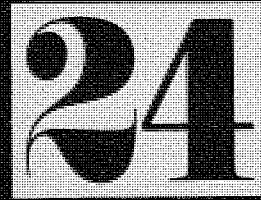


Institut für Geodäsie und
Photogrammetrie
an der Eidgenössischen
Technischen Hochschule
Zürich

Mitteilungen Nr.



Der Übersichtsplan der amtlichen Vermessung

Bedeutung, Erhaltung Erneuerung

Vorträge an der Informationstagung
vom 10./11. Februar 1978
an der ETH Hönggerberg

Dezember 1978

DER UEBERSICHTSPLAN
DER AMTLICHEN VERMESSUNG
BEDEUTUNG, ERHALTUNG, ERNEUERUNG

Vorträge an
der Informationstagung
vom 10./11. Februar 1978
an der ETH Höggerberg

Veranstalter:

Schweizerischer Verein für
Vermessungswesen und Kulturtechnik,

Eidg. Vermessungsdirektion,

Konferenz der kantonalen Ver-
messungsämter,

Institut für Kartographie ETHZ,

Institut für Geodäsie und
Photogrammetrie ETHZ.

Copyright by
Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
an der Eidg. Technischen Hochschule Zürich.
Alle Rechte vorbehalten.
Auflage 600 Exemplare.

VORWORT

Der Uebersichtsplan in den Massstäben 1:5'000/1:10'000, und mit einer Aequidistanz von 10 m, ist über unser ganzes Land bis auf einen ganz unbedeutenden Teil fertig aufgenommen. Das Material ist von unschätzbarem volkswirtschaftlichem und kulturellem Wert. Leider ist der Stand und der Standard der kartographischen Bearbeitung als Grundlage für die Nutzbarmachung in den einzelnen Kantonen sehr verschieden.

Zielsetzung der Referate

Seit dem Beginn der Arbeiten haben sich einerseits die Zielsetzung des Werkes, die Anforderungen an dasselbe und dessen Bedeutung massgeblich verändert und erweitert. Andererseits haben sich die vermessungstechnischen, kartographischen und reproduktionstechnischen Mittel in wohl noch stärkerem Mass entwickelt.

Es gilt, am grossen Werk ohne Unterbruch weiterzuarbeiten und dessen Aktualität in allen oben genannten Belangen zu sichern. Nur damit erfüllt es seinen Zweck und kann es erhalten werden. In diese Gesamtkonzeption ist die Zielsetzung der einzelnen Referate gegliedert.

Inhalt der Referate

Bei den Referaten ging es mehrheitlich nicht um die Darstellung von anerkannten Sachverhalten. Vielmehr wurden die Referenten gebeten, eigene Ideen zu ihren Themen zu entwickeln. Alle Referate zusammen sollen wertvolle Grundlagen darstellen für die Konzeption der zukünftigen Arbeiten am Uebersichtsplan.

Themengruppen

- Geschichte, Stand und Bedeutung
- Erweiterte zukünftige Bedeutung.
Anforderungen und Vorschläge für den Ausbau des Werkes
- Technik und Realisierung

Veranstalter

Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik,
Eidgenössische Vermessungsdirektion,
Konferenz der kantonalen Vermessungsämter,
Institut für Kartographie ETHZ,
Institut für Geodäsie und Photogrammetrie ETHZ.

Im Namen der Veranstalter danken die beiden Leiter den Referenten für die sorgfältige Ausarbeitung ihrer Manuskripte und dem Institut für Geodäsie und Photogrammetrie für die Herausgabe in der Reihe seiner Mitteilungen.

Prof. E. Spiess

Prof. Dr. H. Matthias

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A Geschichte, Stand und Bedeutung

A 1 Die Geschichte der Erstellung des Uebersichtplanes.
Heutiger Stand der Bearbeitung. Beurteilung der
gegenwärtigen Situation;
von Ernst Huber, dipl.Ing. 7

A 2 Analyse der Bedürfnisse durch einen Benutzer;
von Peter Bachmann, dipl.Ing. 21

B Erweiterte zukünftige Bedeutung. Anforderungen und
Vorschläge für den Ausbau des Werkes

B 1 La portée du plan d'ensemble et les exigences qui
s'ensuivent. Le plan d'ensemble et le cadastre poly-
valent;
von Renato Solari, dipl.Ing. 23

B 2 Generelle technisch-organisatorische Vorschläge für den
Ausbau des Werkes. Eine grosse Zukunftsaufgabe für das
schweizerische Vermessungswesen;
von Walter Bregenzer, dipl.Ing. 27

C Zur Technik der Realisierung

C 1 Moderne Kartengrafik im Uebersichtsplanmassstab.
Zusammenspiel von Inhalt, Massstab, Generalisierung
und Signaturen;
von Ernst Spiess, Prof.dipl.Ing. 35

C 2 Orthophototechnik als Alternative
(Am Beispiel der Grundkarte des Bundeslandes Nord-
rhein-Westfalen);
von Erwin Pape, Dr.Ing. 47

C 3 Moderne Konzepte zur Nachführung des Uebersichtsplanes
Organisation, Technik, Finanzierung;
von Rudolf Weilenmann, dipl.Ing. 57

C 4 Evolutions méthodologiques récentes de la cartographie
française à grande échelle
Organisation, Besoin, Nature des plans et responsabilités,
Evolutions, Enseignements recueillis et tendances;
von Bernard Dubuisson, Dr. 63

	Seite
C 5 Ein digitales Modell für den Uebersichtsplan - Gedanken zur logischen Struktur und zur Problematik der Realisierung; von Christian Hoinkes, dipl.Ing.	71
C 6 Uebersichtsplan in digitaler Form als Teil eines EDV Informationssystems. Ist eine derartige Ent- wicklung zu fördern? von Rudolf Konzett, Prof.dipl.Ing.	83
Schlusswort; von Walter Schmidlin, dipl.Ing.	95
Adressen der Autoren und Veranstalter:	98

DIE GESCHICHTE DER ERSTELLUNG DES UEBERSICHTSPLANES

E. Huber

Pläne mit Terraindarstellungen in den Massstäben 1:5'000 bis 1:15'000 hat es in der Schweiz schon lange vor dem Bestehen der schweizerischen Grundbuchvermessung gegeben.

Ich denke dabei etwa an den Plan der Stadt Bern und des Bremgartenwaldes im mittleren Massstab 1:7'000 aus der Zeit von 1623.

Ein noch schöneres Beispiel ist der prächtige Reliefplan ca. 1:12'000 des Amtes Königsfelden von Hs. Konrad Gyger aus dem Jahre 1662, der sich in der Eidgenössischen Militärbibliothek in Bern befindet.

Diese sowie viele andere Pläne von städtischen Bauwerken, insbesondere auch von Befestigungen aus dem 17. und 18. Jahrhundert, dienten vor allem militärischen Zwecken. In diesen Plänen waren die Terrainformen meist nur summarisch - zuerst in verschiedenen Perspektiven, später in Schraffenformen - dargestellt.

Eines der ersten Planwerke mit Höhenkurven war die topographische Aufnahme der Stadt Genf im Massstab 1:12'500, die unter der Leitung Dufours ca. ums Jahr 1835 mit einer Aequidistanz von 4 m hergestellt wurde.

Mit der technischen Entwicklung in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts folgten Projektierungspläne für die verschiedenen Eisenbahnbauten (Gottard-Bahn, Rhätische Bahn, Lötschbergbahn, Unterengadinerbahn, etc. etc.). Diese topographischen Aufnahmen erfolgten - wie auch die Waldvermessungen in Graubünden und Obwalden - meist in den Massstäben 1:5'000 mit Aequidistanzen von 5 m oder 10 m.

Oberst Siegfried erwähnt in seinem Bericht über die Weltausstellung 1878 auch die von Randegger gestochenen Uebersichtspläne 1:10'000 der Gemeinden des Kt. Solothurn.

Dieser neue Begriff "Uebersichtsplan" war schon in den früheren kantonalen und Konkordats-Vorschriften (ab 1868) enthalten. Dabei wurde jedoch nur eine gute Skizze verlangt, welche die Uebersicht über das vermessene Gebiet und über die Lage der einzelnen Katasterpläne geben sollte.

Schon recht früh machte sich in dieser Periode auch die Stereophotogrammetrie bemerkbar. Ich erinnere dabei an die erste photogrammetrische Katastervermessung durch Geometer Mathis in Sigriswil im Jahre 1892 und die Versuche von Rosenmund im Festungsgebiet des Gotthard aus den Jahren 1892 - 1916.

Wenn wir uns nun den Uebersichtsplänen der schweizerischen Grundbuchvermessung zuwenden, müssen wir uns stets vor Augen halten, dass es bis Mitte der 20er Jahre keine verbreitete Anwendung der Photogrammetrie für allgemeine topographische Aufnahmen gab, dass erst 1935 mit dem Bundesgesetz

über die Erstellung neuer Landeskarten das Programm für topographische Neuaufnahmen eine feste Basis erhielt. Ebenso klar müssen wir uns bewusst sein, welche ungeheurer Aufschwung in Wirtschaft und Technik in der Schweiz seit 1909 stattgefunden hat. Nationalstrassenbau, Umweltschutz und Regionalplanung sind Wörter, die erst in den letzten Jahrzehnten entstanden sind.

Nur wenn wir uns dieser ständigen Änderungen der Randbedingungen erinnern, können wir die sich daraus ergebenden Änderungen der Anforderungen, Vorstellungen und Meinungen richtig und gerecht bewerten.

Wenn wir die Geschichte des Uebersichtsplanes von der Vorbereitungszeit der Instruktionen (d.h. ca. 1909) bis heute überblicken, so lassen sich diese rund 70 Jahre in ca. 5 verschiedene Stadien der Entwicklung unterteilen:

1. ca. 1909 bis 1919 Die Anfänge des Uebersichtsplanes
2. 1919 bis 1927 Die Vereinheitlichung des Uebersichtsplanes durch die Verifikation der Landestopographie
3. 1927 bis 1947 Der Uebersichtsplan als letzte Phase der Grundbuchvermessung und Grundprodukt für neue Landeskarten
4. 1947 bis ca. 1965 Beschleunigte Herstellung des Uebersichtsplanes im Gebiet des Mittellandes und des Juras zur Bereitstellung der Unterlagen für die Herstellung der Landeskarte 1:25'000 und die Beendigung der Landeskarte 1:50'000. Grosseinsatz der Photogrammetrie. Einfarbige Reproduktionen der Uebersichtspläne.
5. ca. 1965 bis 1978 Beendigung der Uebersichtspläne im Alpengebiet. Lösung der Nachführung der Landeskarten von der Nachführung des Uebersichtsplanes. Beendigung der Kraftwerkbauten. Zunahme der Bedeutung der Ortsplanungen.

Beim Studium dieser Epochen ist man immer wieder überrascht, wie viele der Probleme des Uebersichtsplanes, die uns heute noch - oder wieder - beschäftigen, schon vor Jahrzehnten intensiv und mit viel Sachverstand diskutiert wurden.

Ich denke dabei insbesondere an die Diskussionen über den eigentlichen Verwendungszweck und damit den günstigsten Massstab und die erforderlichen vernünftigsten Aequidistanzen der Höhenkurven; die Fragen der Reproduktion und der Nachführung, je nach den wirtschaftlichen Bedürfnissen in den verschiedenen Gebieten.

Wenden wir uns nun den verschiedenen Stadien der Entwicklung zu.

1909 - 1919:

In den Protokollen der technischen Subkommissionen betreffend die Instruktionen für die Grundbuchvermessung, die anfangs August unter dem Vorsitz

von Direktor Held der Schweizerischen Landestopographie tagte, findet sich recht wenig über den Uebersichtsplan. Es wurde nur die Wichtigkeit der Darstellung der Höhenkurven betont und übrigens der Beschluss gefasst, die Eidgenössische Landestopographie solle nähere Vorschriften aufstellen.

Die betreffenden Bestimmungen lauten wie folgt:

"Art.17 der Verordnung betreffend die Grundbuchvermessung vom 15. Dezember 1910

Der Bund hat das Recht, das Grundbuchvermessungswerk für seine Interessen zu benützen.

Die Nachführungsgeometer sind verpflichtet, der Abteilung für Landestopographie zur Evidenthaltung der offiziellen Kartenwerke kostenlos periodische Berichte über Veränderungen an Kartenobjekten mitzuteilen."

"Art.68 der Instruktion für die Grundbuchvermessungen vom 15. Dezember 1910 und Bundesratsbeschluss vom 15. November 1912

Auf den Uebersichtsplänen und ... auf den Waldplänen, die für den forstwirtschaftlichen Betrieb dienen sollen, ist die Bodenkonfiguration darzustellen. Zu diesem Zweck sind auf Grund einer genügenden Anzahl von Höhenbestimmungen Horizontalkurven von 10m Vertikalabstand und, soweit nötig, Zwischenkurven auf dem Terrain selbst einzuzeichnen (vide Art.101).

Scharf ausgeprägte Böschungswechsel wie Gräte, Terrassenborde sind ebenfalls aufzunehmen ..."

"Art.101 der Instruktion

Die zur Grundbuchvermessung gehörenden Uebersichtspläne, die je nach der Grösse des Gemeindegebietes im Massstab 1:2'000 bis 1:10'000 gezeichnet werden können, sind gemäss dem aufgestellten Normalplan auszuführen. In diesen Plänen soll auch die Bodengestaltung durch Horizontalkurven in vertikalen Abständen von 5 bis 10 Metern (...) dargestellt werden. ..."

In diesem Paragraphen wurden auch die Fehlertoleranzen der Höhenkurven und der Terrainkoten festgelegt.

Für die Beurteilung der Pläne dieser ersten Periode des Uebersichtsplanes finden Sie eine höchst interessante Abhandlung "Der Originalübersichtsplan" von E. Leupin, Chef der Sektion Topographie der Eidgenössischen Landestopographie, aus dem Jahre 1919. Sein hartes Urteil lautet:

"Aus den bisher bei der Landestopographie eingegangenen Uebersichtsplänen, welche auf Grund der vorgenannten Instruktion entstanden sind, konnte leider kaum mehr als die kostspielige Lehre gezogen werden, dass sie ihren Zweck nicht erfüllen."

Die Ursachen sah er in einem Mangel an Einsicht für die wertvollen Dienste, die ein Kurvenplan im Massstab 1:2'000 bis 1:10'000 leisten kann und ebenso sehr in einem Mangel an Aufsicht von seiten der Kantone. Der Geometer betrachtete den Uebersichtsplan als lästige Mehrarbeit, für welche eine gebührende Entschädigung fehlte.

Interessant sind die Ausführungen Leupins zu den Fragen der Nachführung und der Reproduktion.

In den verkehrsamen, agronomisch wertlosen Gebieten sah er keine spezielle Reproduktionszeichnung vor, sondern befürwortete eine Nachführung direkt auf dem Originalplan, von dem er nur eine einfache Vervielfältigung vorsah.

Die Landestopographie hatte in den Zeiträumen 1880 - 1919 ca. 1'000 km² Festungskarten aufgenommen; Arbeiten, an denen sich so berühmte Leute wie Wild, Zeller, Marcel Kurz und Sturzenegger beteiligt hatten.

Die neuen topographischen Kartenwerke, die schon 1914 recht intensiv in Diskussion standen, beurteilte Leupin wie folgt:

"Zusammenfassend erachten wir somit als erstrebenswert: Ausdehnung des 1:50'000 auf das ganze Gebiet der Schweiz; Abschaffung des 1:25'000stels als Aufnahme- und Publikationsmassstab. Erstellung einer Karte 1:10'000 oder grösser."

Dass Leupin sich hier in der Beurteilung der Zukunftschancen irrte, zeigt sich im heutigen Umsatz der Landeskarten 1:25'000 in der Grössenordnung von jährlich ca. 600'000 Karten.

Am 27. Dezember 1919 erliess das Eidgenössische Justiz- und Polizeidepartement die Anleitung für die Erstellung des Uebersichtsplanes. Darin wurde der Vorschlag, den Uebersichtsplan gesamthaft durch die Landestopographie zu erstellen, was Leupin damals rein sachlich als richtig betrachtete, abgelehnt und die Erstellung den Geometern zugewiesen, die die örtliche Grundbuchvermessung durchführten. Die Aufsicht und Verifikation wurde jedoch der Abteilung Landestopographie übertragen, da die Uebersichtspläne als Grundlagen für die spätere Herstellung neuer eidgenössischer Kartenwerke betrachtet wurden. Die Erhöhung der Beamtenzahl, die Einschränkung des Arbeitsfeldes der Geometer und insbesondere die Einschränkung des "freien Wettbewerbes" waren die Argumente, die zu diesem Kompromiss führten.

1919 - 1928: In diesem Zeitraum wurden ca. 2'000 km² Uebersichtspläne erstellt. Die Herren H. Sturzenegger und M. Diday wirkten mit viel innerem Engagement als Verifikatoren, nicht nur als Prüfungsorgan, sondern auch als Aufsichtsorgan. Ihre wichtigste Aufgabe war, geeigneten Fachleuten bei ihrer Ausbildung zu Topographen mit Rat und Tat beizustehen. Zusammen mit der obenerwähnten Anleitung führte ihre Arbeit zum heutigen Uebersichtsplan, der den Bedürfnissen der Technik und Wissenschaft zu entsprechen vermochte.

Zur Milderung der Arbeitslosigkeit im Geometergewerbe wurde die Abteilung Grundbuchamt durch Bundesratsbeschluss ermächtigt, bestehende Uebersichtspläne aus der Periode 1909 - 1919 im Sinne der neuen eidgenössischen Vorschriften umarbeiten zu lassen.

Die Uebersichtspläne wurden als Abschlussarbeiten der Grundbuchvermessung in der Regel mit dem Messtisch aufgenommen, ausnahmsweise besonders in Felsgebieten mit Hilfe der terrestrischen Photogrammetrie. Der erste photogrammetrische Uebersichtsplan war "Rossinières" (1923).

Für die Reproduktion des Uebersichtsplanes sah der Vermessungsvertrag eine Pause und 2 Kopien für Zwecke der Kantons- und Gemeindeverwaltungen vor.

Eine allgemeine Veröffentlichung war ursprünglich wegen der hohen Kosten nicht vorgesehen.

Die Nachführung des Originalübersichtsplanes war Aufgabe der Landestopographie, wobei es schon damals ein Problem war, wie die Mitteilungen über Veränderungen zur Kenntnis der Landestopographie kamen.

Die in Teilgebieten vorhandenen Uebersichtspläne dienten dann insbesondere als Grundlagen für die Nachführung der Siegfriedkarten. Aber gerade diese Einpassung genauer Vermessungen in die alten Unterlagen zeigte die Genauigkeitsmängel des alten Kartenwerkes schonungslos auf. Die Diskussion über die Erstellung neuer Landeskarten strebte ihrem Höhepunkt zu.

Damit wurde die Frage immer wichtiger, inwieweit die Uebersichtspläne als Grundlage für eine neue Karte 1:50'000 dienen könnten, inwieweit Doppelarbeiten und damit Mehrkosten vermeidbar seien, damit das neue topographische Landeskartenwerk in nützlicher Frist von mindestens 20 Jahren fertiggestellt werden könnte. Dies führte im April/Juni 1927 zwischen dem Eidgenössischen Justiz- und Polizeidepartement und dem Eidgenössischen Militärdepartement zu einer grundsätzlichen Vereinbarung, nach welcher bis zum 1. Januar 1948 27'100 km² als Uebersichtspläne vorliegen sollten und dass neben den bereits vorliegenden 5'100 km², hauptsächlich photogrammetrischer Aufnahmen 1:25'000 und 1:50'000, weitere 9'100 km² durch die Landestopographie aufzunehmen seien.

Dabei war vorgesehen, dass im Gebiet der provisorisch anerkannten Grundbuchvermessungen der Westschweiz und von Schaffhausen die Grundbuchübersichtspläne als Ergänzungsarbeiten durch die Grundbuchvermessung erstellt wurden.

Wie die Sache ungefähr geplant war, zeigen die beiden Pläne auf S. 28 von "Unsere Landeskarten", Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik, Nr. 4, vom 21. April 1927.

Am 1. Januar 1928 trat eine revidierte Anleitung für die Erstellung des Uebersichtsplanes bei Grundbuchvermessungen in Kraft. Neben der Erneuerung der Anleitung und der Zeichenvorlagen war insbesondere die neue Verpflichtung der Kantone von Bedeutung, vom Originalübersichtsplan Reproduktionsoriginale zu erstellen und nachführen zu lassen; dabei war eine mehrfarbige Reproduktion vorgesehen.

