb von Feldrechnern (Handheld-Computers) zugeordnet werden. Sofern in dieser Stufe Daten erfasst werden, die Eingang in die Datenbanken finden sollen, müssen aus Konsistenzgründen Programme für die Datenaufbereitung der dritten und zweiten Stufe zwingend durchlaufen werden. Als Beispiel mag hier die Datenerfassung mit dem selbstregistrierenden Kern E1/R48-System gelten und die nachfolgende Datenauswertung (Bericht Nr.80 der grauen Reihe ETHZ).

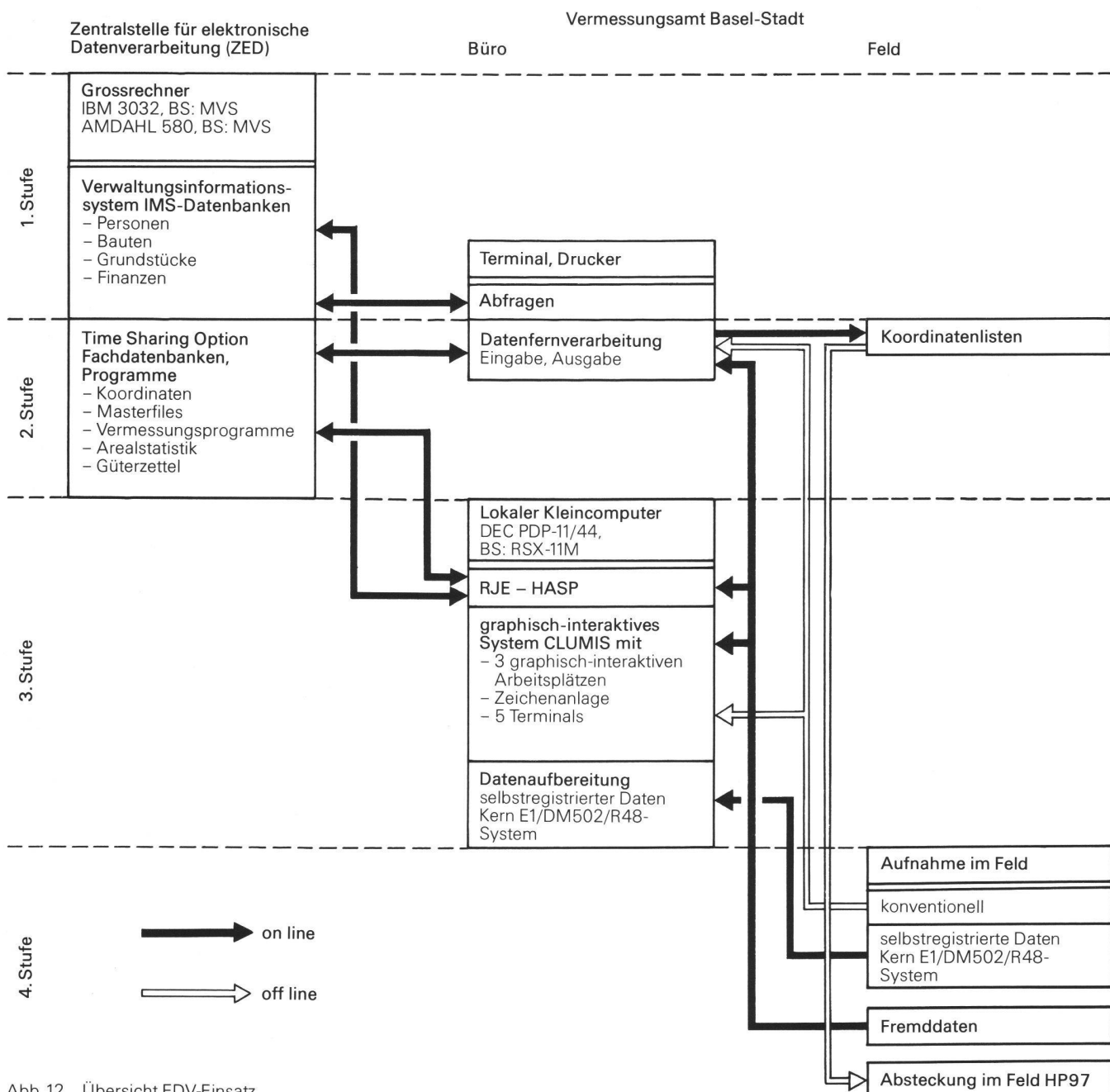


Abb.12 Übersicht EDV-Einsatz

Gliederung und Inhalt des Basler Mehrzweckkatasters	Datenverarbeitung				
	Speicherung				Ausgabe alpha- num. + Plan
	Punkt		graphische Elemente		
	y, x	h	Linie	Fläche	
1	2	3	4	5	
<b>Datenebene 1: Fixpunkte</b>					
Triangulationspunkte	x	x			S, T
Hauptpolygonpunkte	x				S, T
Nebenspolygonpunkte (dauernde)	x				S, T
Eidg. und kant. Höhenfixpunkte		x			
Netzpunkte	x				S, T
<b>Datenebene 2: Tatsächliche Nutzungsgrenze</b>					
Gebäude (nach Typen gegliedert)	x		x		L, F
Öffentl. Strassen und Plätze	x		x		L, F
Hofraum und Garten	x		x		L, F
Wiese, Ackerland, Pflanzgärten	x		x		L, F
Wald	x		x		L, F
Bahnanlagen	x		x		L, F
Tramanlagen (Schmalspur)	x		x		L, F
Fabrikareal, Industrie	x		x		L, F
Gewässer	x		x		L, F
Gewässervorland	x		x		L, F
Hafenareal	x		x		L, F
Parkanlagen	x		x		L, F
Sportanlagen	x		x		L, F
Friedhöfe	x		x		L, F
Reben	x		x		L, F
Pachtplatz Dreispitz	x		x		L, F
Vorgartenareal	x		x		L, F
Tankanlage	x		x		L, F
Kulturgrenzpunkte	x		x		S, T
<b>Datenebene 3: Nomenklatur</b>					
Land	x		Az		T
Kanton	x		Az		T
Gemeinde	x		Az		T
Lokalname, Flurname	x		Az		T
Gebäudenname	x		Az		T
Strassenname	x		Az		T
Hausnummer	x		Az		T
Parzellennummer	x		Az		T
sonstige Beschriftungen (Az. = Richtungslinie für Plazierung)	x		Az		T
<b>Datenebene 4: Einzelobjekte und Anlagen</b>					
Grenzmauer	x		x		L
Mauer, Treppe	x		x		L
Gebäudedetaillinien	x		x		L
Brunnen, Bassin	x		x		L, (F)
Hag	x		x		L
Freitreppe	x		x		L
Denkmal	x		x		L, (F)
Diverse	x		x		L
Baum (öffentl. Areal)	x		x		S, T
Waldsignatur	x		x		S, T
Rebensignatur	x		x		S, T
Fahrbahnrand offen überdeckt	x		x		L
Brücke (versch. Typen)	x		x		L, (F)
Tramlinie	x		x		L
Bahnlinie	x		x		L
Kranbahn	x		x		L
Flusseinbau, Verbauung	x		x		L
Böschungslinie	x		x		L
Eingedoltes Gewässer	x		x		L
untergeordnete Situationsdetails	x		x		L
Detailpunkte	x		x		S, T
<b>Datenebene 5: Eigentums- und Hoheitsgrenzen</b>					
Land	x		x		L, F
Kanton	x		x		L, F
Gemeinde	x		x		L, F
weitere Abgrenzungen und Perimeter	x		x		L, F
Strassenparzelle	x		x		L, F
Normalparzelle	x		x		L, F
Allmendparzelle	x		x		S, T
Grenzpunkte	x		x		