Im Zusammenhang mit dieser revidierten Anleitung entzündeten sich heftige Diskussionen über den eigentlichen Verwendungszweck (von Planung war damals noch nicht die Rede), die Massstäbe 1:5'000 oder 1:10'000 und die Ausgabeform (einfarbig, mehrfarbig, gemeindeweise, blattweise) des Uebersichtsplanes.

Bemerkenswert erscheint mir insbesondere der damals erarbeitete Gedanke einer detaillierten Wirtschaftskarte 1:5'000 mit wesentlich vermehrtem Blattinhalt, in bezug auf Bodenkulturen, Waldarten, Unterscheidung der bewohnten und unbewohnten Gebäude, Darstellung der Grundstücksparzellierung, der Starkstrom-, Telephon- und Telegraphenkabel, Verkleinerung der Aequidistanz, ja sogar Ausscheidung der elektrischen und mit Dampf betriebenen Eisenbahnen.

Dieser Vorläufer des Mehrzweckkatasters wurde wegen des Mangels eines einwandfrei nachweisbaren allgemeinen Bedürfnisses nicht realisiert. Wer sich intensiver mit dieser Zeit befassen will, findet einige interessante Aufsätze, die K. Schneider, Direktor der Eidgenössischen Landestopographie, im Zeitraum 1922 - 1930 in der Schweizerischen Zeitschrift für Vermessungswesen, Photogrammetrie und Kulturtechnik veröffentlicht hat.

1928 bis ca. 1947: In diesen Zeitraum fallen die intensiven Diskussionen um das Landkartengesetz mit dem Abschluss auf 21. Juni 1935.

Damit wuchs auch die Bedeutung des Uebersichtsplanes, dem als Grundlagenmaterial für die Landeskarten im Sinne der schon erwähnten grundsätzlichen Vereinbarung von 1927 eine wichtige Rolle zukam. Bei den Befürwortern der Karte 1:33'333 war dem Uebersichtsplan sogar die Rolle einer sich über das ganze Land erstreckenden Grundkarte zgedacht. Dieser Gedanke wurde aber rasch als nicht zu verantworten erkannt.

Professor Imhof schrieb z.B. 1932 in der Schrift: "Zur Frage einer neuen topographischen Karte der Schweiz" auf Seite 23:

"Ein Plan mit seiner weitergehenden Detaillierung veraltet rascher als die Karte. Man müsste, um immer gegenwärtige Zustände zu besitzen, die Pläne alle paar Jahre in revidierter Form herausgeben können. Dies ist nach allen Erfahrungen selbst in städtischen Gebieten nicht durchführbar. Werden für Spezialwerke nachgeführte Pläne benötigt, so lassen sich von den Nachführungspausen von Fall zu Fall einige Kopien erstellen."

Schon frühzeitig wurde auch das Problem des fleckenartigen Anwachsens der Uebersichtspläne erkannt, die selten ohne weiteres das Gebiet eines Kartenblattes 1:25'000 zu füllen vermochten. Da die Landestopographie in dieser Zeit in erster Linie mit der Bearbeitung der Landeskarte 1:50'000 im Alpengebiet beschäftigt war, spielte dies jedoch zu diesem Zeitpunkt noch keine Rolle.

Eine weitere wichtige Entwicklung stellte sich in den 30er Jahren auf technischem Gebiete ein: Die Entwicklung der Luftphotogrammetrie. Während sich die Vermessungsdirektion die ersten Jahre mit militärischen Flugzeugen behelfen musste, verfügte sie seit Frühjahr 1930 über ein eigenes Flugzeug des Typs Messerschmitt 18c.

Mit Energie wurden nun die photogrammetrischen Grundbuchvermessungen im Massstab 1:10'000 in den Gebirgskantonen, unter der Leitung von H. Härry, vorangetrieben. Bilten, Niederurnen, Wattwil, Davos-Arosa, Val Colla waren die ersten Operate, die von freierwerbenden Geometern ausgeführt wurden. Als Einpasspunkte spielten die Triangulationspunkte IV. Ordnung eine wichtige Rolle. Die erhaltenen mittleren Lageabweichungen lagen in der Grössenordnung von 1 m 25 cm. Für die Nachführung dachte man an tachymetrisch-trigonometrische Methoden. Schwierig waren die Aufnahmen in den Waldgebieten, die meist mit dem Messtisch erfolgen mussten.

Die Kosten für die Vermessung, ohne Berücksichtigung der Grundstücksgrenzen, lagen bei 7 Fr. pro ha, für ein Blatt 70x100cm, entsprechend 7'000ha, somit bei ca. 49'000 Fr.

Als Regel zeigte sich, dass eine photogrammetrische Aufnahme erst lohnend war, wenn das Aufnahmegebiet mindestens 2'000 ha (20km²) betrug.

Die Kriegszeit mit den langen Aktivdiensten dämpfte natürlich die weitere Produktion der Landeskarten, die Uebersichtspläne waren jedoch eine gern gesehene Arbeitsreserve für die unterbeschäftigten Geometer und Photogrammeter. Die Unternehmer, die manchmal mehr, manchmal weniger grosse Erfahrungen in topographischen Arbeiten hatten, empfanden die 1919 von Leupin selbst geforderte peinliche Sorgfalt der Verifikatoren in bezug auf Einhaltung der in Frage kommenden Instruktionen und Anleitungen jedoch nicht immer sehr positiv. Die Vermessungsdirektion beauftragte daher eine Kommission, bestehend aus den Herren Härry, Sturzenegger und Imhof, mit der Abfassung einer Erläuterung zu der Anleitung für die Erstellung des Uebersichtsplanes, die Ende 1946 in Kraft trat und auch heute noch ausgezeichnete Dienste leistet.

1947 - 1967: Da nach dem Kriegsende 1946 vom grossen Landeskartenprogramm erst 8 Blätter 1:50'000 im Alpengebiet vorlagen, wurde man im Militärdepartement unruhig. Der Generalstabschef verlangte ein langfristiges Arbeitsprogramm und insbesondere, dass in vier Hauptgebieten des Mittellandes und des Juras raschmöglichst neue Landeskarten erstellt würden. Es zeigte sich nun plötzlich das schon 1934 festgestellte Hemmnis, das durch das gemeindeweise Wachsen des Uebersichtsplanes bedingt war, in seiner vollen Wirkung; nirgends lagen die benötigten Uebersichtspläne für ein ganzes Landeskartenblatt vollständig bereit.

Intensiviert durch das Ergebnis eines Gesamtgutachtens der Herren Professoren Walther und Imhof, die eine bedeutende Vergrösserung der Produktionskapazität der Landestopographie voraussehen liessen, wurde zwischen der Vermessungsdirektion und der Landestopographie ein Programm zur wesentlichen Beschleunigung des Uebersichtsplanes für den Zeitraum 1948 - 1956 ausgearbeitet. Das Ziel, bis 1956 sämtliche Uebersichtspläne im Gebiete des Mittellandes und des Juras abzuschliessen, konnte nur durch den intensiven Einsatz der Luftphotogrammetrie erreicht werden. Nun wurde vor allem in den zusammenlegungsbedürftigen Gebieten der Uebersichtsplan als erste Vermessung weit vor dem Katasterplan erstellt. Der Traum, den man 1909 bei der Schaffung des Uebersichtsplanes hegte, man könne mit ganz geringen Mitteln aus den Unterlagen der Grundbuchvermessung einen Uebersichtsplan erstellen, war längst entschwunden.

Im Jahre 1949 wurden z.B. mehr als 75'000 ha zu einem budgetierten Betrag von 847'000 Franken in Arbeit genommen. Es entstand anfangs der 50er Jahre ein wahrer Boom für die Herstellung der Uebersichtspläne, und im Jahresbericht 1954 des SVVK lesen wir: "Als unangenehme Folge der andauernden Konjunktur zeigt sich ein stets anwachsender Personalmangel und eine Ueberfremdung. Es wurden sogar in militärischen Sperrgebieten Ausländer für topographische Arbeiten verwendet."

Dieser Boom wurde noch verstärkt durch die umfangreichen topographischen Aufnahmen für zahlreiche Kraftwerkprojekte, die ebenfalls in das Uebersichtsplanprogramm integriert wurden.

Eine weitere wichtige Entwicklung für den Uebersichtsplan war die Neuregelung für die Reproduktion, die am 1. Oktober 1955 ihren Abschluss fand. Die seit 1930 gültigen Weisungen betreffend die Uebersichtsplanreproduktion vermochten aus verschiedenen Gründen nicht zu befriedigen.

1. Die der Landestopographie zur Benützung gestellten Originalübersichtspläne waren der Oeffentlichkeit zu wenig zugänglich.
2. Die aus Gründen der Gemeindeautonomie angeordnete gemeindeweise Publikation zeigte für Projekte regionalen Charakters lästige Unzulänglichkeiten.
3. Die finanziellen Kosten für die 4-5-farbige Reproduktion für durchschnittliche Auflagen von kaum mehr als 100 Stück waren nicht mehr zu verantworten. Grössere Auflagen von 500 - 1000 Stück erwiesen sich als unverkäuflich. Nach wenigen Jahren hatte der Grossteil der Auflagen nur noch Makulaturwert, da ein Plan im grossen Massstab viel schneller veraltet als eine kleinmasstäbige Karte. Aus diesem Grunde haben die Städte Zürich und Genf ihre Uebersichtspläne 1:2'500 nur einfarbig erstellt.
4. Sehr unbefriedigend war auch die Doppelspurigkeit der Nachführung
 - a) bei der Landestopographie auf Korrektostatkopien für die amtlichen Kartenwerke,
 - b) bei den Kantonen auf den Farbauszügen.

Im Zusammenhang mit der Reorganisation der Landestopographie wurden unter der Leitung von dipl. Ing. H. Härry neue Weisungen für die Vervielfältigung und Durchführung des Uebersichtsplanes erstellt. Die wichtigsten Aenderungen waren:

1. Die Herstellung der mehrfarbigen Uebersichtspläne wird eingestellt.
2. Eine einfarbige Originalpause des Uebersichtsplanes - den gesamten Karteninhalt umfassend - wird vom kantonalen Vermessungsamt oder von ihm bezeichneten Spezialisten erstellt und nachgeführt.
3. Das kantonale Amt sorgt für Leitung, Ueberwachung und Prüfung aller Arbeiten.
4. Die Nachführung der Korrektostatkopien an der Landestopographie wird aufgehoben. Die Originale der Uebersichtspläne werden nach Gebrauch durch die Landestopographie an die Kantone zurückgegeben.
5. Die Erhebung der Veränderungen im Planinhalt wird den Nachführungsgeometern übertragen, die Originalpausen werden durch die Planstellen der Kantone nachgeführt. (Siehe Beispiele SVVK, 1951, S. 216.)

Einer der ersten Kantone, der sich auf diese neue Ordnung umstellte, war der Kanton Waadt, der sich gleichzeitig zur Gravur auf Glas im Massstab 1:10'000 entschloss. Die ständige Nachführung wurde als unrealistisch angesehen und eine periodische Nachführung je nach Bedürfnis und Möglichkeiten in Betracht gezogen. Selbstverständlich liess die neue Ordnung den

Kantone und Gemeinden die volle Freiheit, farbige Stadtpläne zu erstellen und auch die Parzellengrenzen einzutragen. Diese letzte Art von Uebersichtsplan legte sein Hauptgewicht eher auf die Uebersicht der Parzellierung als auf die topographische Aussage und Genauigkeit.

Periode 1963 - 1977 und Beurteilung der heutigen Situation: Nach dem Abschluss der Landeskarte 1:50'000 im Bereich des schweizerischen Hoheitsgebietes im Jahre 1963 rückte neben der Herstellung der Landeskarte 1:25'000 die Nachführung der Landeskarte in den Vordergrund. Bald zeigte es sich, dass die Nachführung via Grundbuchvermessung für eine einheitliche, blockweise Nachführung der Landeskarte nicht möglich war.

1. In den Grundbuchplänen dürfen nur diejenigen Mutationen aufgenommen werden, die rechtlich abgeschlossen sind. Prozesse wegen Expropriationen erstrecken diese Frist oft über mehrere Jahre.
2. Die Karten 1:100'000 und 1:50'000 müssen in Intervallen von 6 Jahren über das ganze Blatt einheitlich nachgeführt werden. Die blockartige Nachführung über 32 bis 48 Landeskartenblätter ist für den Kataster nicht bewältigbar.
3. Die dezentralisierte Nachführung kann wegen verhältnismässig geringen Personalausfällen wegen Krankheit oder Kündigung zeitlich nicht eingehalten werden. Ein Umstand, der sich schon bei der Herstellung der Landeskarte 1:25'000 in vielen Fällen sehr peinlich bemerkbar machte. Im Fabrikationsprozess für die Landeskarten muss der Materialschub jedoch unbedingt gesichert bleiben.
4. Die Nachführungen, die selbst in sehr günstigen Gebieten des Katasters geliefert wurden, betragen nur ca. 50 % der photogrammetrisch festgestellten Aenderungen.
5. Die photogrammetrische Nachführung nach Luftbildern ist jedem anderen Nachführungssystem weit überlegen. Dass dies so ist, wurde in jüngster Zeit auch im Ausland erkannt. Dies geht aus dem Artikel: "Die topographischen und photogrammetrischen Arbeiten des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen in der Aug./Sept. Nr. 1977 der Allgemeinen Vermessungsnachrichten hervor.

Trotzdem diesem Amt die technische Aufsicht über den Kataster und die Grundkarte 1:5'000 zusteht, hat das Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen sich dafür entschieden, die Fortführung der topographischen Karte 1:25'000 nicht an die Fortführung der Deutschen Grundkarte 1:5'000 zu binden. "Eine Fortführung in Grossblöcken ist mit einer kontinuierlichen Arbeit in einem Katasteramt nicht in Einklang zu bringen"

Auch in bezug auf seine allgemeine Bedeutung begann für den Uebersichtsplan Mitte der sechziger Jahre eine neue Lebensetappe.

Die seit 1929 wichtigste Aufgabe der Grundlagenbeschaffung für die Landeskarten verlor ihr Gewicht. Wichtigste Benutzer des Uebersichtsplanes wurden die Ortsplaner, die Orientierungsläufer, die Hersteller von Stadt- und Ortsplänen. Für Projektplanungen war es schon immer klar, dass der Ueber-

sichtsplan wohl für generelle Projektplanungen wertvolle Dienste leistete, jedoch nur selten für Detailprojekte. Für die Nachführung musste man sich nun in erster Linie auf die Ansprüche dieser direkten Kunden des Uebersichtsplanes einstellen. Diese erwiesen sich sowohl in bezug auf Genauigkeitsansprüche als auch in bezug auf die Dringlichkeit der Nachführung als ausserordentlich verschieden. Diese verschiedenartigen Ansprüche sind vom Standpunkt der Planung auch ganz selbstverständlich. Landes-, Regional- und Ortsplanung ist ja in der Hauptsache Ausscheidung von verschiedenen Nutzungszonen (Geschäftszentren, Industriezonen, Wohnzonen, Landwirtschaftszonen, unbewirtschaftete Gebiete (ca. 1/4 der Schweiz)). Alle diese Zonen haben natürlicherweise ihre ganz verschiedenen Planbedürfnisse in bezug auf Massstab und Genauigkeit. Die Anforderungen in den menschenleeren Gebieten der Alpen sind zwangsweise anders als in den grossen Städten. Hier einfach alles gleich behandeln zu wollen, wäre am Bedarf vorbei produziert.

Es darf auch nicht verschwiegen werden, dass die Publizierung der Landeskarte 1:25'000 die Bedeutung des Uebersichtsplanes einschränkte. Die Hersteller von Regionalplanungen, die in den Massstäben 1:50'000 publiziert wurden, oder von Gewässerinventaren, von Generalplänen oder von naturwissenschaftlichen Erhebungen aller Art, die später in den Massstäben 1:25'000 publiziert wurden, benutzten wegen der eindeutigen Einpassung des thematischen Inhaltes in die Grundkarte mit Vorteil eine Vergrösserung derselben in den Massstab 1:10'000 für die Bearbeitung. Schwierig gestaltete sich die Frage der Nachführung wegen der grossen finanziellen Aufwendungen, die sie erfordert. Schon die Nachführung der Festungskarte 1:10'000, die über grosse Gebietsteile des Alpenraumes erstellt worden war, wurde im Laufe der 50er Jahre eingestellt, als für diese Gebiete die Landeskarte 1:25'000 vor auszusehen war.

Mit dem Wegfallen der bisher dominierenden Aufgabe, für die Landeskarte Unterlagen zu liefern, stellt sich für den Uebersichtsplan die Notwendigkeit einer neuen Standortsbestimmung. Um sich über die heutigen Bedürfnisse eine möglichst realitätsbezogene Vorstellung über Massstäbe, Absatzverhältnisse und Aufwand zu machen, haben wir uns bei den drei grössten deutschschweizerischen Städten, Zürich, Basel und Bern, nach den heutigen Verhältnissen erkundigt.

Stadt Zürich

- 1:2'500 57 Blätter, Format 48 x 72, einfarbig, 2 m - Aequidistanz der Kurven; Preis pro Blatt Fr. 18.--
- Absatz: 2/3 für städtische Büros
 1/3 für private Ingenieure und Architekten
- Verwendungszweck: Projektunterlage
- 1:5'000 kein Extraplan. Nur Verkleinerung von 1:2'500
- 2 Ausgabeformen: 1/4 Blatt = direkte Verkleinerung 1:2'500
 1 Blatt = Zusammensetzung 1:2'500
- Preis: Fr. 24.--

1:10'000 nach Art des Uebersichtsplanes mit Höhenkurven ist nicht gefragt.

Vergrößerungen des offiziellen Stadtplanes von Orell-Füssli 1:20'000. Unterlagen geliefert vom Stadtvermessungsamt.

1: 7'500 Plandruck einfarbig, nach Bedarf ca. 30 Stück/Jahr, ohne Höhenkurven. Meist nur fürs Bauamt verwendet.

1:12'500 vierfarbig und einfarbig. Absatz pro Jahr je ca. 500 Stück, ohne Höhenkurven.

Preis: Fr. 22.--

Das Hauptgewicht bei Zürich liegt eindeutig bei der Projektplanung. Hauptabsatzgebiet ist sicherlich der Stadtplan mit Strassenangaben und Hausnummern.

Stadt Basel je nach Bedürfnis

1: 2'000 Format beweglich, keine Höhenkurven

Absatz: 75 % städtische Büros
25 % Private

Preis je nach Fläche: A4 = Fr. 21.--
A1 = Fr. 75.--
A2 = Fr. 45.--

1: 5'000 Hier besteht ein dreifarbiges Uebersichtsplan von Bettingen

Format: 70 x 100

Preis: je nach Gebührenordnung

Ganz wenig gebraucht; im übrigen Stadtgebiet nicht nachgeführt.

1:10'000 Kein eigentlicher Uebersichtsplan; Stadtplan: Strassennamen, Hausnummern, ohne Parzellen. Keine Höhenlinien. Herausgeber: Verkehrsverein. Massstab: 1:12'500

Stadt Bern

1: 2'000 49 Blätter einfarbig, Format 70 x 100 mit Parzellen, Namen, Hausnummern, ohne Höhenkurven.

Absatz ca. 2/3 für städtische Büros
1/3 für Private

1: 5'000 12 Blätter mehrfarbig; wird mangels Nachfrage nicht mehr nachgeführt.

1:10'000 1 Blatt, dreifarbig; wird alle 5 Jahre nachgeführt. Format 90 x 115.

Aus dem Uebersichtsplan 1:10'000 wurde ein Verkehrsplan der Stadt Bern im Massstab 1:14'000 erstellt, der heute im Verlag Kümmerly + Frey nachgeführt wird. Auch dieser Plan hat keine Höhenkurven.

Es ist erstaunlich, wie genau sich die Erfahrungen in diesen 3 Städten decken, und es zeigt sich unverkennbar, wie viel stärker Kundenbedürfnisse sind als Vorschriften und Reglemente.