Gliederung und Inhalt des Basler Mehrzweckkatasters	Datenverarbeitung				
	Speicherung				Ausgabe alpha- num. + Plan
	Punkt		graphische Elemente		
	y, x	h	Linie	Fläche	
1	2	3	4	5	
<b>Datenebene 6: Servitutgrenzen</b>					
Selbständige und dauernde Rechte:					
- Baurechtsparzelle	x			x	L, F
- Unterbaurechtsparzelle	x			x	L, F
Dienstbarkeiten, Grundlasten	x		x		L
Servitutsgrenzpunkte	x				S, T
<b>Datenebene 7: Grenzen öffentlich-rechtlicher Eigentumsbeschränkungen</b>					
Baulinie	x		x		L
Strassenlinie	x		x		L
Fussweglinie	x		x		L
Strassenaxe	x		x		L
Bestimmungspunkte	x				S, T
<b>Datenebene 8: Leitungskataster</b>					
Oberirdische Objekte, gegliedert nach Typen	x		x		L, S, T
Leitungskatasterpunkte	x				S, T
Die unterirdischen Leitungseinrichtungen sind in Plänen 1:200 graphisch festgehalten; eine spätere Digitalisierung ist vorgesehen					
<b>Datenebene 9: Höheninformation</b>					
Höhenpunkte (gegliedert nach Höhenart)	x	x			S, T
Auswerteprogramme ermöglichen die verschiedensten Anwendungen wie:					
- Orthophoto-Steuerdaten für Orthophotoprojektor					
- Höhenkurven					
- Höhenprofile usw.					
<b>Datenebene 10: Diverses</b>					
Statistische Wohnvierteileinteilung	x			x	L, F
Politische Kreiseinteilung (Wahlkreise)	x			x	L, F
Schulbezirke	x			x	L, F
Verkehrskreise	x			x	L, F
Zivilschutzteileinteilung	x			x	L, F
Einteilungsgrenzpunkte	x				S, T
Stadtplan Basel und Umgebung					
Politische Grenzen				x	L, S, (F)
Eisenbahnlinien				x	L, S
Gewässer				x	L, S, (F)
Strassennetz generalisiert (gegliedert)				x	L, S, (F)
Öffentliche Nahverkehrslinien mit Haltestellen (Tram, Bus, Schiff)				x	L, S
Offizielle Wegweisung und Verkehrslenkung (1.-3. Ordnung)				x	L, S
Bebauung (generalisiert)				x	L, S, (F)
Grünflächen, Anlagen, Wald				x	L, S, (F)
Symbolhafte Ortsbezeichnung, Punkt	x				S, T
Beschriftung, Signaturen sind nicht EDV-gespeichert, sondern als separate graphische Deckebene ausgestaltet					

### 3.2 EDV-Mehrweckkataster

Die Gliederung des Inhalts des Basler EDV-Mehrweckkatasters lehnt sich an eine im Schosse des RAV-Projektes in Diskussion stehende an, während sich der *Inhalt* auf tatsächliche Einzeldaten des Kantons Basel-Stadt bezieht. In der tabellarischen Zusammenstellung geben die hinteren Kolonnen Hinweise auf die EDV-Speicherung der Daten und ihre Darstellung für die EDV-gesteuerte graphische und numerische Ausgabe.

- Kol. 1 Landeskoordinate (y, x)
- Kol. 2 Höheninformation (Höhe über Meer)
- Kol. 3 graphisch-numerische Speicherung der Verbindungsinformation als linienhaftes Objekt
- Kol. 4 – als flächenhaftes Objekt
- Kol. 5 Darstellung für die EDV-gesteuerte Ausgabe
  - graphische Ausgabe
    - als Linie = L
    - als Symbol = S
    - als Text = T
    - als Füllung = (F)
  - alphanumerische Ausgabe als Fläche = F

### 3.3 Stand der Datenerfassung

Die systematische Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung hat 1971 mit der Übernahme von rund 200 000 Koordinatenpunkten (Fixpunkten und Grenzpunkten) auf den Grossrechner und der Stapelverarbeitung von Nachführungs- und Neuvermessungsdaten ihren Anfang genommen. Vorteilhaft und als ungemein weitsichtig hat sich dabei erwiesen, dass in Basel seit Anfang dieses Jahrhunderts – erst mühselig mit Logarithmen, nachher mechanisiert und seit 1923 sehr systematisch – Landeskoordinaten für alle Grenzpunkte gerechnet wurden. Es wurde im Zuge der Neuvermessung ein eigentlicher Rechenkataster angelegt mit analytisch eingerechneten Grenzsowie Bau- und Strassenlinienpunkten. 1976 wurde das graphisch-numerisch interaktive Programmsystem CLUMIS der Firma Ferranti mit zwei graphischen Arbeitsplätzen und einer Präzisionszeichenanlage in Betrieb genommen. Vier Jahre später wurde das Ferranti-System um einen graphischen Arbeitsplatz ergänzt und eine On-line-Verbindung mit dem zentralen Grossrechner hergestellt.