Als Resultat dieser Umfrage müssen wir feststellen:

Für Pläne im Massstab 1:2'000 bis 1:15'000 bestehen zwei sich nicht deckende Hauptbedürfnisse:

1. Pläne im Massstab 1:2'000 bis 2'500 mit Parzellengrenzen, Strassennamen, Hausnummern, mit und ohne Höhenkurven, mit Aequidistanzen von ca. 2 m für Detailprojektierungen für Aemter und Private. Die Abgabe erfolgt hier meist ausschnittsweise.
2. Einen grösseren Absatz können wir bei Stadt- und Ortsplänen für den Laien feststellen, bei denen die Vermessungsgenauigkeit nicht so sehr ins Gewicht fällt, ebensowenig die Information über die Geländeform. Sie dienen dem Tourismus und der geographischen Festlegung von Adressen im städtischen Raum. Diese umgearbeiteten Stadtpläne werden in grösseren Auflagen von privaten Firmen gedruckt, die den städtischen Vermessungsämtern für die Zurverfügungstellung der Unterlagen eine entsprechende Gebühr bezahlen.
3. Für den Uebersichtsplan 1:10'000 nach den offiziellen Normalien besteht leider in den grossen Städten der deutschen Schweiz kaum ein richtiger Markt, da er inhaltlich ja nicht wesentlich mehr zu bieten vermag als die Landeskarte 1:25'000.

Decken sich nun diese Feststellungen auch für halbstädtische, dörfliche und ländliche Gebiete?

In den übrigen Schweizerstädten, wie St. Gallen, Winterthur, Luzern, Biel, Chur, Fribourg, Lausanne und Genf, sowie in den Vororten längs des Zürichsees und in gewissen Kurorten dürften die Kundenbedürfnisse wohl ähnlich liegen.

In den übrigen eher ländlichen Gebieten des schweizerischen Mittellandes dürfte der Aufwand für die Erstellung von Plänen im Massstab 1:2'500 für die Gemeinden wohl kaum tragbar sein, ebenso wenig wie die Erstellung eines farbigen Ortsplanes als graphisches Adressenverzeichnis.

Wenn hier im Verhältnis zum Aufwand etwas verantwortet werden kann, ist es höchstens ein in Perioden nachzuführender einfarbiger Plan 1:5'000 oder 1:10'000, je nach den örtlichen und zeitlichen Bedürfnissen, die je nach Entwicklungstempo sehr verschieden sein können. In vielen Berggebieten ohne wesentliche wirtschaftliche Nutzung wird man aber ernsthaft prüfen müssen, ob nicht einfarbige Vergrösserungen der Landeskarte 1:25'000 für generelle Planungen die wirtschaftlichste Lösung sein werden.

Für die periodische Nachführung von Plänen drängt sich wegen der Vollständigkeit der Erfassung vor allem die photogrammetrische Methode auf. Der Aufwand, besonders für die zeichnerisch-kartographische Arbeit, ist jedoch bedeutend, wie wir das aus der Nachführung der Uebersichtspläne im Kanton Neuenburg und im Kanton Waadt wissen.

Zu einem der wichtigsten Kunden für solche Pläne hat sich in den vergangenen Monaten die Ortsplanung entwickelt. Auch diese ist nicht mit der Erstellung für alle Zeiten abgeschlossen, sie wird in Intervallen von vielleicht 10 Jahren revidiert werden können. Es ist daher zu prüfen, ob diese Nachführung der Uebersichtspläne nicht mit der periodischen Ueberprüfung von Planungen gekoppelt werden sollte. Aehnliche Anstösse zur Revision können aber auch andere Ereignisse sein, z.B. das Projekt von Olympischen Spielen, ein historisches Jubiläum, eine Landesausstellung.

Den verschiedenen Bedürfnissen entsprechend wird der Nachführungsstand des Uebersichtsplanes sowohl bei den verschiedenen Kantonen als auch innerhalb der Kantone sehr verschieden sein. Von einer Vereinheitlichung des Nachführungsprozesses dürfen aber keine Wunder erwartet werden. Sowohl der zu wählende Massstab für die Nachführung als auch der zeitliche Ablauf der Nachführung werden sich nach den jeweiligen örtlichen Bedürfnissen und der Verpflichtung zur wirtschaftlichen Verwendung öffentlicher Gelder richten müssen.

Zusammenfassung

Wenn wir die Geschichte des Uebersichtsplanes über die letzten 69 Jahre zusammenfassen wollen, so können wir folgendes feststellen:

Die 1909 bei der Schaffung des Uebersichtsplanes gehegten Hoffnungen in dieses Werk sind nur zu einem beschränkten Teil in Erfüllung gegangen.

1. Die Vorstellung, man könne mit ganz geringen Mitteln aus dem Grundbuchplan einen topographischen Plan 1:5'000 oder 1:10'000 herstellen und nachführen, erwies sich als Illusion. Das Werk erforderte von der Eidgenossenschaft Aufwendungen von mehreren 10er Millionen.
2. Der Uebersichtsplan im Gebiet des Mittellandes und Juras erwies sich dank dem Einsatz der Photogrammetrie als gute Grundlage für die Herstellung der Landeskarten.
3. Für die notwendige blockweise Nachführung der Landeskarten erwies sich der Weg über die dezentralisierte Uebersichtsplannachführung als nicht durchführbar.
4. Obwohl in städtischen Verhältnissen ein Bedürfnis nach einem mehr touristisch ausgerichteten mehrfarbigen Plan besteht, konnte der Uebersichtsplan 1:10'000 auf dem Markte kaum Fuss fassen.
5. In städtischen Verhältnissen spielt ein Uebersichtsplan 1:5'000 oder 1:10'000 für generelle Projekte eine bescheidene Rolle, da der Planinhalt nicht wesentlich grösser ist als bei der Landeskarte 1:25'000.

6. Eine grössere Rolle spielt jedoch für Detailprojekte ein Plan 1:2'000 und 1:2'500, der jedoch meist nicht blattweise, sondern ausschnittweise abgegeben wird.
7. Der Uebersichtsplan ist in der Gegenwart weit davon entfernt, selbsttragend zu sein. Die Verbesserung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses erfordert bei den zukünftigen Aufwendungen eine intensivere Berücksichtigung der tatsächlichen Bedürfnisse der eigentlichen Benutzer, insbesondere der Ortsplaner.

ANALYSE DER BEDÜRFNISSE DURCH EINEN BENÜTZER

P. Bachmann

Wenn der Schweizerische Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik einen Aussenstehenden über die Bedürfnisse, welche der Uebersichtsplan erfüllen sollte, sprechen lässt, so betreibt er - in der Sprache der Nationalökonomie - "Marktforschung". Es gibt vielerlei Benutzer des Uebersichtsplanes, solche, die ihn als Fertigprodukt verwenden, und solche, die ihn als Halbprodukt gebrauchen, also zusätzliche Sachverhalte darin einzeichnen. Ich analysiere die Bedürfnisse, wie sie sich aus der Sicht der Raumplanung stellen; andere Benutzergruppen mögen im einzelnen - doch kaum im grundsätzlichen - andere Ansprüche an den Uebersichtsplan erheben.

Uebersicht kommt von Uebersehen. Dieses Wort hat zwei Bedeutungen, eine negative: "nicht beachten, nicht wahrnehmen" und eine positive: "von oben herab sehen, aus der Vogelschau sehen - statt aus der Froschperspektive". Wer die Uebersicht hat, ist überlegen. Folglich ist Uebersichtsplan ein anspruchsvoller Name. Als "Konsumentenanwalt" zögere ich nicht, saftige Bedürfnisse anzumelden.

Aus der Sicht der Benutzer gilt prinzipiell:

Der Uebersichtsplan soll in jedem Anwendungsfall alle benötigten Informationen enthalten - jedoch keine zuviel!
"Alle" Informationen, damit Daten nicht mühsam zusammengesucht werden müssen, "keine zuviel", damit der Betrachter des Planes nicht durch Unwichtiges abgelenkt wird. Dieses einleuchtende Prinzip hat nur einen Fehler - es ist nicht realisierbar! Schrauben wir Benutzer also unsere Ansprüche zurück. Durch die Verwendung eines kartographischen Planes haben wir a priori verzichtet auf die nicht ortsgebundenen Daten und auf die in der Detaillierung dem Planmassstab nicht gerechten Informationen. Als einsichtige Kunden lassen wir auch nachstehende Wünsche fallen:

Die kurzfristig ändernden Informationen, die ortsgebunden, jedoch periodisch veränderlichen Fakten sowie die ortsgebundenen, gleichbleibenden, jedoch unter der Erdoberfläche liegenden Fakten. Wenn die Benutzer sich heute noch damit abfinden, dass der Uebersichtsplan nur die wichtigsten natürlichen Gegebenheiten aber keine sozialen oder wirtschaftlichen Informationen enthält, so fordern sie für die Zukunft das Ausschöpfen der neuen Möglichkeiten, welche sich aus den im Aufbau befindlichen bodenbezogenen Datenbanken und aus den rechnergesteuerten Zeichnungsmaschinen ergeben. Warum sollten die Vermessungsämter nicht schon bald Uebersichtspläne veröffentlichen, die neben den üblichen topographischen Angaben auch die Verteilung der Einwohner oder andere vom Statistischen Amt gelieferte Daten enthalten?

Schon heute möglich ist das Angebot des Uebersichtsplanes sowohl als "Basisausführung" als auch als den Wünschen des jeweiligen Benützers angepasste "getunte" Ausführung. Ich formuliere sechs Anforderungen:

- Anforderung 1: Der Uebersichtsplan muss gerade soviele der wichtigsten unabänderlichen Angaben enthalten, dass die "Uebersicht", d.h. das Erkennen des Wesentlichen auf einen Blick, gewährleistet ist, also: Gewässer, Wälder, Strassen, Bahnlinien, Häuser, Gemeindegrenzen.
- Anforderung 2: Nach Bedarf soll der Uebersichtsplan weiter enthalten: Höhenkurven, Koten, Freileitungen, Rebberge, Hecken, allein-stehende Bäume, Flur- und Strassennamen usw.
- Anforderung 3: Der Uebersichtsplan sollte in jeweils zwei Massstäben verfügbar sein, einem grösseren zum Erarbeiten, einem kleineren zum "Verkaufen" der Ortsplanung, denn diese muss den Stimmbürgern ja immer mundgerecht gemacht werden. Je nachdem kommen die Massstab-Paare 1:2'000/5'000 und 1:5'000/10'000 in Frage.
- Anforderung 4: Der Uebersichtsplan soll einfarbig sein, damit die ganzen Farbskalen für Ergänzungen durch die Benützer frei sind.
- Anforderung 5: Nach Bedarf sollte der Uebersichtsplan eine 100 Meter-Netzeinteilung aufweisen, damit die zunehmend nach dem sogenannten Hektarraster gesammelten raumrelevanten Daten einfach dargestellt werden können.
- Anforderung 6: Schliesslich darf der Uebersichtsplan nicht an den Gemeindegrenzen aufhören, sondern sollte etwa einen Kilometer oder eine Geländekammer weit in die Nachbargemeinde hineinreichen.

Die Marktforschung zum Produkt Uebersichtsplan hat ergeben, dass der bezüglich Massstab und Inhalt zwischen dem Grundbuchplan und den Landkarten liegende Uebersichtsplan für viele Zwecke ein geschätztes Hilfsmittel geworden ist. Neben den schon genannten Anforderungen an die Form und den Inhalt des Uebersichtsplanes zum Schluss noch zwei weitere Begehren:

Er soll wenigstens im Rhythmus der Landeskarten, also alle sechs Jahre, nachgeführt werden,
und er muss für die Benützer überhaupt erhältlich sein, d.h. er darf nicht - wie es angeblich mancherorts passiert - in den Schränken von Amtsstuben eingeschlossen sein ...

LE PLAN D'ENSEMBLE DE LA MENSURATION CADASTRALE

L'importance du plan d'ensemble et les exigences y relatives
Le plan d'ensemble et le cadastre polyvalent

R. Solari

Le plan d'ensemble (PE) est un des éléments de la mensuration cadastrale et, cela va de soi, du cadastre polyvalent (CP). A la conférence extraordinaire des services du cadastre tenue à Berne en mars 1977, on a traité les aspects d'ordre technique et d'organisation du PE. Celui-ci a toujours rendu de précieux services dans les études de projets techniques concernant le sol et son utilité a encore augmenté avec la reproduction monochrome et l'amélioration de la "reprotechnique", c'est-à-dire de l'agrandissement, réduction et assemblage des plans.

Toutefois, ainsi que l'a remarqué le directeur fédéral des mensurations M. Bregenzer, les points de vue des cantons sur le but, le contenu, la présentation et la mise à jour du plan diffèrent sensiblement.

Aujourd'hui MM. les prof. Spiess et Matthias, avec la Direction fédérale du cadastre et la Conférence des services cantonaux du cadastre ont posé le problème de savoir si le PE tel que nous l'avons conçu jusqu'à maintenant est le document qui répond aux besoins actuels; dans le cas contraire que faut-il faire pour l'améliorer ?

L'utilisation actuelle du plan d'ensemble

Pour juger si un document est valable, il faut le demander à ceux qui l'utilisent : les services du cadastre, de l'aménagement et de l'administration en général, les communes, les bureaux privés d'ingénieurs et d'aménageurs. Pour connaître les solutions adoptées, le rapporteur a visité les centrales des plans de quelques services cantonaux du cadastre qui ont organisé de façon efficiente ce secteur.

On rappelle ici tout d'abord que si le plan original a déjà été établi sur le 95 % du territoire national, il n'a été toutefois reproduit que sur le 50 % du territoire; en outre, les considérations qui vont suivre ne concernent pas les villes importantes qui, en général, possèdent déjà, ou sont en train d'établir un PE au 1:2'500, avec parcellaire superposé.

Dans le canton des Grisons le PE a été établi à l'échelle de 1:10'000 et reproduit par gravure. Le 80 % du territoire est constitué par les grandes parcelles de forêt et pâturages alpestres et, dans ces régions, le PE sert de base indispensable pour le plan cadastral; sans la topographie, il serait en effet impossible de retrouver et de suivre les limites sur le terrain.

Le canton possède et renouvelle constamment les films au format A5 et à l'échelle 1:10'000 de tous les plans cadastraux, ce qui permet la superposition du parcellaire sur des agrandissements au 1:5'000 et même au

1:2'500 du PE. La centrale vend chaque année des copies, assemblages et agrandissements de ces plans pour un montant de 70'000.-- à 150'000.-- francs. Dans les cantons de Berne et Vaud, le PE a aussi été reproduit au 1:10'000; Berne possède et renouvelle constamment les microfilms des plans cadastraux. Tandis qu'à Berne le système est jugé bon, le géomètre cantonal vaudois souhaiterait avoir un PE au 1:5'000 de toute la région du Plateau (50 % environ du canton) ce qui permettrait de livrer un bon 1:2'500 avec parcellaire superposé. Le canton d'Argovie, qui a exécuté le PE original au 1:5'000 pour tout le territoire, est en train d'effectuer la reproduction en dessinant les feuilles au 1:5'000. Cette échelle ne pose pas de problèmes spéciaux pour la superposition du parcellaire. Le canton de Zürich établit un PE au 1:2'500 avec parcellaire pour toutes les communes. Les routes et bâtiments en construction sont aussi dessinés en traits interrompus. Ces objets ne sont toutefois figurés définitivement sur le film original que lorsqu'ils sont reportés sur le plan cadastral officiel. La centrale vend, par année, environ 13'000 copies d'assemblages de ces plans, surtout au 1:5'000.

L'enquête de 1974-75 et les désirs des aménagistes

Pour ce qui concerne l'aménagement du territoire, lors de l'enquête menée en 1974-75 par le Délégué fédéral à l'aménagement et la D + M auprès des services cantonaux de l'aménagement et des aménagistes privés, ceux-ci ont demandé surtout:

- qu'on établisse au plus vite, par la photogrammétrie, des plans ou ortho-plans (et non un simple photocadastre) dans les régions sans mensuration;
- qu'on livre soit un plan au 1:5'000 (courbes de 5 m.) ou alors un 1:10'000, accompagné d'un 1:2'000 (courbes de 2m.), avec parcellaire superposable et bâtiments hachurés;
- qu'on crée les centrales cantonales des plans pouvant renseigner sur l'inventaire du matériel planimétrique existant, les endroits où il se trouve, les possibilités d'assemblage et de modification d'échelle, etc.).

Considérations et propositions

Ce bref aperçu permet d'arriver à quelques considérations et propositions.

A. Relation entre carte nationale et plan d'ensemble en considérant l'importance du document, son but et son échelle

Dans la conception de 1918, le PE devait donner l'image topographique d'ensemble du territoire communal et servir de base pour l'établissement des cartes nationales. Pour ce qui concerne la mise à jour de ces dernières, les PE ne sont plus utilisés. On utilise, au contraire, les photos destinées à la mise à jour de la CN pour la mise à jour des PE au 1:10'000. Ce changement a une importance essentielle car le PE peut être alors conçu comme document servant surtout à la mensuration cadastrale et aux besoins de la technique et de l'économie étroitement liés à la topographie et à la situation cadastrale. La question vise immédiatement le 1:10'000, qui n'est plus un plan mais déjà une carte puisqu'une partie de ses informations ne sont plus à l'échelle; à cet égard, le dernier plan est le 1:5'000.

Dans le tiers environ du territoire national, constitué par les hautes régions des forêts et alpages, en considération aussi de la moindre valeur du sol, le 1:10'000 est le plan le plus adapté à la situation et il faudra le conserver en étudiant une meilleure coordination entre S + T et cantons pour sa mise à jour; par exemple l'identification des mutations sur des agrandissements des photos par les centrales cantonales et la restitution au 1:10'000 par le S + T lors de la mise à jour du 1:25'000.

Mais, pour le reste du territoire, le PE doit être vu comme élément du système enrichi d'informations du cadastre polyvalent.

B. Le plan d'ensemble et le cadastre polyvalent

Le CP a été défini comme un système d'informations superposées, basé sur les données cadastrales, pouvant servir aux exigences de l'aménagement du territoire, de la technique, de l'économie, de la science et de la recherche.

Dans ce système, c'est-à-dire dans le cadastre de l'avenir, seul le 1:5'000, étant un plan à l'échelle exacte, répond aux nécessités des zones habitées et de valeur.

La commission spéciale de la SSMAF pour le cadastre polyvalent, dans son rapport sur les plans de base, a préconisé l'établissement de plans-cadre pour la mensuration officielle, à l'échelle 1:1'000 (1:500 pour les agglomérations) sur papier transparent. Dans une première phase, ces plans-cadre remplaceront la copie transparente du plan original.

Avec ces plans il sera aisé d'obtenir de bons plans au 1:5'000, qu'on peut compléter par la topographie; les normes de dessin devront être révisées afin que les réductions et assemblages donnent un dessin clair et uniforme. Se préoccuper du PE, en tant qu'élément du CP, est sans doute d'actualité, si l'on pense que Bâle, Zürich et d'autres villes sont en train d'établir leurs systèmes d'informations digitalisées permettant le dessin automatique. Abstraction faite de l'automatisation, tous les cantons n'ayant pas encore entrepris ou terminé la reproduction du PE, ou l'ayant déjà faite au 1:10'000, ont intérêt à remettre sous la loupe le problème de l'échelle afin de voir s'il n'est pas préférable d'adopter le 1:5'000.

C. Le contenu du PE

Du moment qu'une classification des voies de communication est donnée par la carte nationale, elle devrait être abandonnée sur le PE (sauf évidemment sur le 1:10'000, dans les régions où il sera maintenu); cela d'autant plus s'il s'agit de PE obtenus par réduction des plans cadastraux - ou des plans de base - et complétés par la topographie.

Les bâtiments devront être hachurés ou dessinés avec limites renforcées, ce qui permettra une meilleure lisibilité du plan; le changement des bâtiments déjà reproduits en noir est possible sans trop de difficultés

et de frais (ce travail, pour une commune moyenne d'Argovie sur 500 ha, a coûté 2'000.-- francs, donc fr. 4.-- l'hectare). La solution de dessiner en traits interrompus les routes, chemins et bâtiments en construction (ainsi que le font le canton de Zürich et quelques autres) est sans doute à adopter, afin d'avoir un PE donnant la situation constamment à jour, donc un plan plus dynamique - d'après la conception du CP - plus intéressant et plus commercial.

Un autre point est celui de l'équidistance des courbes de niveau; avec la mise à jour périodique par photogrammétrie, on pourra compléter le plan au 1:5'000 par des courbes à 5 m ou à 2 m d'équidistance dans les zones urbaines. Le changement du contenu impose évidemment la modification des plans modèles.