Die Funktionsweise und der Aufbau des CLUMIS-Systems ist in VPK 3/83 im Bericht über «Leitungskataster in der Entwicklung zum Teil eines EDV-LIS Basel-Stadt» beschrieben.

#### Datenebenen 1–7

Die Datenebene 1 (Fixpunkte) und ein hoher Prozentsatz der Grenz- und Detailpunkte stehen bereits voll digital zur Verfügung.

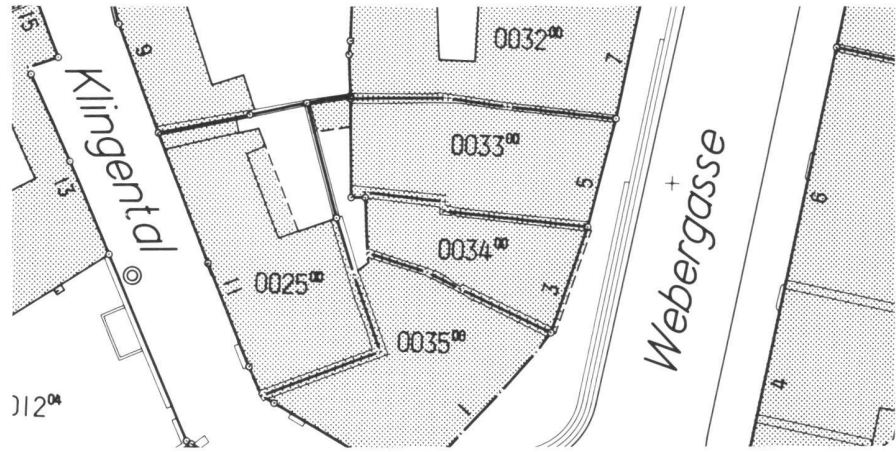


Abb. 13 Digitaler Mehrweckkatasterplan 1:500 mit Rasterung der Gebäude auf Deckfolie

Eine Hauptaufgabe des CLUMIS-Systems besteht darin, die bisher nur teilweise in EDV-gerechter Form vorhandenen Daten des Mehrweckkatasters in eine vollständige EDV-Speicherung und -Bewirtschaftung überzuführen.

Alle Neuvermessungen seit 1976 wurden unmittelbar in dieser Form erfasst, ausgewertet und gespeichert. Bereits vorhandene ältere Vermessungen wurden erfasst und im Zuge der Katastererneuerungsmassnahmen in die digitale Form überführt.

	Stand 1.1.1984 ha
Volldigitale Neuvermessungsfläche	768 ( 300)*
Katastererneuerung durch Digitalisierung in Arbeit	889 (1588)*
	150

\* Daten nicht vollständig

#### Datenebene 8

Der *Leitungskataster* besteht in Basel seit 1913 in graphischer Form und aus rund 1600 Plänen im Massstab 1:200.

Seit 1976 werden automatisch gezeichnete Grundlagepläne und den Symbolen der oberirdischen Leitungskatasterobjekte hergestellt.

Heute wird der Grundlageplan als Deckebene vollständig automatisch gezeichnet und mit der Deckebene der Leitungen kombiniert.

Überlegungen zur digitalen Erfassung aller Leitungseinrichtungen wurden im oben erwähnten Bericht beschrieben. Für 1984 ist vorgesehen, ein Gebiet im Kleinbasel als Pilotprojekt für den Bereich «Gas und Wasser» zu bearbeiten, digital zu erfassen und weitere Erfahrungen zu sammeln. Insbesondere sind die notwendigen Schlüsselbegriffe zu werksinternen Dateien festzulegen und deren Tauglichkeit für den vorwiegend geometrisch orientierten EDV-Leitungskataster zu testen.