D. Organisation et participation de la Confédération aux frais du PE

Ces questions sont aussi à éclaircir si on veut confectionner un PE qui soit vraiment une base planigraphique répondant aux exigences actuelles et qui soit le plus possible dynamique; pour ce qui est de la qualité et de l'organisation, il faudra trouver des solutions variables selon les conditions différentes des cantons.

M. le Dir. Bregenzer traitera ces aspects d'importance essentielle.

GENERELLE TECHNISCH-ORGANISATORISCHE VORSCHLÄGE FÜR DEN AUSBAU DES WERKES

W. Bregenzer

In der Aufforderung zur Stellungnahme zur Frage des Ausbaues des Werkes liegt schon die Feststellung, dass ein gewisses Bedürfnis nach einem Ausbau vorhanden ist. Die nachstehenden Ausführungen enthalten die persönliche Meinung des Autors. Sie sollen als Grundlage für eine breite Diskussion dienen.

Stand des Uebersichtsplanes per 31. Dezember 1977

Der Bund hat seit Beginn der Uebersichtsplanarbeiten bisher ungefähr die folgenden Beiträge aufgewendet:

Original-UeP	ca. Fr.	30 Mio
Reproduktion UeP	ca. Fr.	5 Mio
Nachführung UeP	ca. Fr.	1 Mio
		<hr/>
total	ca. Fr.	36 Mio
		=====

Allein schon diese Investitionen verlangen, dass wir dem Werk seine volkswirtschaftliche Rechtfertigung verleihen.

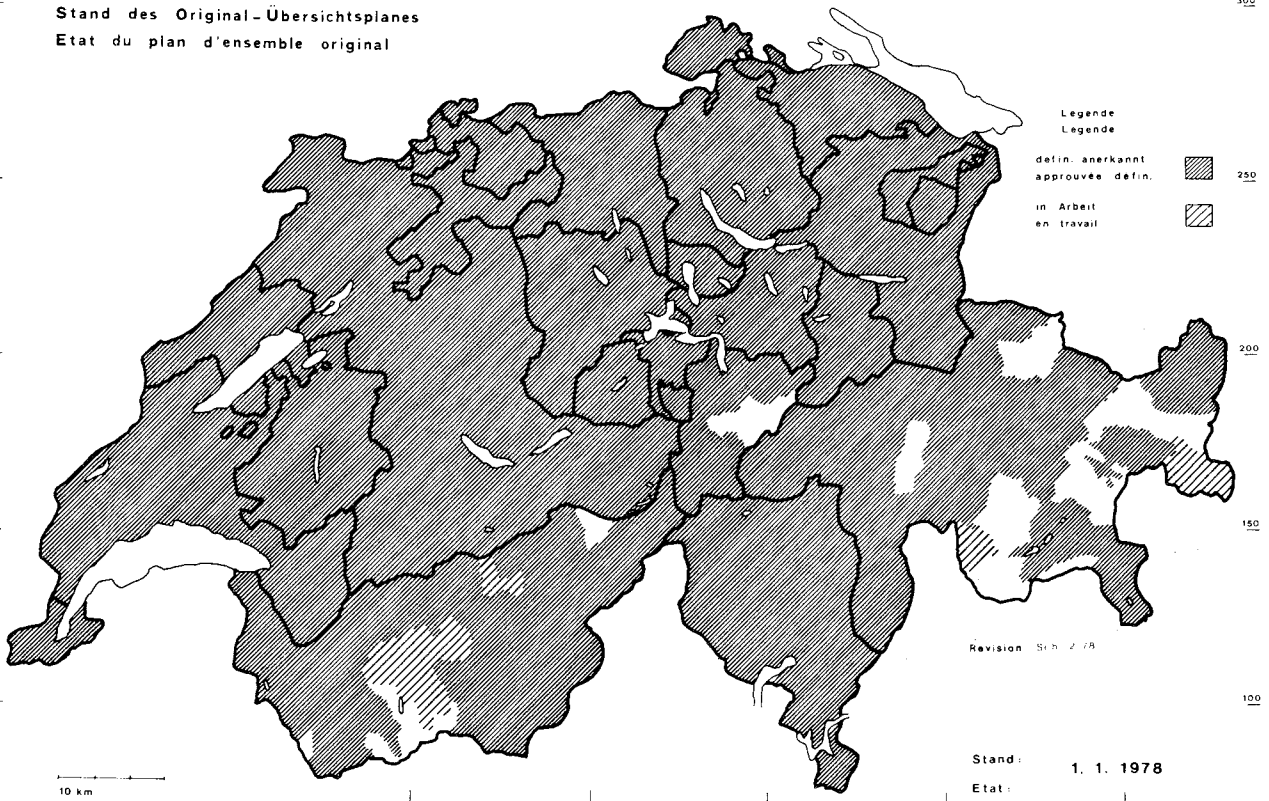
Gestützt auf die Erhebungen für das Programm 2000 rechnen wir damit, dass die Fertigstellung des Uebersichtsplanes ungefähr noch folgende Bundesbeiträge erfordern wird:

Fertigstellung Original UeP	ca. Fr.	6 Mio
Fertigstellung Reproduktion UeP	ca. Fr.	8 Mio
		<hr/>
total	ca. Fr.	14 Mio
		=====

Der Original-UeP ist heute über 93 % der Fläche unseres Landes erstellt, währenddem die Reproduktion erst über 51 % anerkannt ist und dabei z.T. überhaupt nie oder oft sehr lange nicht mehr nachgeführt worden ist.

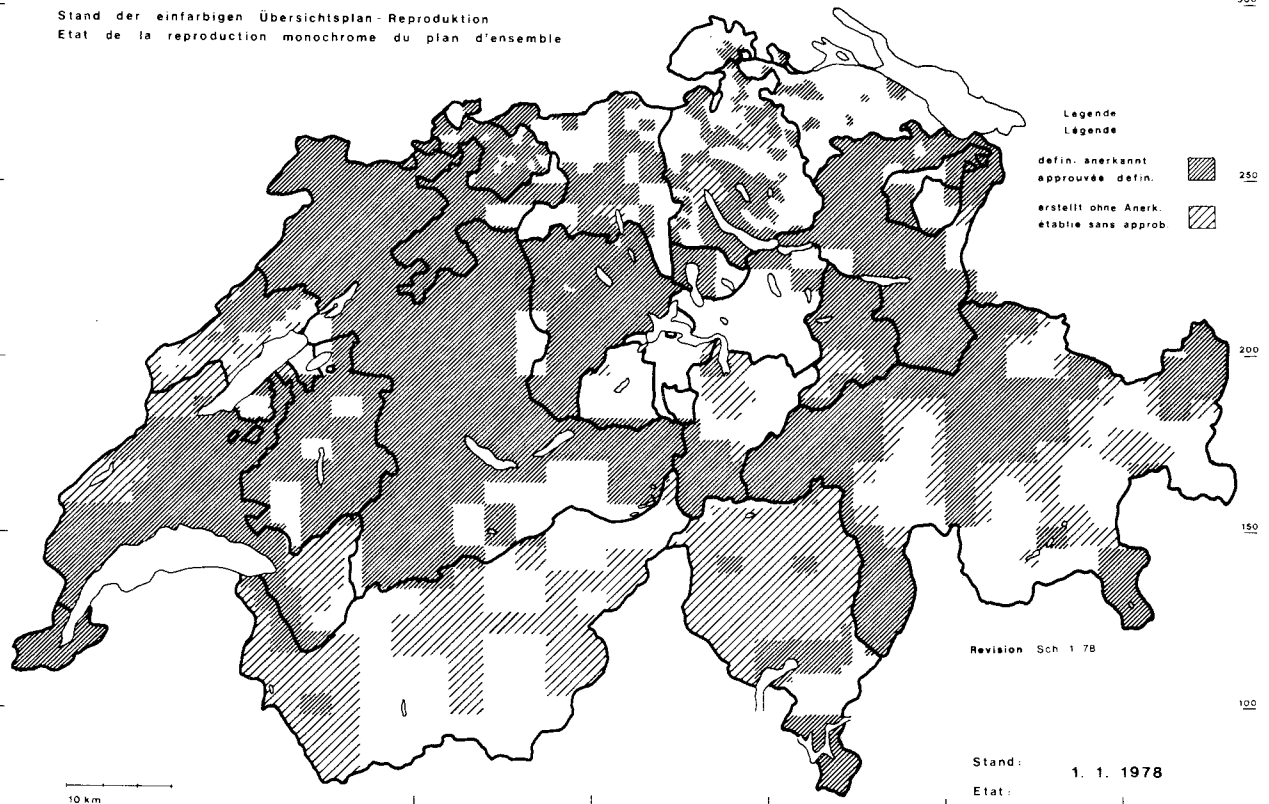
Eidg. Vermessungsdirektion
Direction fédérale des mensurations cadastrales

Stand des Original-Übersichtsplanes
Etat du plan d'ensemble original

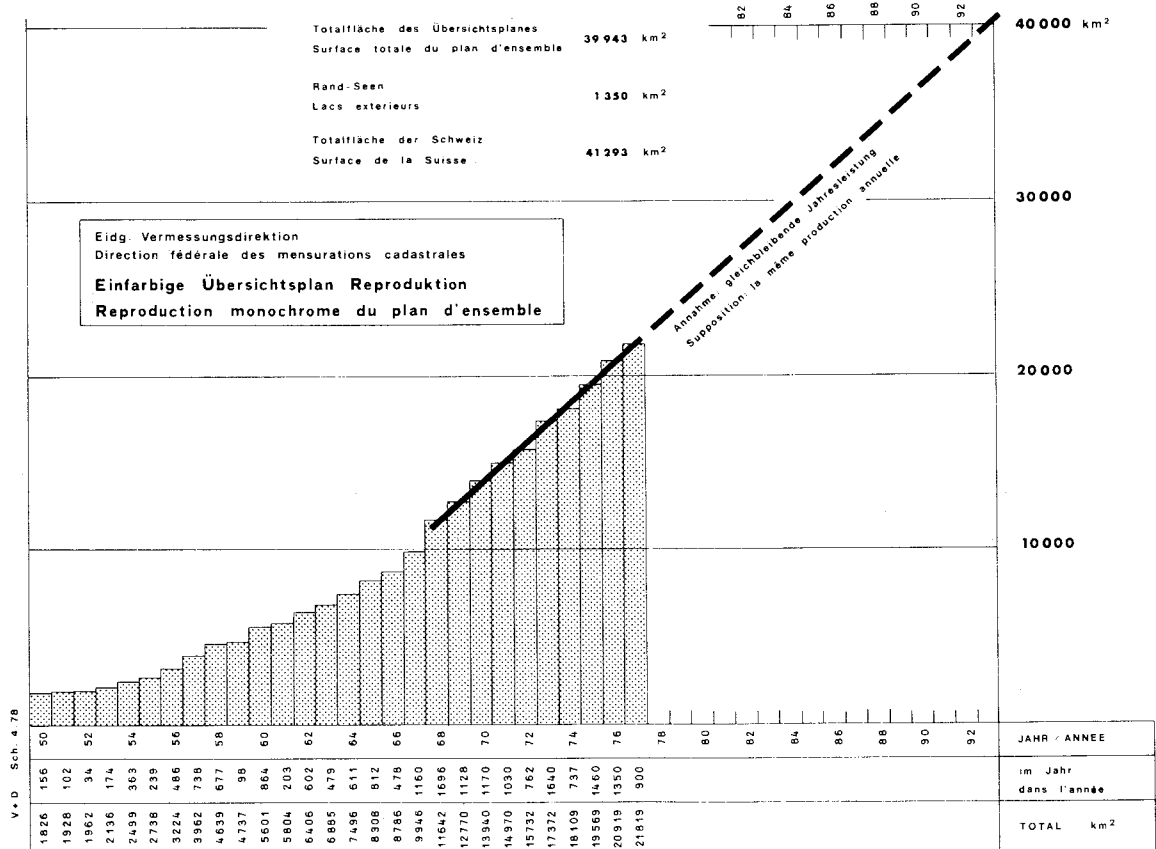
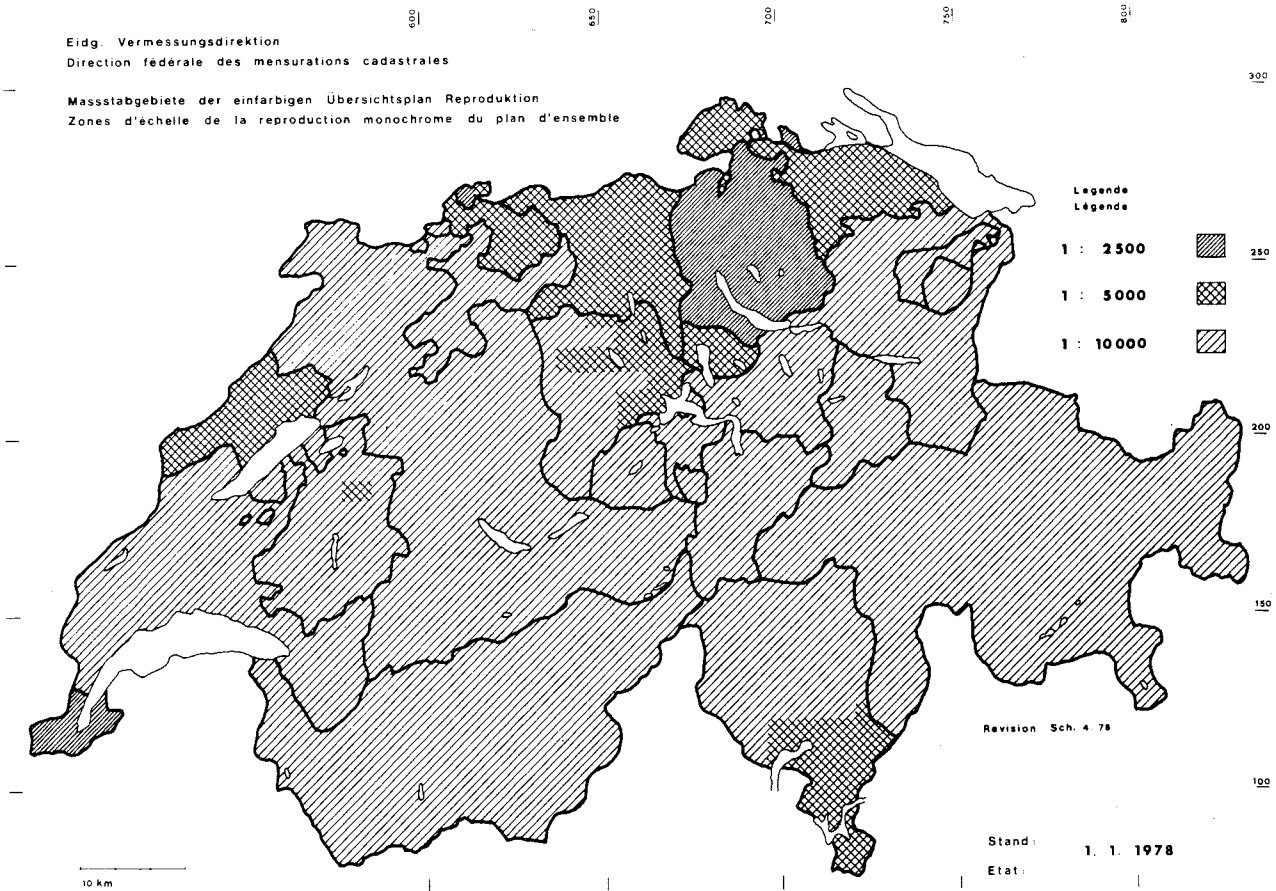


Eidg. Vermessungsdirektion
Direction fédérale des mensurations cadastrales

Stand der einfarbigen Übersichtsplan-Reproduktion
Etat de la reproduction monochrome du plan d'ensemble



Die Erhebungen für das Fertigstellungsprogramm der schweizerischen Grundbuchvermessung (Programm 2000) haben gezeigt, dass - die notwendigen Bundeskredite vorausgesetzt - die Original-Aufnahme bis zum Jahre 1985 und die Reproduktion bis zum Jahre 1990 abgeschlossen sein könnte.



Die Fertigstellung des reproduzierten Uebersichtsplanes ist als Forderung Nr. 1 zu bezeichnen.

In den Diskussionen über den Uebersichtsplan wird immer wieder die Frage des Planinhaltes erwähnt. Falls der bisherige offizielle Planinhalt den modernen Anforderungen nicht mehr zu genügen vermag, so deshalb, weil die Bedürfnisse der Planbenützer anders liegen.

Es stellt sich die Frage, ob der bisherige Grundinhalt, nämlich

- Triangulations- und Nivellementsfixpunkte
- Hoheitsgrenzen
- Bauobjekte
- Verkehrsanlagen
- Gewässer mit Nebenanlagen
- Topographie
- Waldungen
- Steinbrüche
- Naturdenkmäler

nicht im Sinne einer detaillierten Information ergänzt werden sollte. Der Katalog der zusätzlichen Wünsche ist sehr umfangreich. Die wichtigsten seien hier kurz aufgeführt:

- Grundstücksgrenzen und Parzellennummern
- Polizeinummern der Gebäude
- Strassennamen
- öffentliche Gebäude
- projektierte öffentliche Gebäude und Anlagen
- Feintopographie mit kleinerer Aequidistanz der Höhenkurven, z.B. 2 m in den Siedlungsgebieten

Es sollte auf jeden Fall die Möglichkeit geprüft werden, gegenüber der Landeskarte detailliertere und aktuellere Informationen wiederzugeben. Darin liegt eine echte Rechtfertigung des UeP.

Die Berücksichtigung sämtlicher Wünsche in unserem einfarbigen UeP würde aber zweifellos zu einer massiven Ueberlastung des Planes führen, welche sich in gewissen Fällen bis zur Unlesbarkeit steigern könnte.

Die Idee liegt deshalb nahe, dem UeP gesamtschweizerisch einen einheitlichen Grundinhalt zu geben, den die hauptsächlichsten Planbenützer zu bestimmen hätten (z.B. Gemeindeverwaltungen, Raumplaner, Zivilschutzorganisationen, PTT). Das Planwerk könnte ohne weiteres ergänzt werden durch die erwähnten Zusatzinformationen, wobei eine Ueberbelastung des Grundplanes dadurch vermieden werden könnte, dass gewisse Informationsgruppen im Deckblattsystem kartiert und nachgeführt würden. Dadurch liesse sich im Einzelfalle ein Plan reproduzieren, der den spezifischen Bedürfnissen des Auftraggebers entsprechen würde.

Die Auswahl des Planinhaltes könnte auf diese Weise problemlos den kantonalen, regionalen oder lokalen Bedürfnissen angepasst werden.

Auch die Frage des Masstabes wird immer wieder gestellt. Wir glauben, dass die bisherige starre kantonale Regelung des Masstabes zugunsten einer wiederum benützerfreundlicheren, elastischeren Lösung fallen gelassen werden sollte. Die bisherige Erfahrung hat gezeigt, dass die nachstehenden Masstäbe am meisten gefragt sind:

- | | |
|---|----------|
| - städtische Gebiete | 1:2'500 |
| - Siedlungsgebiete | 1:5'000 |
| - restliche Gebiete,
vor allem Berggebiete | 1:10'000 |

Gerade der Masstab 1:5'000 bildet praktisch für alle UeP-Bedürfnisse auf Stufe Gemeinde einen idealen Masstab, der sich auch durch Vergrösserung oder Verkleinerung für die verschiedensten kommunalen Bedürfnisse verwenden lässt (z.B. Zonenplan 1:10'000 als Beilage zur Bauordnung, Zivilschutzpläne 1:2'000 usw.). Es ergibt sich daraus, dass der Masstab nicht kantonal einheitlich festgelegt, sondern regional den Bedürfnissen angepasst werden sollte.

Falls diese Erkenntnis allgemein als richtig empfunden würde, müsste deren Realisierung so schnell wie möglich in die Wege geleitet werden, damit nicht unnötig weiteres Geld in falsche Masstäbe investiert wird. Eine Masstabsänderung könnte sicher ohne grosse Probleme dort vorgenommen werden, wo die Reproduktion noch nicht vorliegt. Bei schon reproduzierten Blättern würde die Masstabsänderung umso wirtschaftlicher erscheinen, je schneller sie vorgenommen wird, damit wenigstens Nachführungsarbeiten im ungeeigneten Masstab vermieden werden können.