#### Datenebene 9

Das digitale flächendeckende *Geländemodell* ist im Aufbau begriffen. Die Höhendaten werden im Normalfall aus den Luftbildern mit photogrammetri-

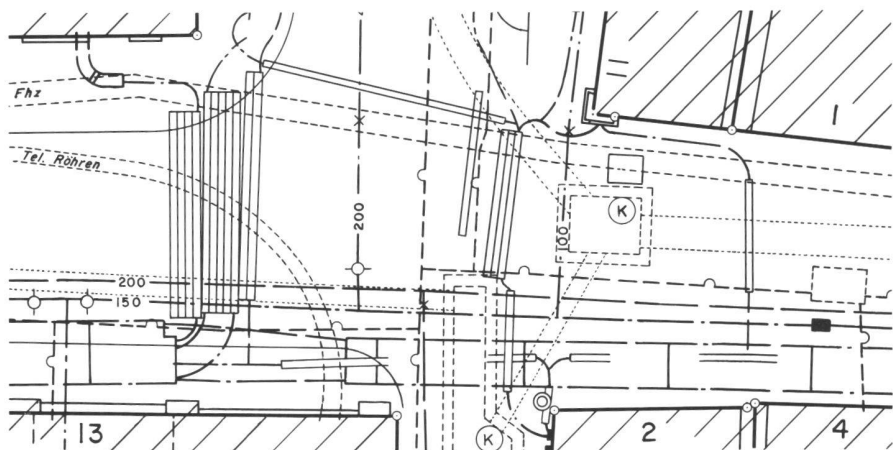


Abb. 14 Leitungskatasterplan 1:200 mit digitalem Grundplan und Schraffur auf Deckfolie



schen Methoden ausgewertet. Die Höhenpunkte werden als diskrete, ausgewählte Punkte mit einer Genauigkeit von besser als 1dm erfasst und die Höhenart wird codiert.

Die Speicherung der Höhenpunkte ist so aufgebaut, dass jederzeit Punkte mutiert, aber auch tachymetrisch gemessene Höhenpunkte eingefügt werden können.

Auswertungen zur Erstellung von Höhenkurvenplänen, Höhenknotenplänen, aber auch von Steuerdaten für den OR1-Orthophotoprojektor sind möglich. Es hat sich gezeigt, dass im Stadtgebiet max. 4000 ausgewählte Punkte pro km<sup>2</sup> (Strassenränder, Hinterhöfe, Böschungskanten usw.) genügen können, um Orthophotos im Massstab 1:1000 herzustellen.

### Datenebene 10

Der *Stadtplan* Basel und Umgebung wurde 1977 und 1978 in digitale Form überführt. Er umfasst eine Fläche von 125 km<sup>2</sup>. Die Druckvorlagen für den vierfarbigen Plan sind inzwischen bereits zweimal aufgrund der neuen Basis hergestellt und der Plan ist herausgegeben worden.

Die wichtigsten Verwaltungseinteilungen sind ebenfalls in dieser Zeit flächendeckend erfasst worden.

### 3.4 Datenmengen und deren Verteilung im Mehrweckkataster

Die Datenmenge und deren geographische Verteilung in einem EDV-geführten Mehrweckkataster ist vor allem für drei Hauptfragen von ausschlaggebender Bedeutung:

- Datenmenge, die zu erfassen ist
- Datenorganisation und Zugriffszeiten
- Speicherbedarf im direkten Zugriff für verschiedene Arbeiten (erfassen, nachführen und Daten ausgeben).

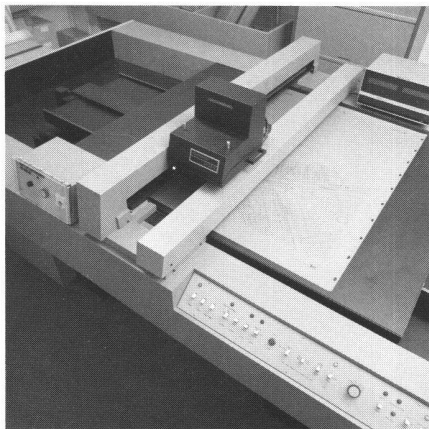


Abb.15a Die computergesteuerte Zeichenmaschine besorgt die graphische Ausgabe der Daten mit verschiedenen Methoden: Lichtzeichnung, Cut and Peel und Kugelschreiber

Es ist nicht der Zweck dieses Berichtes, alle diese Fragen im einzelnen zu beantworten. Der im Kap.3.1 beschriebene Einsatz der EDV-Mittel ist in einem gewissen Sinne eine Antwort auf Aspekte dieser Fragen, bezogen auf die Basler Verhältnisse.

Um die Datenmenge sowie deren Verteilung nach Gebietscharakter zu illustrieren, wurden 6 Stichproben ausgewählt und deren Speicherbedarf ermittelt.