Der Uebersichtsplan kann seine Aufgabe nur dann voll erfüllen, wenn er aktuell ist, d.h. wenn seine Nachführung gewährleistet ist. Um diese möglichst sicher und rationell zu gestalten, wird von den Kantonen immer wieder die Forderung nach Kombination der Nachführung der Landeskarten und derjenigen des Uebersichtsplanes durch die L+T erhoben. Dieser Wunsch kann aber aus produktionstechnischen Gründen nicht in dem Masse erfüllt werden, wie dies erhofft wird. Nach wie vor stellt die L+T ihre Luftbilder zur Verfügung, welche sich für eine Auswertung eignen. Wenn der bestehende Rückstand in der Nachführung der Landeskarte aufgeholt sein wird, was bis 1980 möglich sein sollte, wäre die L+T eventuell bereit, in einem beschränkten Rahmen die Auswertung gewichtiger Kartenblätter versuchsweise im Masstab des Uebersichtsplanes 1:10'000 vorzunehmen, um daraus die Kartenachführung durch entsprechende Masstabsreduktion abzuleiten.

Es liegt aber auf der Hand, dass dies für die L+T eine Mehrarbeit bedeutet, die sie mit dem vorhandenen Personalbestand bewältigen muss. Es sind ihr deshalb bei dieser Dienstleistung relativ enge Grenzen gesetzt. Die Kantone werden somit für die Nachführung des UeP auch in Zukunft weitgehend auf sich selber angewiesen sein, wobei ja jeder Kanton bereits sein mehr oder weniger befriedigendes System heute schon besitzt. Unbefriedigend ist ein Nachführungssystem, welches in den Siedlungsgebieten keine nachgeführten UeP besitzt oder welches im Laufe der Zeit den Planinhalt verarmen lässt, weil nicht alle Objektkategorien nachgeführt werden. Wir schlagen deshalb vor, auch die Nachführung zu regionalisieren und in den Gebieten mit Entwicklungscharakter einen kurzfristigen Nachführungszyklus (wenn immer mög-

lich 1 Jahr) zu wählen. Entsprechend der wirtschaftlichen Bedeutung einer Region kann dieser Nachführungszyklus sehr stark ausgedehnt werden bis auf 10 evtl. sogar 20 Jahre (Hochgebirgsregionen). Dort wo die Nachführung des UeP gestützt auf die Nachführung der Parzellarvermessung vorgenommen wird, empfiehlt sich innert grösseren Abständen eine Luftbildauswertung zur Erfassung derjenigen Objekte, die in der Parzellarvermessung nicht nachgeführt werden (z.B. Topographie). Eine gesamtschweizerische Festlegung der Regionen mit gleichen Nachführungszyklen liesse evtl. auch eine rationelle Befliegung und Auswertung zu.

Wir haben eingangs von der volkswirtschaftlichen Rechtfertigung des UeP gesprochen. Damit diese in Zukunft noch mehr hervorgehoben werden kann, ist der UeP in der Öffentlichkeit in viel stärkerem Masse bekannt zu machen. Während jeder Schüler von seinem Lehrer erfährt, wie stolz wir Schweizer auf unsere berühmte Landeskarte sein dürfen, welche Massstäbe sie besitzt, was sie enthält, sogar was sie kostet, weiss praktisch niemand etwas davon, dass auch noch ein Uebersichtsplan existiert. Wie wäre es, wenn wir versuchen würden, schon der Volksschule den Uebersichtsplan zugänglich zu machen? Er eignet sich doch vorzüglich als Unterlage für den Unterricht in Heimatkunde und Lokalgeschichte. Den Benützern aus Kreisen der Bauwirtschaft, des Militärs, der Verwaltung, der Raumplanung und der Wissenschaft usw. sollte unbedingt bewusst gemacht werden, dass der UeP überhaupt existiert und welche Möglichkeiten er beinhaltet. Durch den vorgesehenen Plankatalog und eventuell einen zusätzlich zu druckenden Werbe-prospekt könnte eine viel breitere Verwendung des UeP erreicht werden. Es wäre z.B. auch denkbar, dass die Gemeinden den Uebersichtsplan als Grundlage für einen in grosser Auflage zu druckenden Ortsplan verwenden können. Um diesen auch für die Gemeinde wirtschaftlich zu gestalten, könnte er ohne weiteres als Werbeträger für die ortsansässigen Firmen verwendet werden (Werbeinserate am Rand oder auf der Rückseite). Der Bund hat sich seine wirtschaftlichen Interessen gesichert durch die Verordnung über die Benützung der eidgenössischen Kartenwerke und der Pläne der Grundbuchvermessung mit der entsprechenden Gebührenordnung, welche am 1. Januar 1978 durch den Bundesrat in Kraft gesetzt worden ist.

In diesen wirtschaftlichen Zusammenhang gehören auch noch einige Ueberlegungen zur Frage der Bundesbeiträge, an der ein grosser Teil von Ihnen sicher sehr interessiert ist:

Der neue Bundesbeschluss über Kostenanteile in der Grundbuchvermessung sieht keine Aenderung in der bisherigen Beitragspraxis vor. Nach wie vor erhalten die Kantone an die Neuerstellung und die Reproduktion des Originalübersichtsplanes einen Bundesbeitrag von 40 - 85 %, an dessen Nachführung einen solchen von 15 - 25 %.

Unklarheiten könnten auftauchen bei der Frage des Bundesbeitrages an Massstabsänderungen und an die Erweiterung des Planinhaltes gegenüber den vorgeschlagenen Minimalanforderungen. Wir glauben, dass nachträgliche Massstabsänderungen aus Analogie zu den Umkartierungen in der Parzellarvermessung mit dem Ansatz für die Nachführung subventioniert werden können. Schwieriger ist die Frage der Subventionierung der durch die regionalen oder kantonalen Bedürfnisse erforderlichen Mehraufwendungen für die Aufnahme und die Darstellung des zusätzlichen Planinhaltes. Uns schwebt eine Lösung

vor, welche gesamtschweizerisch einen Minimal-Planinhalt vorschreibt (Grundinhalt) und innerhalb einer gewissen Bandbreite die Subventionierung von Zusatzinformationen zulässt. Wichtig für die Abgrenzung nach oben scheint uns das öffentliche Interesse von Seiten des Bundes zu sein (z.B. Raumplanung, PTT, SBB, Zivilschutz, Meliorations- und Forstwesen usw.). Dieses Bundesinteresse wäre noch abzuklären.

Wenn die gesamte Vermessungsfachwelt mit Recht die Auffassung vertritt, die Dienstleistungen der Vermessung sollten in Zukunft an Bedeutung gewinnen, so bietet sich hier eine sehr gute Gelegenheit, durch das Angebot eines flexiblen und dauernd nachgeführten Uebersichtsplanes einen sinnvollen Beitrag an die Entwicklung unseres Landes zu leisten. Ich hoffe, dass diese Gelegenheit nicht verpasst wird.

Die zur Diskussion gestellten Vorschläge für den Ausbau des Werkes lassen sich kurz zusammengefasst wie folgt formulieren:

1. Beschleunigung der Fertigstellung des Originalübersichtsplanes und der Reproduktion.
2. Ausweitung des Planinhaltes nach den Bedürfnissen der Benutzer durch Kombination eines gesamtschweizerischen Grundinhaltes mit regionalen Zusatzinformationen.
3. Anpassung des Massstabes an die wirtschaftliche Bedeutung einer Region.
4. Aktualisierung des Planinhaltes durch eine kurzfristige Nachführung in den Agglomerationsgebieten. Anpassung der Nachführungszyklen an die wirtschaftliche Bedeutung einer Region.
5. Werbung für eine breitere Anwendung des Uebersichtsplanes.
6. Ueberprüfung der Beitragspraxis des Bundes.

MODERNE KARTENGRAFIK IM ÜBERSICHTSPLANMASSSTAB

Inhalt, Massstab, Generalisierung, Signaturen und Herstellungstechnik

E. Spiess

Einleitung

Der Titel verspricht eher mehr als es das gestellte Thema eigentlich erlaubt. Er unterstellt, vielleicht unbewusst, dass eine umfassende Modernisierung der graphischen Darstellung im Uebersichtsplan möglich und notwendig ist. Ein Vergleich der Graphik von rund 20 verschiedenen, heute in den einzelnen Kantonen und Städten gebräuchlichen Uebersichtsplantypen zeigt allerdings, dass manchenorts Verbesserungen dringend sind. Im weitern muss erstaunen, in welchem Masse in einzelnen Ausgaben von der heute gültigen Legende für den einfarbigen Uebersichtsplan (Vorlage Nr. 21 der Vermessungsdirektion) abgewichen wird.

Kaum etwas ist so stark dem Wandel unterworfen wie die als modern bezeichneten Apparate, Verfahren oder Ansichten. Und doch verbleibt uns mit jedem Schritt Neuerung ein Stück irreversible Entwicklung. Der Begriff Modeerscheinung liegt anderseits nahe. Das jedoch kann nicht unser Bestreben sein, kurzlebige Modeströmungen mitzumachen. Es geht im Gegenteil darum, trotz möglicher Vielfalt nach einigen wenigen, zeitlos gültigen Darstellungsformen zu suchen. Diese bilden den harten Kern des Vorschlages, um den herum sich Einzelwünsche oder wechselnde Tendenzen mit loserer Bindung anlagern lassen.

Wir haben dabei unter anderem von folgenden Randbedingungen auszugehen:

1. Die Pläne müssen unbewaffneten Auges lesbar sein.
2. Die einzelnen Komponenten müssen zweifelsfrei unterscheidbar sein.
3. Die Herstellung nach dem vorgeschlagenen Zeichenschlüssel soll möglichst rationell sein.
4. Für die Erstellung sollen technisch zweckmässige Lösungen gewählt werden, die sich vor allem auch für eine einfache Nachführung bewähren.
5. Die Zeichennormen sollen mittel- bis langfristig auch für die Zeichnung mit Automaten geeignet sein.

Zusammenfassend ist das Ziel anzuviesieren, für die Planlegende eine ausgewogene Richtlinie zu finden, welche dieses wichtige Planwerk für geraume Zeit wieder auf einen soliden Boden stellt. Es ist schwer vorstellbar, dass die Bedürfnisse wirklich so rasch ändern, dass in kürzern Abständen weitere grössere Anpassungen notwendig würden.

Das generelle Konzept

Die Massstabsfrage im Uebersichtsplan

Aus wirtschaftlichen Gründen soll die Originalherstellung des Uebersichtsplanes nur in einem einzigen Massstab erfolgen. Fernziel ist ein Rahmenkartenwerk im Massstab 1:5000. Werden vom selben Gebiet auch Pläne 1:2000 oder 1:2500 benötigt, so können diese durch Vergrösserung aus dem

Grundmassstab 1:5000 erstellt werden. Wo der Massstab 1:10 000 ausnahmsweise unentbehrlich ist, wird er durch Verkleinerung gewonnen. Dieser Vorschlag bezieht sich auf das besiedelte Gebiet. Reine Gebirgsblätter wird man vorläufig im Massstab 1:10 000 beibehalten oder sie mit der Zeit durch die einfarbige Vergrösserung der periodisch nachgeführten Landeskarte 1:25 000 ablösen. Diese Auffassung wird mit folgenden Kriterien begründet:

Der Wunsch nach Uebersichtsplänen verschiedenen Massstabs ist legitim und unvermeidlich. Die Erstellung einer ganzen Massstabsreihe wäre graphisch die Ideallösung. Sie ist jedoch viel zu zeitaufwendig und zu kostspielig. Wesentlicher ist ein Planwerk in diesem Massstabsbereich, das immer einen möglichst aktuellen Stand aufweist.

Photographische Vergrösserung oder Verkleinerung kommt auf jeden Fall billiger zu stehen als eine getrennte Reproduktion und Nachführung aller drei Massstäbe. Sofern im Grundmassstab mit der Gestaltung der Legende darauf Rücksicht genommen wird, ist die Lesbarkeit des verkleinerten Bildes nicht wesentlich beeinträchtigt. In dieser Hinsicht ist die Schrift am kritischsten, wie später zu zeigen sein wird. Eine Verkleinerung der Pläne auf 50% und eine Vergrösserung auf 200 oder 250% sind graphisch tragbar. Die letztere ist sogar oft erwünscht, wenn der vergrösserte Plan als Arbeitsgrundlage Verwendung findet. Die Mikroverfilmung auf ein Negativformat von beispielsweise 50 x 70 mm mit anschliessender Rückvergrösserung nach Bedarf ist apparativ noch zu aufwendig und qualitativ sehr anspruchsvoll. Dieser Weg wurde 1968 vom Ordnance Survey verfolgt, inzwischen aber wieder aufgegeben (4).

Der Grundmassstab 1:5000 ist deshalb optimal zu gestalten. Ob er technisch in 1:2500 gezeichnet oder in 1:5000 direkt graviert wird, ist nebensächlich und kann mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse entschieden werden. Im Hinblick auf eine spätere automatische Zeichnung ist festzuhalten, dass nach unsern Erfahrungen die vielgerühmte Massstabsunabhängigkeit nur in relativ engen Schranken gilt. Allerdings können die Strichstärken optimal angepasst werden. Sofern man jedoch aufwendige Generalisierungsprozesse vermeiden will, lässt sich der Massstab ziemlich genau in den obigen Grenzen variieren. Ein digitales Sekundärmodell für zur Hauptsache kartographische Anwendungen müsste deshalb ebenfalls für den Massstab 1:5000 konzipiert werden.

Die Festlegung auf Rahmenblätter ist vor allem arbeitstechnisch für die Planerstellung günstig. Auf jeden Blattübergreif ist zu verzichten. Er ist unverhältnismässig aufwendig im Vergleich zum Nutzen den er bringt und eine ständige Quelle von Ungenauigkeiten und Unvollständigkeiten. Muss am Blattrand von Uebersichtsplänen kartiert werden, so klebt man sich besser breitere Streifenausschnitte an den Rand. In vielen Fällen wird eine Zusammensetzung der Rahmenblätter zu grössern Einheiten unumgänglich sein. Gemeindepläne brauchen jedoch nicht unbedingt als Inselpläne zusammengeschnitten zu werden, sondern können allenfalls auch rechteckig begrenzt sein. Solcher Uebergriff auf die benachbarten Gemeinden ist oft erwünscht und nicht einmal mit Mehraufwand verbunden.

Zum Inhalt des Uebersichtsplanes

Die potentielle Wirksamkeit der Kartengraphik des Uebersichtsplanes liegt eindeutig im lokalen Bereich. Wir können einerseits davon ausgehen, dass man mit einem Blick eine generelle Uebersicht über einen Ausschnitt von 10 x 15 cm, also von 0,5 x 0,75 km im Massstab 1:5000 gewinnen kann. Andererseits liegen die kleinsten darstellbaren Details im Bereich von 0,3 bis 0,5 mm, was in 1:5000 1,5 m bis 2,5 m entspricht. Alle drei Uebersichtsplanmassstäbe liefern deshalb Detailinformation im 1 m- bis 5 m-Bereich.

Mit dem Inhalt des Planes müssen wir diesen Tatsachen Rechnung tragen. Alle Komponenten, die zu einer ersten Uebersicht oder Groborientierung über einen begrenzten Geländeabschnitt beitragen, sind hervorzuheben, so die Gesamtheit der Gebäude, die Bahn- und Hauptstrassennetze, die Hauptstrukturen des Gewässernetzes oder die markante Trennung in Wald und offene Flur. Für die Feinorientierung benötigen wir soviel Orientierungsmerkmale, dass man die verschiedenen Informationen mit ihrer Hilfe eindeutig lokalisieren kann (3). Dabei darf, wie KNOEPFLI (2) einleuchtend darlegt, auf ein noch deutlich in Erscheinung tretendes Erwartungsmuster nicht verzichtet werden. Vor seinem Hintergrund heben sich überraschende Abweichungen von diesem Muster besonders auffällig ab. Sie stellen die charakteristischen Besonderheiten eines Geländeabschnittes dar. Sie bilden die besten Anknüpfungspunkte für die Orientierung. Das heisst andererseits aber auch, dass Details nicht allzu dicht und zu stark individualisiert dargestellt werden sollten, und dass weise Beschränkung in der Zahl der Klassen oder Merkmale durchaus angebracht ist. Konkret muss z.B. gefordert werden, dass auf viele kleine Hausvorsprünge verzichtet werden soll, zugunsten deutlich unterscheidbarer Hausgrossformen. Eine andere Massnahme wäre die folgende: Statt die Einzelbaumsignatur in den Wäldern fortzusetzen, ist dort ein ruhigeres Muster am Platz, welches die Waldränder besser zum Ausdruck bringt und Besonderheiten in der Waldfläche drin unterstützt. Allgemein gesagt: Mehr Mut zur Vereinfachung und zum Abwerfen von Detailballast zugunsten von wirklich prägnanten Einzelheiten. Für alle diese Objekte ist eine gute Lagegenauigkeit zu gewährleisten, sodass sie als Bezugspunkte benützt werden können, welche den Eintrag neuer Informationen -- man denke auch an die Nachführung -- oder die Rückübertragung ins Gelände ermöglichen (SPIESS,3). Mit einem solchen Vorgehen kann vielfach der unverhältnismässige Aufwand für einen grossmassstäblichen Plan mit grösserer Gesamtgenauigkeit eingespart werden, so z.B. wenn man die Abgrenzungen von Nutzungszonen im Zonenplan auf die eingetragenen Parzellengrenzen bezieht.

Es erhebt sich auch die gererelle Frage, ob alle Komponenten der bisherigen Legende weiterzuführen sind und welche allenfalls neu hinzukommen müssten. Sehr viel überflüssiger Planinhalt wird sich kaum finden lassen; eher handelt es sich um gewisse Vereinfachungen der verwendeten Signaturen, so etwa für Gebüschflächen oder Bahnen. Hingegen werden immer wieder Forderungen laut, dass der Uebersichtsplan die Parzellengrenzen und in grösseren Massstäben die Parzellennummern und Strassennamen enthalten muss. Sofern auf eine kleinliche Darstellung der Parzellengrenzen, insbesondere im Strassenraum, verzichtet wird, lässt sich dieser Wunsch durchaus realisieren.

Die Legende des Uebersichtsplanes ganz mit derjenigen der Landeskarte 1:25 000 in Uebereinstimmung zu bringen, wird nicht möglich sein. Am auffallendsten ist der Unterschied in der Darstellung der 4. Klass-Strassen in beiden Kartenwerken. Hierzu müsste aus Gründen einer logischen Entwicklung der Legende gefordert werden, dass diese Strassen in der Landeskarte mit einer feinen Doppellinie darzustellen sind. Die Landestopographie wird aus einleuchtenden Gründen einer solchen Umstellung in allen 350 Blättern des in diesem Jahre zur Vollendung kommenden Werkes kaum zustimmen können. Die grosse Schar der Benützer der Landeskarte hätte kaum Verständnis dafür. Die Uebernahme der Signatur der Landeskarte in den Uebersichtsplan andererseits, ist nicht praktikabel, da die einfache, volle Linie im einfarbigen Plan für andere Elemente gebraucht wird.

Zwischen allen Komponenten und ihren Merkmalen sind möglichst deutliche Abstufungen oder visuelle Trennwirkung zu fordern, also Unterschiede von Strichstärken, von Linien- und Flächenmustern und -texturen, die merklich sind. Idealerweise müsste das gesamte Verbreitungsgebiet eines dazustellenden Elementes innerhalb des Ausschnittes auf den ersten Blick sichtbar werden (BERTIN, 1), so z.B. die Waldflächen, das Fusswegnetz, das Relief beschrieben durch Höhenkurven usw. Das Stichwort Höhenkurven führt uns zu einem letzten generellen Punkt: Die beste trennende Wirkung zwischen einzelnen Merkmalen wird bekanntlich mit einigen wenigen Farben erreicht. Optimal sollten für den Uebersichtsplan deshalb 4 bis 5 Strichfarben und 2 bis 3 Flächenfarben verwendet werden. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und im Interesse einer möglichst kurzen Herstellungszeit wird man allerdings den Uebersichtsplan mit wenigen Ausnahmen einfarbig publizieren. Nur so kann er auch direkt als Basiskarte für thematische Eintragungen eingesetzt werden. Immerhin sollte man sich in der Erstellung den Weg zur mehrfarbigen oder selektiven einfarbigen Wiedergabe dadurch offen lassen, dass einzelne Komponenten auf getrennten Folien ausgearbeitet werden.