Als Vergleich dazu dient die Datenmenge des Stadtplanes (Datenebene 10), der ein stark vereinfachtes Modell der Wirklichkeit darstellt und gegenüber den Datenebenen 1-9 generalisiert ist und keine Parzellen enthält. Als wesentliche Elemente für die Auswertung diente die Anzahl der gespeicherten Punkte nach Punktart, die Anzahl Parzellen (Datenebene 5 und 6) und die Anzahl der erfassten zusätzlichen Nutzungsflächen (Datenebene 2). Die übrigen Elemente gehen proportional dazu in die Auswertung ein; die Datenebenen 3, 4 und 7 sind also in den Zahlen über den Speicherbedarf enthalten.

Das Nomogramm (Abb.16) erlaubt es, für die verschiedenen Nutzungsdichten die benötigten Speicherplätze abzuschätzen. Ausgehend vom entsprechenden Gebietscharakter, müssen zuerst für ein gewünschtes Gebiet der Faktor

$$f = \frac{\text{Anzahl Gesamtflächen}}{\text{Anzahl Parzellen}}$$

und die Anzahl Parzellen pro ha bestimmt werden.

Der Faktor  $f = 1$  stellt den minimalen Speicherbedarf in Funktion der Anzahl Parzellen pro ha dar, wenn einheitliche Nutzung vorliegt.



Abb.15b zeigt die Freilegung von Flächen mit der Pinzette aus der maschinell vorge-schnittenen Ablösefolie (Cut and Peel)

Der Speicherbedarf ist in Kilobytes pro Hektare angegeben, wobei von einer Speicherorganisation ausgegangen wird, bei der alle Daten als ASCII-Zeichen dargestellt und hintereinander aufgereiht werden.

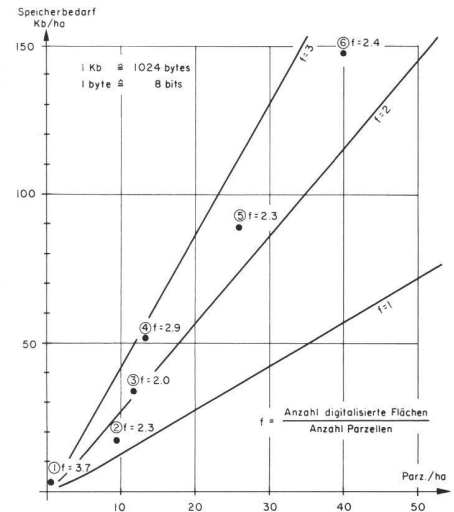


Abb.16 Nomogramm zur Abschätzung des Speicherbedarfs im digitalen Mehrweckkataster

Für eine bestimmte Speicherorganisation bzw. Datenbankorganisation ist deshalb mit einem Multiplikationsfaktor zu rechnen, der ohne weiteres Werte von 2 und mehr annehmen kann.

Bemerkenswert sind die ausserordentlich grossen Unterschiede im Speicherbedarf in Abhängigkeit von der Nutzungsdichte. So ist der Speicherbedarf und damit auch die zu erfassende und zu vermessende Datenmenge in der Altstadt 50mal grösser als im Landwirtschaftsgebiet. Zwischen Einfamilienhauszone und Altstadt liegt immerhin noch ein Faktor 10 vor.

Bezieht man die Speicherdichte auf den gezeichneten Plan, so erhält man auf 1dm<sup>2</sup> Planfläche bezogen folgende Werte:

Altstadt	1: 200 = 20 m x 20 m	5,9 Kb
Einfamilienhauszone	1: 500 = 50 m x 50 m	4,3 Kb
Stadtplan	1: 10 000 = 1 km x 1 km	45 Kb

### 3.5 Nachführung

Mit der zeitgerechten Nachführung steht oder fällt der Erfolg auch eines EDV-geführten Mehrweckkatasters. Insbesondere ist während einer längeren Übergangsphase die Kontrolle übergreifender Nachführungsarbeiten von herkömmlichen Plänen und von automatisch gezeichneten Plänen sicherzustellen.