Natürliche Strukturunterschiede der verschiedenen Komponenten

Für die Verstärkung der trennenden Wirkung kommen uns übrigens die natürlichen Strukturunterschiede der verschiedenen Komponenten zu Hilfe. Unter den linienförmigen Elementen zeichnen sich die Gebäudeumrisse durch kurze Geraden und markante Ecken aus, die Parzellengrenzen überwiegend durch Geraden, die Strassen und Bahnen durch lange Geraden und Kreisbogen. Die Höhenkurven bestehen aus mehr oder weniger gewellten Linienscharungen, oft mit sichtbaren Formbeziehungen zwischen benachbarten Kurven. Die Uferlinien von Seeflächen sind von anderer Struktur als Waldränder und diese wiederum unterscheiden sich deutlich von den Formen von Rebflächen. Ueberall dort wo uns diese Strukturunterschiede die Differenzierung nicht unterstützen, müssen zusätzliche trennende Elemente eingesetzt werden; in Frage kommen vor allem Variationen der Strichstärke und der Linientextur.

Als bewährtes Mittel zur Gestaltung komplexer Karteninhalte dient uns die Ueberlagerung punkt- und linienförmiger Komponenten mit flächenförmigen. Diese modellgegebene Differenzierung ist nach Möglichkeit zu unterstützen. In der heutigen Legende dürften insbesondere die Waldflächen flächenhaf-

ter, homogener wirken. Deshalb schlagen wir vor, sie mit einem Punktraster zu belegen. Dort wo der damit erreichte graue Flächenton ausnahmsweise stört, ist es kein Problem ihn wegzulassen oder durch eine andere Signatur zu ersetzen.

Beim Aufbau einer neuen Legende kann auch auf das Informationsniveau der einzelnen Komponenten vermehrt Rücksicht genommen werden. Die verschiedenen Merkmale der Komponente "Strassen" sind vom Inhalt her eindeutig als gestufte Reihe aufzufassen. Die verschiedenen Strassenklassen werden von jedermann unwillkürlich in gleicher Weise in eine Reihe geordnet. Am leichtesten lesbar, prägnantesten und überzeugendsten ist darum ihre Darstellung mit einer graphischen Variablen, die in analoger Weise abgestuft ist. Konkret heisst das z.B., dass doppelte Strassenmarkierungen nur durch abnehmende Strichstärken, die mit abnehmenden Strichabständen parallel einhergehen, wiederzugeben sind. Eine zusätzliche Differenzierung durch Strichlinien und Anbringen von Zusätzen wie bei der 1. Klasse-Strasse verunsichert nur diese klare Einordnung.

Minimalgrössen und Abstufungen von Strichstärken und Signaturen

Die Lesbarkeit und trennende Wirkung wird unter anderem durch die Festlegung geeigneter Minimalgrössen und Abstufungen von Strichstärken und Signaturen garantiert. Auch sie sollen optimal für den Massstab 1:5000 fixiert werden, aber doch so dass sie in 1:10 000 noch sichtbar und in 1:2000 noch annehmbar bleiben. (Abb. 3). Bei den angegebenen Werten wird immer schwarze Farbe vorausgesetzt. In 1:5000 werden folgende Strichabstufungen benützt: 0,09 mm, 0,13 mm, 0,25 mm, 0,40 mm, sowie 0,12 mm und 0,20 mm für Gebäudeschraffur und -Umriss. Als minimale Gesamtbreiten für doppelte Strassen kommen in Frage: 0,56 mm, 0,90 mm, 1,60 mm und 2,00 mm. Damit bleiben wir mit der Reduktion in 1:10 000 nahe der Lesbarkeitsgrenze, erreichen aber zudem eine gut sichtbare Abstufung. Sobald die massstäbliche Darstellung möglich wird, tritt natürlich diese anstelle der Signatur; die obigen Werte entsprechen ungefähr den üblichen Strassenbreiten.

Beschriftung

Die Wahl einer geeigneten Schrift bietet bei der vorliegenden Konzeption mit einem Grundmassstab 1:5000 entschieden einige Probleme. Damit sie in der Vergrößerung nicht allzu fett wirkt und das Planbild zu sehr belastet, sollte im Prinzip magere Schrift benützt werden. Im weitern ist die normal laufende Schrift besser lesbar als die schmalmagere. Als Minimalgrössen in 1:10 000 müssen 1,35 mm für Flurnamen und 1,1 mm kursiv für Koten und Höhenzahlen betrachtet werden. Das liegt natürlich über den Werten wie sie in einer Vergrößerung 1:5000 oder 1:2000 verwendet würden. Es stellt sich deshalb hier grundsätzlich die Frage, ob für 1:10 000 nicht eine eigene Schriftplatte vorzusehen ist, in der Strassenamen, Haus- und Parzellennummern gelöscht und nötigenfalls durch grösser abgesetzte ersetzt würden.

Von der Verwendung von Haarstrichschriften für Flurnamen ist dringend abzuraten; sie eignen sich keineswegs für Verkleinerungen und Vergrößerungen. Es ist nicht einzusehen, warum für die Beschriftung nicht Groteskschriften eingesetzt werden könnten; das Namengut bleibt genügend differenzierbar.

Einfluss der Generalisierungsregeln

Für jeden der drei hauptsächlich interessierenden Massstäbe müsste eigentlich eine spezifische Generalisierung durchgeführt werden. Das kann am Beispiel der Gebäudeumrisse leicht gezeigt werden (Abb. 4): Wenn wir 0,3 mm als kritische Grösse für die Kantenlänge eines Hausvorsprunges betrachten, so kann diesem im Massstab 1:2000 schon ab 0,6 m natürlicher Grösse Rechnung getragen werden, im Massstab 1:10 000 jedoch erst ab 3 m. Die Generalisierung im gewählten Grundmassstab 1:5000 muss deshalb in beschränktem Masse auf 1:10 000 Rücksicht nehmen. Dieses gewisse Uebermass an Generalisierung im Grundmassstab kommt unseres Erachtens dem Uebersichtscharakter dieses Planwerkes vorteilhaft entgegen. Die Pläne sollen von kleinlichem Beiwerk entlastet werden. Betont werden die Grundformen der Gebäude. Nur bei den schmalsten Fahrwegen muss eine bescheidene Verbreiterung vorgesehen werden. Die Eindeutigkeit und Uebersichtlichkeit des Verkehrsnetzes geht vor gegenüber einer Darstellung der Parzellengrenzen in allen Details längs Strassen. Relativ gering wird der Generalisierungseffekt am Gewässernetz, bei den Höhenkurven und Waldrändern ausfallen. Die breiten Strassen und die Bahnen mit ihrem geraden oder weitgeschwungenen Verlauf werden davon kaum betroffen.

Einfluss der Herstellungstechnik

Grundsätzlich sollte die Art der Herstellung weitgehend frei bleiben und nicht durch die Art der Signaturen impliziert werden. Für den grössten Teil des Planinhaltes kommt die Gravur in 1:5000 oder die Zeichnung in 1:2000 oder 1:2500 in Frage. Die flächenhaften Komponenten, besonders Wälder, Seen und Gebäudeflächen könnten über Flächenmasken zweifellos rascher erstellt werden. Zugegebenermassen wird damit der ganze Herstellungsprozess komplizierter und es gibt zusätzliche Kosten an Material. Wegen des Zeitgewinnes und um gegenüber Benutzerwünschen flexibler zu werden, drängt sich jedoch ohnehin eine weitergehende Trennung in Auszüge mit einzelnen Komponenten schon bei der Erstellung auf. So ist für die Höhenkurven und die Böschungen einerseits, für Schrift und Parzellennummern andererseits z.B. je ein eigenes Original vorzusehen. Diese Teile lassen sich dann ohne unverhältnismässigen Aufwand z.B. in Orthophotos einkopieren oder für eine ausnahmsweise farbige Darstellung direkt verwenden. Wenn der Passer durch eine Passlochung gewährleistet ist, so bereitet eine Sammelkopie von gravierten Strichoriginalen und geschnittenen Negativmasken zu einem einfarbigen Plan keine Probleme. Gewisse Erleichterungen in der Nachführung sind ebenfalls nicht zu übersehen.

Bei Signaturen, welche für die gewählte Technik nicht besonders geeignet sind, kommen leichte Abänderungen durchaus in Betracht; statt gezeichneten punktierten Zwischenkurven z.B. gravierte, fein gestrichelte. Die

verfügbaren Techniken sind überaus vielfältig, sodass sich für jede Equipe ein geeignetes Verfahren zusammenstellen lässt. Welche Methode am wirtschaftlichsten ist, kann nur durch Vergleiche in der effektiven Produktion von neuhergestellten oder nachzuführenden Blättern ermittelt werden.

Eignung der Signaturen für die automatisierte Zeichnung

Da längerfristig noch damit zu rechnen ist, dass solche Pläne auch mit Zeichenmaschinen gezeichnet werden, ist bei der Gestaltung der Legende diesen Möglichkeiten oder damit verbundenen Einschränkungen Rechnung zu tragen. Unabhängig vom Maschinentyp sind folgende Signaturen in der Regel problemlos herzustellen: einfache Linien verschiedenster Strichstärken, jedoch mit runden Ecken, feinpunktierte Linien, langgestrichelte Linien mit kurzen Unterbrüchen.

Dagegen zeigen sich überall dort Mängel in der Prägnanz von Linien mit regelmässigem Muster, die sich häufig verzweigen oder kreuzen, enge Krümmungen oder Ecken aufweisen. Querstriche sollten nur bei langen geraden oder weitgeschweiften Linien eingesetzt werden, sonst besteht die Gefahr, dass sie allzu zufällig zu liegen kommen und nicht mehr senkrecht zum allgemeinen Verlauf der Linie stehen. Doppellinien stellen einige Probleme bei engen Krümmungen und bei Einmündungen. Die potentiell guten Möglichkeiten solcher Anlagen, gleiche Punktsignaturen in grosser Zahl zu disponieren oder zu streuen, finden im stark individualisierten Inhalt des Uebersichtsplanes keine Anwendung.

Neue Mustervorlagen zur Neukonzeption des Uebersichtsplanes

Die vorgestellten Ansätze zu einer neuen Legende und Mustervorlage müssten zweifellos noch gründlich überarbeitet, vertieft und anhand einiger konkreter Beispiele auch technisch durchgeführt werden. Sie sind auch noch nicht auf die übrigen Beiträge zu einer Neukonzeption und zum Inhalt des Uebersichtsplanes abgestimmt. Die ihnen zugrundeliegende Vorstellung wurde einleitend skizziert.

Mit den umschriebenen Elementen zur Gestaltung der Legende lässt sich der bisherige einfarbige Planinhalt realisieren, zum Teil in leicht geänderter Form, die Gebäudeflächen schraffiert, Waldflächen gerastert usw. Zusätzlich sollen die Parzellengrenzen aufgenommen werden. Darüber hinaus erlaubt die nach einzelnen Komponenten getrennte Herstellung eine selektive oder farbige Zusammenstellung für Sonderausgaben. Sie bringt überdies gewisse Erleichterungen in der Nachführung.

Eine solche neue Legende und Herstellungskonzeption wird am ehesten dort in Anwendung kommen, wo die Pläne noch immer nicht reproduziert sind. Massstab und Legende sind vor allem auf das Mittelland und die besiedelten Räume des Juras und der Alpen abgestimmt. Ueberall dort wo die bisherigen Pläne im Massstab 1:10 000 nicht genügen, wäre ebenfalls an eine Umstellung auf 1:5000 respektive 1:2500 oder 1:2000 zu denken. Für die unbesiedelten Gebiete dürften die bestehenden Pläne 1:10 000, eventuell ergänzt durch Parzellengrenzen, weitgehend ihren Zweck erfüllen. Die Aus-

dehnung zu einem einheitlichen Planwerk 1:5000 über das ganze Land lässt sich nicht verantworten.

Ziel dieser Ausführungen ist nicht eine Veränderung um jeden Preis, sondern im Gegenteil eine wirtschaftliche Lösung zu finden, die erlaubt mit minimalem Aufwand für ein breites Spektrum von Benutzerwünschen ein vielseitig verwendbares, graphisch ansprechendes und gesundes Planwerk bereitzustellen. Durch die Verwendung eines Grundmassstabes würden die besten Voraussetzungen dafür geschaffen, dass der am nachhaltigsten erhobenen Forderung nach einem aktuellen Planinhalt entsprochen werden kann. Eine solche graphische Neugestaltung des Uebersichtsplanes dürfte sich auf keinen Fall als ein Hemmnis bei der raschen Bereitstellung dieser Plangrundlagen auswirken, sondern könnte diese übergeordneten Ziele unterstützen und zur Bewältigung der vor uns liegenden grossen Aufgaben beitragen.

Literaturhinweise

- 1.) Bertin, Jacques: "Sémiologie graphique", Editions Gauthier-Villars, Paris. 2^e ed. 1973. (In deutscher Uebersetzung bei W. de Gruyter, Berlin, 1974), 430 S., viele Abb.
- 2.) Knöpfli, Ruedi: "Information, Modell und Karte", Eidg. Landestopographie, Wabern, 1977, 24 S., Abb., Schrift.
- 3.) Spiess, Ernst: "Wirksame Basiskarten für thematische Karten", Int. Jb. für Kartographie, IX, 1971, Bertelsmann Gütersloh, S. 224-238, 8 Abb., Schrift.
- 4.) Walmsley-White, Arthur: "Printing on Demand and Other Ordnance Survey Developments", Int. Jb. für Kartographie, X, Bertelsmann Gütersloh, 1970, S. 64-73.

Anhang: Bemerkungen zur Zeichenprobe für den Uebersichtsplan

Um die mehr theoretischen Ueberlegungen zu einer neuen graphischen Form des Uebersichtsplanes an einem praktischen Beispiel zu prüfen, wurde eine Zeichenprobe erstellt. Das Bahn- und das Strassennetz, die Hauskonturen, Waldränder und Gewässer, etc. wurden in 1:2500 auf Folie hochgezeichnet. Die Parzellengrenzen könnten in Zukunft auf einer separaten Folie geführt werden. Mit Hilfe des Passlochregisters wurde eine Anhaltekopie der Vorlage auf eine Gravurfolie erstellt und die Höhenkurven und Böschungen graviert. Von Haus- und Waldflächen wurden auf einer aufgelegten Schneidfolie die Konturen geschnitten und die Flächen abgezogen. Die Schrift wurde auf eine separate Folie montiert und dafür mit wenig Aufwand eine Abdeckmaske erstellt. Zum Schluss wurden alle Negative mit den zugehörigen Masken und Rastern im Kontakt zu einem Positivfilm 1:2500 (Abb. 1) und in der Kamera zu je einem Positivfilm 1:5000 und 1:10 000 (Abb. 3) zusammenkopiert. Die Herstellung dieser 3 Filme ab den fertigen Vorlagen dauert nicht mehr als 1 Stunde. Ob die Zeichnung in 1:2500 durch eine Gravur in 1:5000 ersetzt werden sollte, müsste noch geprüft werden.

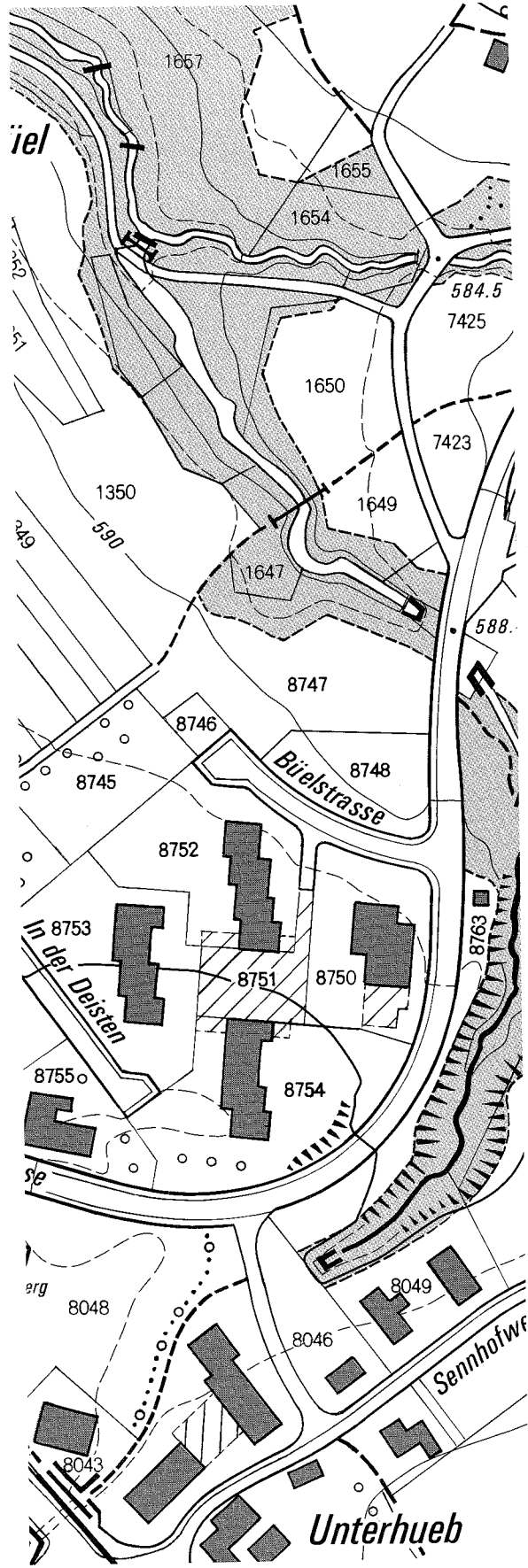
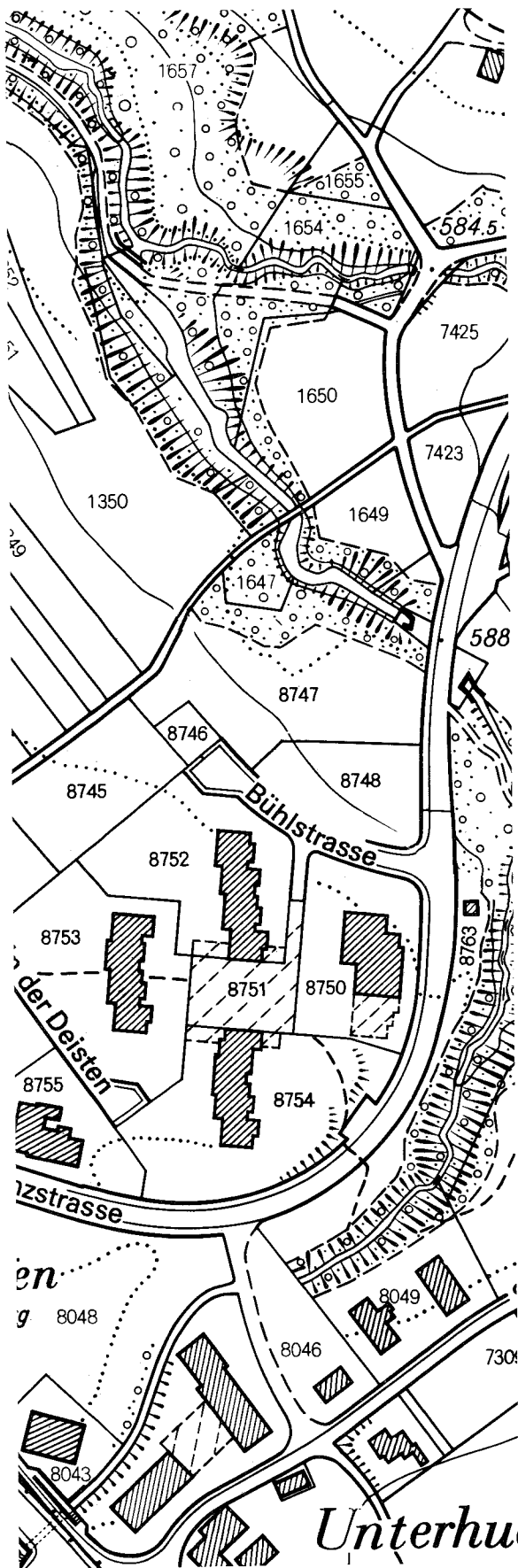


Abb.1: a) Ausschnitt im Massstab 1:2 500 aus dem Übersichtsplan des Kantons Zürich 1:5 000.

b) Derselbe Ausschnitt im Massstab 1:2 500 aus der Zeichenprobe für den Übersichtsplan.