Eine Eigenheit der Nachführung im stark überbauten Kanton Basel-Stadt ist,

Stichprobe (Gesamt- fläche in ha)	Gebietscharakter	Speicher- bedarf in Kb/ha
① (14,0 ha)	Landwirtschaft, arrondiert Parzellendichte 0,3 Parz./ha	(0,85) 3,0 Kb 1:2000
② (8,65 ha)	Einfamilienhauszone Parzellendichte 9,4 Parz./ha	(7,75) 17,2 Kb 1:2000
③ (1,6 ha)	Geschäftshäuser, City Parzellendichte 11,8 Parz./ha	(18,05) 34,6 Kb 1:2000
④ (1,8 ha)	Dorfkern, gemischt Parzellendichte 13,2 Parz./ha	(16,75) 51,5 Kb 1:2000
⑤ (1,5 ha)	Stadtgebiet, Wohnhäuser und Kleingewerbe Parzellendichte 26,1 Parz./ha	(36,3) 89,0 Kb 1:2000
⑥ (1,0 ha)	Altstadt Parzellendichte 40,3 Parz./ha  Der Speicherbedarf in Klammern bezieht sich nur auf die Parzellen F = 1	(58,55) 147,2 Kb 1:2000
Vergleich (12 500 ha)	Stadtplan Basel und Umgebung (generalisiert)	0,45 Kb 1:12 500



Abb. 17 Ausschnitte der verwendeten Stichproben

dass die Nachführungsvorgänge praktisch gleichmässig über das ganze Kantonsgebiet verteilt sind; eigentliche neue, grössere zusammenhängende Baugebiete fehlen fast völlig.

Diese Bemerkung gilt sowohl für die Nachführungsobjekte der Parzellarvermessung als auch für diejenigen des Leitungskatasters. Aus diesem Grund entfällt die sonst üblicherweise mit Erfolg angewandte schubweise Nachführung. Um dennoch die Nachführungen gezielt und rasch durchführen zu können, wurde am 1. Januar 1983 ein Nachführungsinformationssystem auf dem lokalen Kleinrechner in Betrieb genommen. Alle Nachführungsvorgänge werden, sobald sie vom Meldesystem erfasst sind, mit einer Auftragsnummer und den Angaben über Adresse, die betroffenen Pläne bzw. Datengrundlagen, Datum und geschätztem Arbeitsaufwand in den Computer eingegeben. Bei der Erledigung, die in einzelnen Arbeitsschritten erfolgt, wird das entsprechende Erledigungsdatum eingetragen. Der Nachführungsstand jedes Planes und der Datengrundlage kann jederzeit am Terminal abgefragt oder als Liste über den Drucker ausgegeben werden und dient so als nützliches Hilfsmittel zur zielgerichteten Nachführung.

#### 4. Ausblick und Schlussbemerkungen

Die Entwicklung des Basler Mehrzweckkatasters zu einem EDV-Land-(Stadt)informationssystem ist im Gange. Die Hauptarbeit ist die Gewinnung, d. h. die Digitalisierung der Objekte des LIS aus den bestehenden Vermessungswerken, aber auch der Abschluss der laufenden Neuvermessung des Kantons Basel-Stadt. Der Abschluss ist gemäss dem Fertigstellungsprogramm 2000 für das Jahr 1990 geplant. Erweiterungen des Mehrzweckkatasters in Richtung Abgrenzung der raumplanerischen Nutzungszonen, insbesondere der Bauzonen, sind möglich. Diese werden in Basel bereits für den Zonenübersichtsplan erfasst und für die Druckvorlagenherstellung ausgegeben. Der Grunddatensatz, der im Rahmen der RAV entwickelt wird und die vom Bund vorgeschriebenen Minimaldaten beschreibt, sieht Erweiterungen namentlich mit den vom Raumplanungsgesetz vorgesehenen Nutzungsgrenzen vor.

Einen besonderen Problemkreis bilden die Angaben über tatsächliche Nutzungsabgrenzungen und Flächenangaben darüber. Die neue, vom Bund aufgezogene, aus Stichproben abgeleitete Arealstatistik kann die spezifischen Bedürfnisse auf Kantonsstufe kaum und auf Gemeindestufe überhaupt nicht abdecken. Im Rahmen der RAV ist den

daraus entstehenden Koordinationsproblemen genügende Beachtung zu schenken.