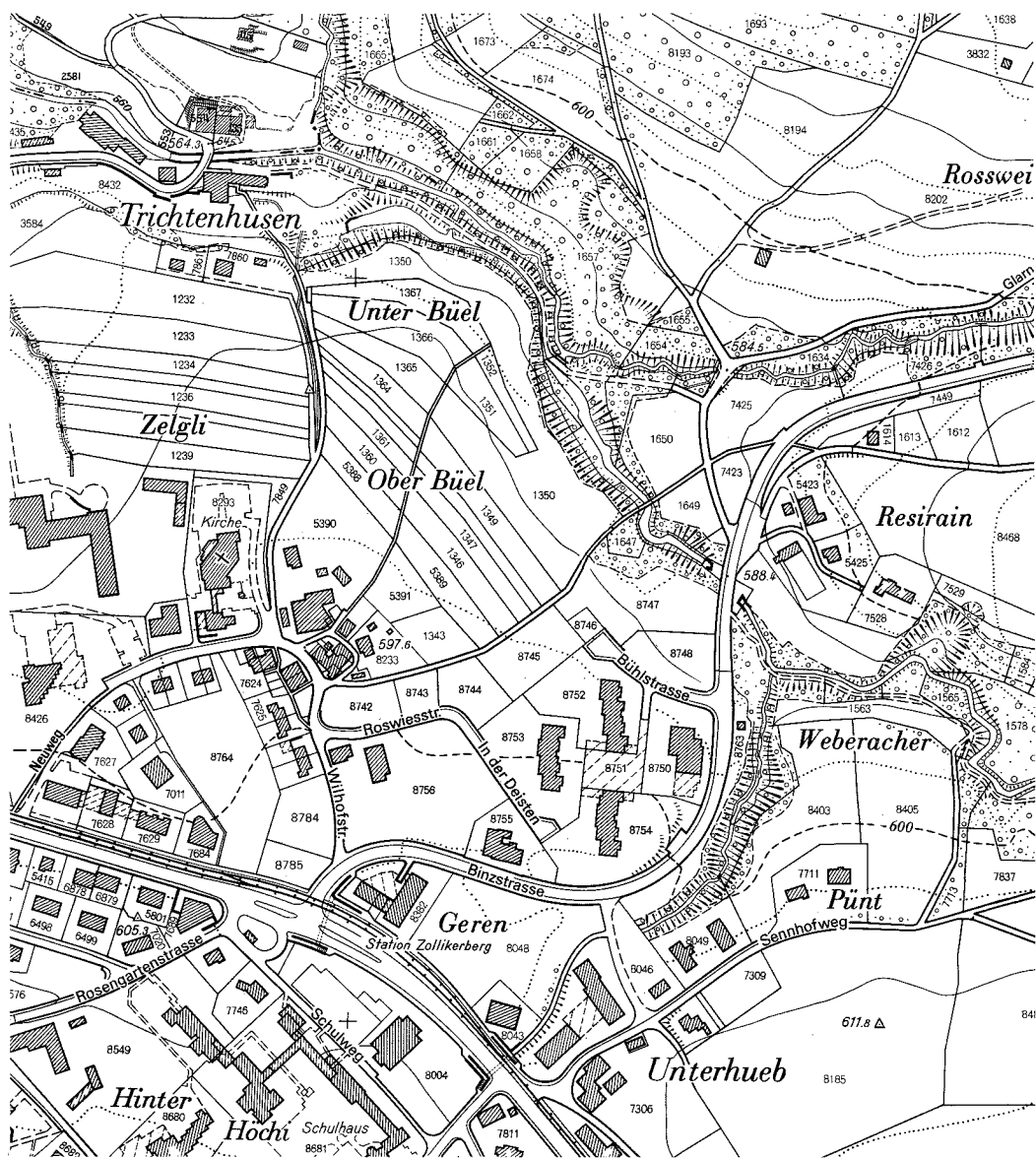


Abb.2 Oben: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Zürich 1 : 5 000. Unten: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Zürich 1 : 5000, verkleinert auf 1 : 10 000.

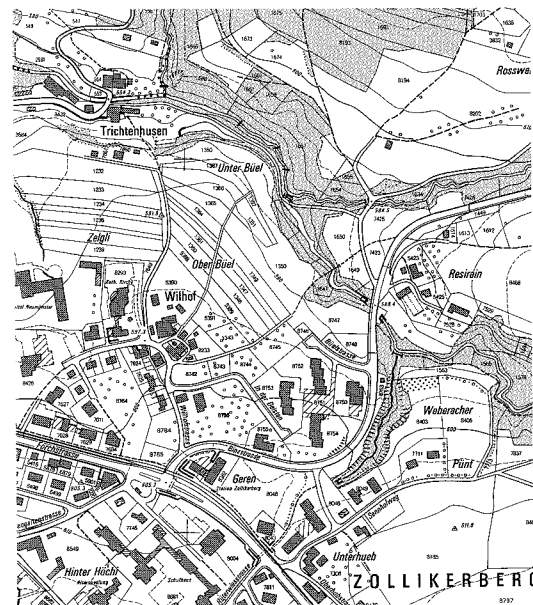
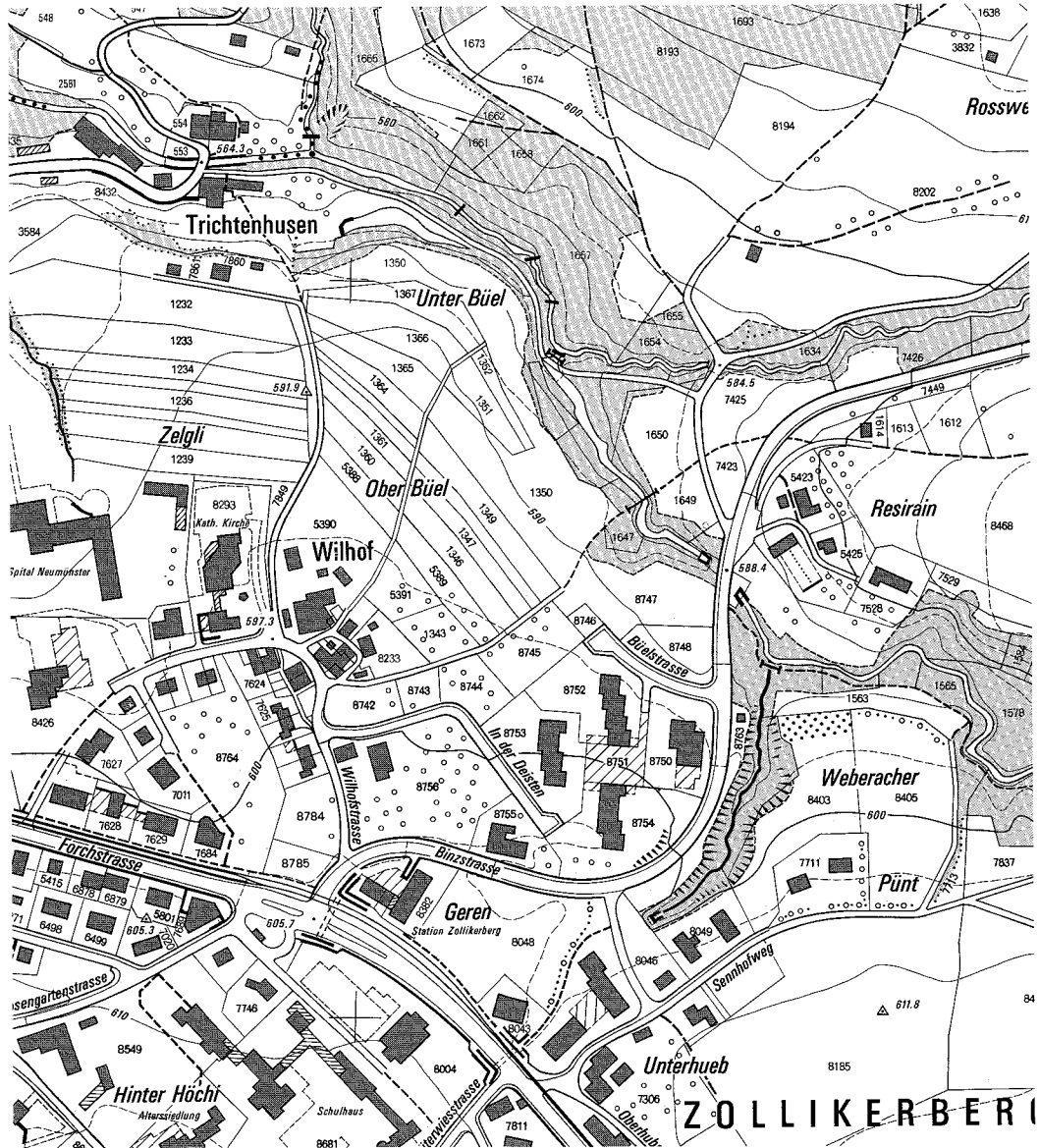


Abb.3 Oben: Reduktion der Zeichenprobe 1: 2 500 für den Übersichtsplan in den Massstab 1: 5 000. Unten: Reduktion der Zeichenprobe 1: 2 500 für den Übersichtsplan in den Massstab 1: 10 000.

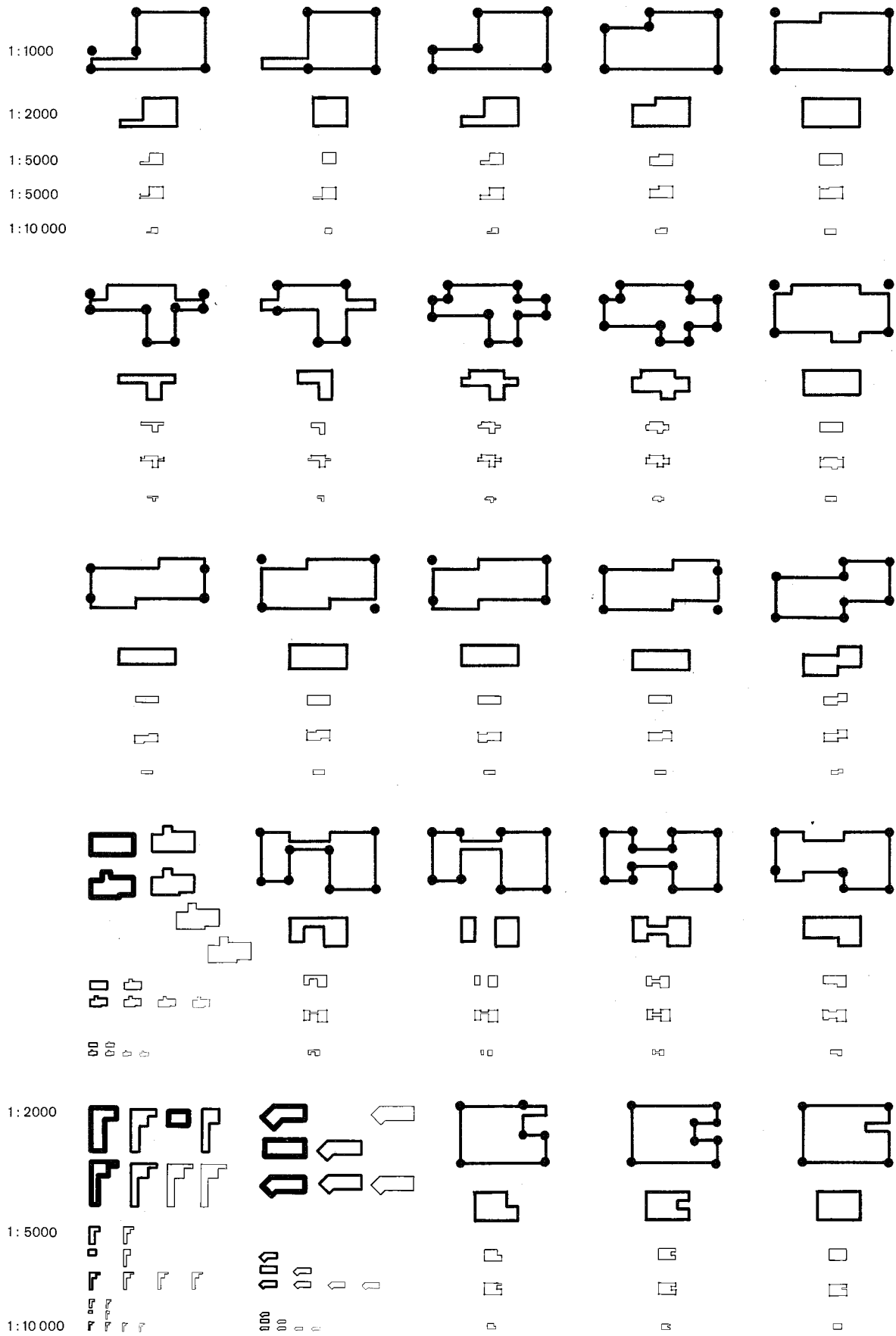


Abb.4: Generalisierung von Hausformen unter Wahrung der Minimaldimensionen. Die Punkte markieren die nötige Verschiebung gegenüber den wahren Hausecken.

ORTHOPHOTOTECHNIK ALS ALTERNATIVE AM BEISPIEL DER GRUNDKARTE DES BUNDESlandes NORDRHEIN-WESTFALEN

E. Pape

1. Einleitung

Mit der Herstellung der Deutschen Grundkarte 1:5'000 (DGK 5) wurde in Nordrhein-Westfalen (NW) 1948 begonnen. Den Arbeitsstand am Anfang dieses Jahres zeigt die Abb. 1. Hiernach liegt die DGK 5 in der Endstufe für 33 % und in der Grundrissdarstellung für 81 % der Landesfläche fertig vor. Für weitere 35 % stehen photogrammetrische Höhenauswertungen zur Verfügung. Die topographische Bearbeitung dieser rund 3'000 Höhenauswertungen ist der Engpass der Produktion.

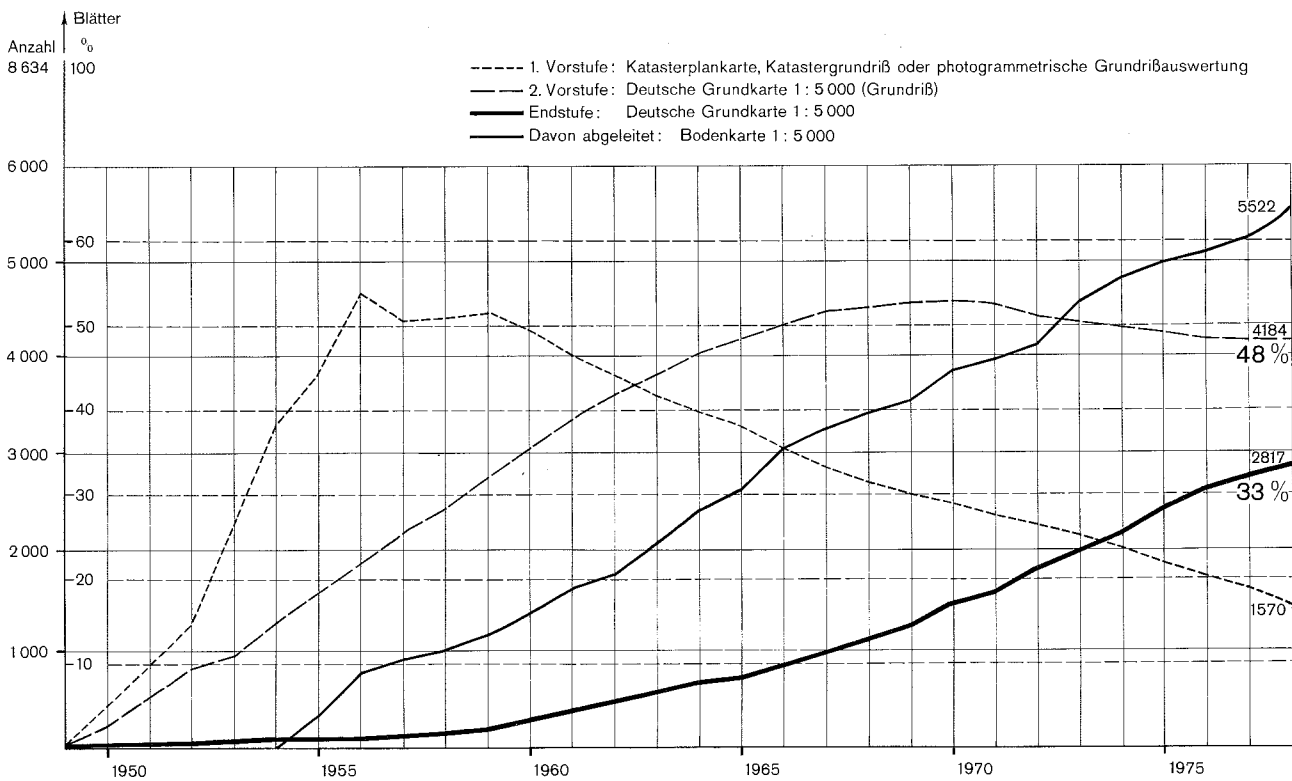


Abb. 1 : Arbeitsstände bei der Herstellung der DGK 5

Luftbildpläne im Massstab und Schnitt der DGK 5 werden in NW seit Jahrzehnten als Planungsunterlage hoch geschätzt; sie wurden im Auftrag der interessierten Dienststellen vornehmlich von Luftbildunternehmen hergestellt. Die Vermessungsverwaltungen haben sich der Herstellung solcher Erzeugnisse in grösserem Umfang erst dann angenommen, als es mit Hilfe der

Orthophototechnik gelang, Luftbildpläne auch bei grösseren Höhenunterschieden im Gelände mit Kartengenauigkeit herzustellen. Dadurch wurde es möglich, Luftbildpläne mit einer Höhendarstellung zu kombinieren. In Verbindung mit einer weiteren kartographischen Ausgestaltung entstand so ein neuartiges kartographisches Erzeugnis: die Luftbildkarte. In NW werden Luftbildkarten 1:5'000 als Bestandteil des Grundkartenwerkes seit 1969 hergestellt. Die Abb. 2 zeigt die jährlichen Arbeitsleistungen und die Abb. 3 die jeweiligen Arbeitsstände. Hiernach wurden jährlich rund 900 Luftbildkarten produziert, wobei 1'200 bereits erneuerte Luftbildkarten unberücksichtigt blieben. Insgesamt liegen in NW für 85 % der Landesfläche Luftbildkarten vor.