Das kürzlich zur Vernehmlassung vorgestellte neue Übersichtsplankonzept, das als Deckebenenmodell konzipiert ist, ist grundsätzlich zu begrüssen; es nimmt jedoch noch zu wenig auf die EDV-Möglichkeiten der Planherstellung Bezug. Modifikationen in dieser Hinsicht sind notwendig; insbesondere für die städtischen Gebiete ist der Zeichen-



Abb. 18 Stadtplan 1:7000 als Informationsmittel für Passanten. Die digitale Form ermöglicht Pläne für unterschiedliche Bedürfnisse mit unterschiedlichem Inhalt und Aussehen und einem grossen Massstabbereich rasch herzustellen.

schlüssel so anzupassen, dass die Daten der Datenebenen 2, 4, 5 und 9 aus dem Mehrzweckkataster übernommen und automatisch gezeichnet werden können, d. h. kartographische Generalisierungen und Objektverdrängungen sind zu vermeiden.

In den Agglomerationsgebieten entspricht ein solcher Plan im Massstab 1:2000 (1:2500) und allenfalls reduziert in den Massstab 1:5000 einem Bedürfnis der Gemeinden.

Wie bereits erwähnt, soll eine Pilotstudie über den erweiterten Einbezug des Leitungskatasters in das EDV-LIS Aufschluss geben. Eine sinnvolle Digitalisierung der unterirdischen Leitungsanlagen ist in hohem Masse von den Integrationsmöglichkeiten in die Leitungsdatenbanken der Werke abhängig. Die Chancen dafür stehen mittel- bis langfristig sicher gut.

Aufgrund der EDV-Entwicklung der letzten Jahre, insbesondere auf dem Gebiet der graphischen EDV sowie der enormen Leistungssteigerung der Rechner und Peripheriespeicher ist diese Entwicklung, die der rechen- und speicherintensiven LIS-Datenbehandlung entgegenkommt, noch lange nicht ab-

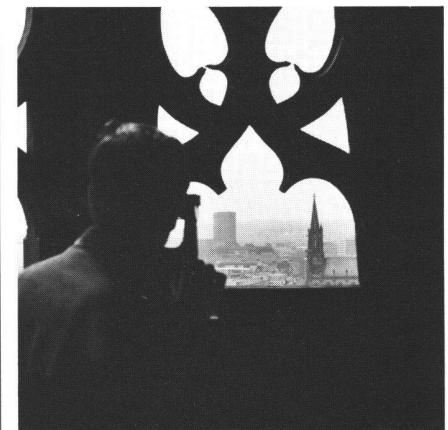
geschlossen. Raschere Zeichengeräte, die nach dem Rasterprinzip arbeiten, aber auch preiswerte Massenspeicher und leistungsfähige Betriebs- und Datenbanksysteme sowie Computernetzwerke werden die Nutzung und Bewirtschaftung von LIS erleichtern und fördern.

Der privatrechtlich oder fiskalisch motivierte Kataster des 19. Jahrhunderts ist aufgrund der vielfältigen neuen Anforderungen in eine neue Phase getreten. Die privaten Eigentumsrechte, denen nach wie vor ein ausserordentlich hoher Stellenwert in unserer Gesellschaftsordnung zukommt, werden zunehmend durch öffentlich-rechtliche Bestimmungen des Baurechts- und des Planungsrechts aber auch des Umweltschutzes eingeschränkt. Die Aufnahme und Darstellung dieser Bestimmungen, soweit sie planbezogen und geometrisch bestimmbar sind, ist in Grundzügen gesamtschweizerisch zu regeln.

Im Rahmen des Projektes RAV kommt den rechtlichen Regelungen der Fragen im Zusammenhang mit dem Mehrzweckkataster grosse Bedeutung zu, aber ebenso intensiv müssen die Kantone im einzelnen für zweckmässige Lösungen in ihren Bereichen selber sorgen.

Es gilt, gleichzeitig die elektronische und graphische Datenverarbeitung im Dienste dieses Mehrzweckkatasters sinnvoll zu nutzen, um die unserem Berufsstand gestellten Aufgaben namentlich des Programmes 2000 und aufgrund der Reform der amtlichen Vermessung erfüllen zu können.

Das Beispiel des Basler Mehrzweckkatasters zeigt, dass diese Forderungen realistisch sind und erfüllt werden können.



Adresse des Verfassers:  
Werner Messmer  
Kantonsgeometer  
Vermessungsamt Basel-Stadt  
Münsterplatz 11, CH-4001 Basel