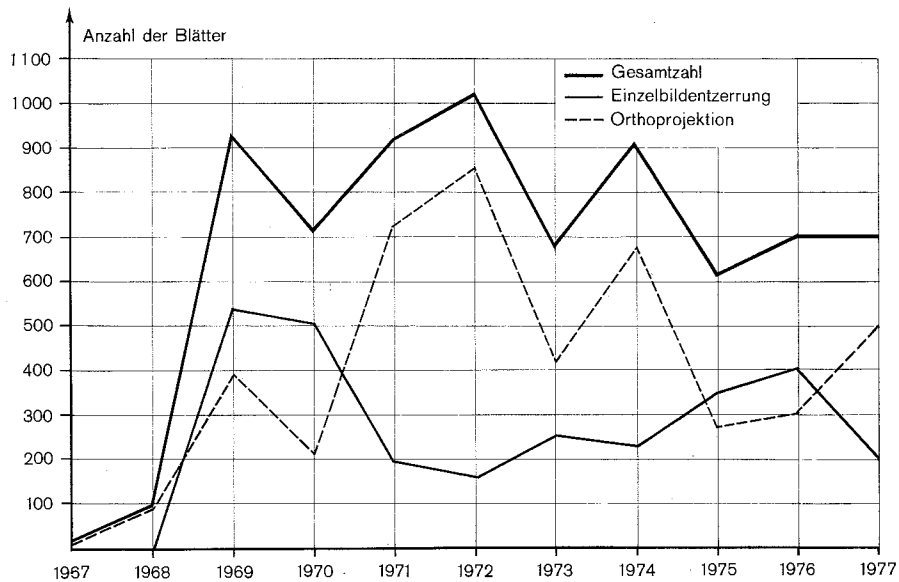


Abb. 2: Arbeitsleistungen zur Herstellung der Luftbildkarte 1:5000

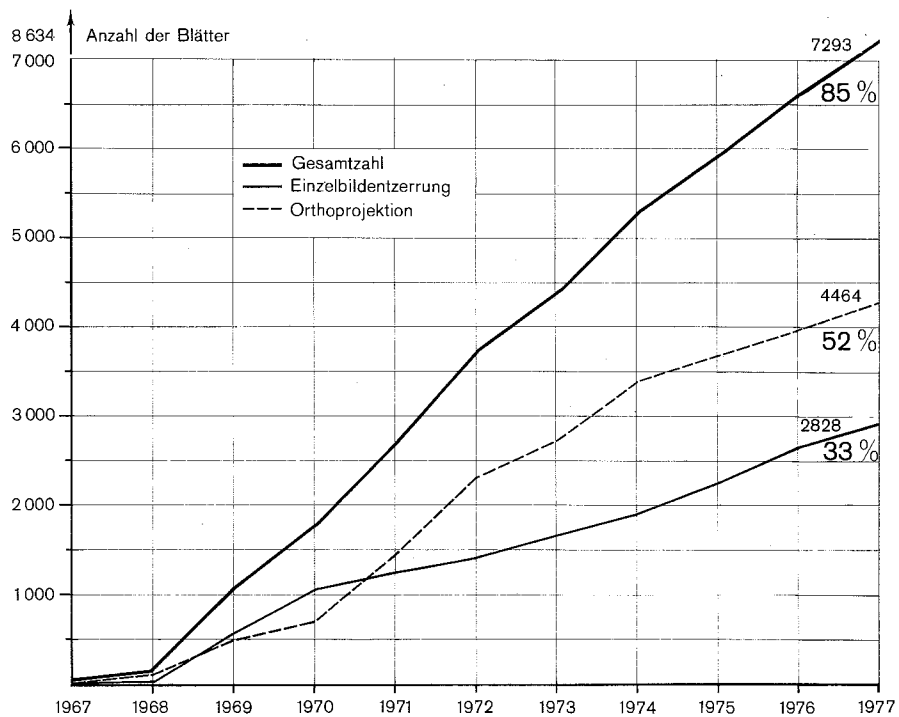


Abb. 3: Arbeitsstände bei der Herstellung der Luftbildkarte 1:5000

Bisher wurde in NW die Luftbildkarte nur dort hergestellt, wo ein aktueller Bedarf vorlag und sich der Interessent an den entstehenden Kosten beteiligte. Bei diesem Vorgehen ist im Laufe der Zeit zwar auch eine vollständige Deckung der Landesfläche zu erreichen, durch die meist kleineren Arbeitsgebiete liegen jedoch die Herstellungszeiten benachbarter Luftbildkarten oftmals weit auseinander, wodurch deren Verwendbarkeit über die Herstellungsgrenzen hinweg stark eingeschränkt wurde. Deshalb wird die Luftbildkarte von diesem Jahr an von Amts wegen in Grossblöcken hergestellt, bzw. erneuert, die zu 6 Jahresprogrammen zusammengefasst wurden. Künftig wird also die Luftbildkarte in einem Turnus von 6 Jahren erneuert werden. Auf die erforderliche Produktionssteigerung auf durchschnittlich 1'440 Blätter/Jahr hat sich das Landesvermessungsamt im vergangenen Jahr eingestellt.

2. Herstellungsverfahren

Das Verfahren zur Herstellung der Luftbildkarte ist von den Höhenunterschieden im Gelände abhängig. Für jedes Blatt der DGK 5 ist der maximale Höhenunterschied in einer Uebersicht festgehalten, die Grundlage für die weiteren Planungen ist. In NW sind bei 35 % aller Blätter die Höhenunterschiede kleiner als 15 m. Hier kann die Einzelbildentzerrung angewandt werden. Dazu werden die Bildflüge mit einer Normalwinkelkammer 30/23 im Bildmassstab 1:12'000 gezielt in der Weise ausgeführt, dass jeweils ein Luftbild die Fläche einer Luftbildkarte vollständig deckt. Die Längs- und die Querüberdeckung betragen dabei 27 %. Eine Längsüberdeckung von 90 % wird nur dann gewählt, wenn sich die Luftbilder zur Ausführung von Bildtriangulationen stereoskopisch überdecken müssen.

Bei grösseren Höhenunterschieden als 15 m wird grundsätzlich die Orthophototechnik angewandt. Dafür werden die Bildflüge mit einer Weitwinkelkammer 15/23 im Bildmassstab 1:13'000 ausgeführt. Zur Einhaltung der Soll-Lage der Luftbilder, bei der jeweils zwei Modelle eine Luftbildkarte vollständig überdecken, wird meist eine Längsüberdeckung von 90 % gewählt. Die Querüberdeckung beträgt 32 %.

In Gebieten mit wechselnden Höhenunterschieden muss man sich nach dem Ueberwiegen dieser oder jener Voraussetzung für die eine oder andere Bildflugdisposition entscheiden. In solchen Fällen wird blattweise geprüft, ob noch Einzelbildentzerrungen möglich sind oder ob besser Orthophotos hergestellt werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass es sich in Zweifelsfällen meist lohnt, sich für die Orthophototechnik zu entscheiden. Der Mehraufwand hält sich bei Wahl grosser Profilabstände in vertretbaren Grenzen.

Als Entzerrungsunterlagen werden bevorzugt photogrammetrische Grundrissauswertungen und nur aushilfsweise Grundrissfolien der DGK 5 benutzt. Vor ihrer Verwendung wird jede Entzerrungsunterlage auf Massveränderungen überprüft und erforderlichenfalls umgebildet. In allen Fällen, in denen auf diesem Wege einwandfreie Entzerrungsunterlagen nicht bereitgestellt werden können, werden die zur Entzerrung notwendigen Passpunkte durch eine Bildtriangulation bestimmt, so dass in jedem Fall die Entzerrungsergebnisse innerhalb der Fehlergrenzen geometrisch einwandfrei sind.

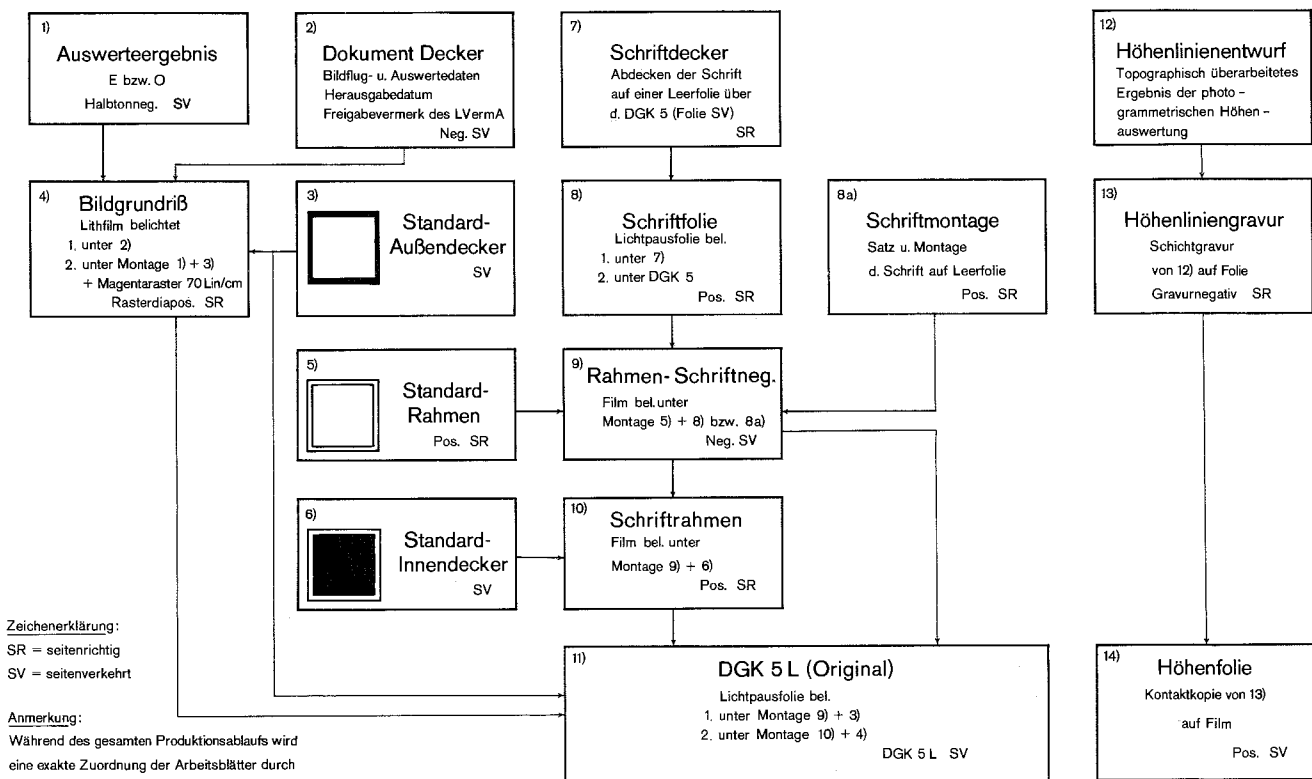
Die gesamten reprotechnischen Arbeiten sind standardisiert. Ausgegangen wird bei den Entzerrungsarbeiten grundsätzlich von Projektionsdiapositiven, deren Dichteumfang ¹⁾ mit Hilfe eines Kontrastausgleichsgerätes auf den Standard 0,3 bis 1,2 gebracht worden ist. Das Einhalten der Standardwerte wird bei jedem Diapositiv densitometrisch überprüft; ausserdem werden die Diapositive visuell mit einem Musterstück verglichen. Sie werden als Projektionsdiapositive gekennzeichnet und für keine anderen Arbeiten wie Bildtriangulationen und Profilspeicherungen verwendet. So wird sichergestellt, dass alle Entzerrungsergebnisse auch in photographischer Hinsicht fehlerfrei und von gleicher Qualität sind. Bei standardisierter Weiterverarbeitung erhält man als Ergebnis der Entzerrungen seitenverkehrte Halbtonnegative, die dem gewünschten Dichteumfang von 0,3 bis 1,4 möglichst nahekommen sollen und die unmittelbar zur Anfertigung von Halbtonekopien der Bildgrundrisse verwendet werden.

Die weiteren reprotechnischen Arbeitsgänge sind in der Abb. 4 schematisch dargestellt. Sie sind im ganzen so angelegt, dass

- kleine Abweichungen vom Standard bei einem Einzelschritt bei den nächstfolgenden Schritten noch ausgeglichen,
- die anfallenden Zwischenoriginale leicht fortgeführt und
- die Vervielfältigungsoriginale unmittelbar von den Zwischenoriginalen abgeleitet werden können.

Abb. 4:

Herstellung der Luftbildkarte 1:5000 (DGK 5 L)
Kartographischer und reproduktionstechnischer Arbeitsablauf



¹⁾ Der Dichteumfang ist die Differenz zwischen den maximalen und minimalen Schwärzungen. Die Schwärzung ist der dekadische Logarithmus des Reziprokwertes der Transparenz.

Als Reproduktionsverfahren sind sowohl photographische als auch Lichtpausverfahren vorgesehen. Das Vervielfältigungsoriginal ist eine seitenverkehrte Lichtpause auf massbeständiger Folie mit gerastertem Bildgrundriss, schwarzer Randgestaltung und weisser Innenschrift. Die Höhenfolie, die mit derjenigen der DGK 5 identisch ist, wird heute mit der Grundrissfolie nicht mehr unmittelbar kombiniert, weil manche Benutzer die Luftbildkarte auch ohne Höhendarstellung wünschen und weil die Kombination erforderlichenfalls bei der Anfertigung der Papierkopien leicht nachgeholt werden kann. Für den Gebrauch werden im allgemeinen Lichtpausen auf Kontrastpapier hergestellt. Bei grösseren Stückzahlen als etwa 100 lassen sich nach den Originalen auch Drucke auf Kunstdruckpapier herstellen. Hierfür zeigt die Beilage ein Beispiel. Qualitativ sind Lichtpausen auf Kontrastpapier dem Druck überlegen. Schliesslich können an den Benutzer auch Zweitoriginale abgegeben werden, der damit in die Lage versetzt wird, für den eigenen Bedarf selbst Lichtpausen herzustellen.

3. Zeitverbrauch und Kosten

In den Abb. 5 und 6 sind der Zeitverbrauch und die Kosten für beide Verfahrensgänge zusammengestellt. Selbst bei ein und demselben Verfahren weichen der Zeit- und der Kostenaufwand je nach den Arbeitsvoraussetzungen erheblich voneinander ab. Wie nicht anders zu erwarten, liegen sowohl der Zeitverbrauch als auch die Kosten beim Orthophotoverfahren beträchtlich höher als beim klassischen Entzerrungsverfahren. Aber selbst in diesem Fall bewegen sich beide in äusserst günstigen Grenzen. Vergleichsweise erfordert die Herstellung einer Grundrissfolie der DGK 5 über eine Stereokartierung im Durchschnitt 45 Arbeitstage und Kosten in Höhe von 12'000 DM. Hierdurch wird deutlich, welcher hoher Aufwand mit der Herstellung von Strichkarten trotz Einschaltung der Photogrammetrie noch immer verbunden und wie hoch der Gewinn durch das Verfahren der Orthoprojektion einzuschätzen ist.

Arbeitsabschnitt		Zeitverbrauch in Tagen	Kosten in DM
1	Bildflug mit Planung und Abnahme	0,2	130,-
2	Umbildung der DGK 5 auf Sollmaß	0,2	140,-
3	Bestimmung von Lagepaßpunkten durch Bildtriangulation	1,0	270,-
4	Entzerrung	0,1	120,-
5	Kartographische und reprotchnische Arbeiten	1,3	400,-
a)	Summe 1, 4 und 5	1,6	650,-
b)	Summe 1, 2, 4 und 5	1,8	790,-
c)	Summe 1, 3, 4 und 5	2,6	920,-

Abb. 5: Zeit- und Kostenaufwand für die Herstellung einer Luftbildkarte 1 : 5000 durch Einzelbildentzerrung

Arbeitsabschnitt		Zeitverbrauch in Tagen	Kosten in DM
1	Bildflug mit Planung und Abnahme	0,2	130,-
2	Bestimmung von Lagepaßpunkten durch Bildtriangulation	1,0	270,-
3	Profilmessung	1,0	600,-
4	Wiederverwendung vorhandener Speicherplatten	0,2	200,-
5	Orthoprojektion	0,4	400,-
6	Kartographische und reprotechnische Arbeiten	1,3	400,-
a)	Summe 1, 4, 5 und 6	2,1	1130,-
b)	Summe 1, 3, 5 und 6	2,9	1530,-
c)	Summe 1, 2, 3, 5 und 6	3,9	1800,-

Abb. 6: Zeit- und Kostenaufwand für die Herstellung einer Luftbildkarte 1 : 5000 durch Orthoprojektion

4. Fortführung

Bildgrundrisse lassen sich nicht fortführen; sie müssen deshalb von Zeit zu Zeit erneuert werden. Hierfür liegen nach einer Ersterstellung günstige Voraussetzungen vor. Die Entzerrungsunterlagen im einen und die gespeicherten Profilmessungen im anderen Fall können wiederverwandt werden. Dasselbe gilt für die Rahmen- und die Schriftfolien, die allein bei Schriftänderungen auf neuen Stand gebracht werden müssen. Hierdurch reduzieren sich der Zeit- und der Kostenaufwand bis zur Hälfte. Die Ersterstellung eines Luftbildkartenwerkes erfordert also erheblich mehr Aufwand als seine Erneuerung.

5. Verwendung

Da Luftbildkarten geometrisch genau sind, können ihnen Masse, Koordinaten und Flächen richtig entnommen und andere Darstellungen wie Höhenlinien oder Planungsergebnisse lagerichtig zugeordnet werden. Hierin und in ihrer grossen Informationsfülle ist die weite Verwendungsmöglichkeit von Luftbildkarten begründet, die auch in NW noch längst nicht voll ausgenutzt wird.

Die Hauptverwendung finden Luftbildkarten in der Ortsinstanz. Alle Behörden, die bestehende Einrichtungen auf der Erdoberfläche zu verwalten haben oder die neue Einrichtungen planen, bedienen sich ihrer mit Vorteil. Das gilt auch in den Fällen, in denen die DGK 5 bereits vorliegt, weil Luftbildkarten viele zusätzliche Informationen liefern. Auch bei den Verhandlungen mit den Beteiligten oder in Ausschussberatungen werden Luftbildkarten gern benutzt, weil sich Laien in ihnen oftmals leichter orientieren.

tieren können als in Strichkarten.

In der Regionalplanung werden Luftbildkarten zur Flächennutzungsermittlung benutzt. Hierfür bieten Luftbildkarten z.Z. wohl die besten Voraussetzungen, weil sie allein die tatsächliche Nutzung für ein grösseres Gebiet zu einem bestimmten Zeitpunkt geometrisch genau ausweisen, so dass nicht nur die Nutzungsarten, sondern auch die Flächengrössen nach den Luftbildkarten zu ermitteln sind.

In der Landesplanung kommt es darauf an, dem Planer grosse Flächen überschaubar zu machen. Hierfür ist der Massstab 1:5'000 im allgemeinen zu gross. Deshalb werden in NW im Bedarfsfall die Luftbildkarten verkleinert und zu Luftbildkarten 1:10'000 zusammenmontiert.

Die Strassenverwaltung verwendet die Luftbildkarten nicht nur zur Planung neuer und zum Ausbau vorhandener Strassen, sondern auch zur Verwaltung des umfangreichen Strassennetzes. Hierfür wird in NW z.Z. eine Strassendatenbank errichtet, bei der Luftbildkarten die grundlegende Kartenunterlage sind.

Die Forstverwaltung kann auf den Luftbildkarten ihre Betriebspläne aufbauen, indem die Grenzen der einzelnen Forstabschnitte in der Oertlichkeit in Luftbildkarten eingetragen und die Flächen dieser Abschnitte auf der so gewonnenen Unterlage berechnet werden, wobei weitgehend die automatische Datenverarbeitung eingeschaltet werden kann.

Nicht zuletzt dient die Luftbildkarte 1:5'000 der schnelleren und wirtschaftlicheren Herstellung und Fortführung der Strichkarte 1:5'000. Auch bei der Fortführung der topographischen Karten kleinerer Massstäbe können Luftbildkarten eine Hilfe sein.

6. Luftbildkarten als Alternative

Mit den vorstehenden Ausführungen sind die wichtigsten Fakten zur Luftbildkartenherstellung in NW aufgezeigt worden. Somit bleibt nur noch die Frage zu beantworten, ob in NW in der Luftbildkarte eine Alternative zur Strichkarte gesehen wird. Diese Frage muss grundsätzlich verneint werden. In einem Land mit so dichter Besiedlung kann auf eine Strichkarte nicht generell verzichtet werden. Die Luftbildkarte soll vielmehr mit ihrem hohen Informationsgehalt die Aussagen der Strichkarte ergänzen. In der Verbindung von Luftbild- und Strichkarte wird die ideale Unterlage für Planung und Wirtschaft gesehen. Die Verfolgung dieses Grundsatzes bedeutet nun aber nicht, dass die Luftbildkarte für bestimmte Landesteile vorerst nicht auch allein hergestellt werden kann. Das hiesse auf einen ihrer wesentlichen Vorteile zu verzichten. Wegen der erheblich kürzeren Bearbeitungszeit konnten die Lücken im Grundkartenwerk kurzfristig nur mit Luftbildkarten geschlossen werden. In diesem Punkt unterscheiden sich die Verhältnisse in NW wesentlich von denen in der Schweiz, wo ein Uebersichtsplanwerk fertig vorliegt. Hier muss deshalb nach den Gegebenheiten und nach der Aufgabenstellung geprüft werden, ob Luftbildkarten eine Alternative oder eine Ergänzung sein können oder ob sie überhaupt ohne Interesse sind. Zur Beantwortung dieser Frage können die aufgezeigten Arbeiten und Ueberlegungen in NW vielleicht eine Hilfe sein.

Schrifttum:

- (1) Voss, F.: Die Herstellung von Orthophotokarten 1:5'000 in Nordrhein-Westfalen, Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungsdienst Nordrhein-Westfalen (NÖV) 1968, S. 3
- (2) Voss, F.: Anwendungsmöglichkeiten von Luftbildkarten für die Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen, BuL 1969, S. 203
- (3) Krauss, G.: Die Herstellung von Luftbildkarten, AVN 1970, S. 209
- (4) Pape, E.: Die Deutsche Grundkarte 1:5'000 als Luftbildkarte, BuL 1971, S. 194
- (5) Arch, I. und Pape, E.: Zur Wiederverwendung von Speicherplatten beim Orthoprojektor GZ 1, BuL 1974, S. 19
- (6) Pape, E.: Die topographischen und photogrammetrischen Arbeiten des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen, AVN 1977, S. 297

Deutsche Grundkarte 1:5000 (Luftbildkarte)

26,06

06,2

06,4

06,6

06,8

98,8

98,2

98,4

98,6

98,7

98,8

5716

15,6

15,6

15,4

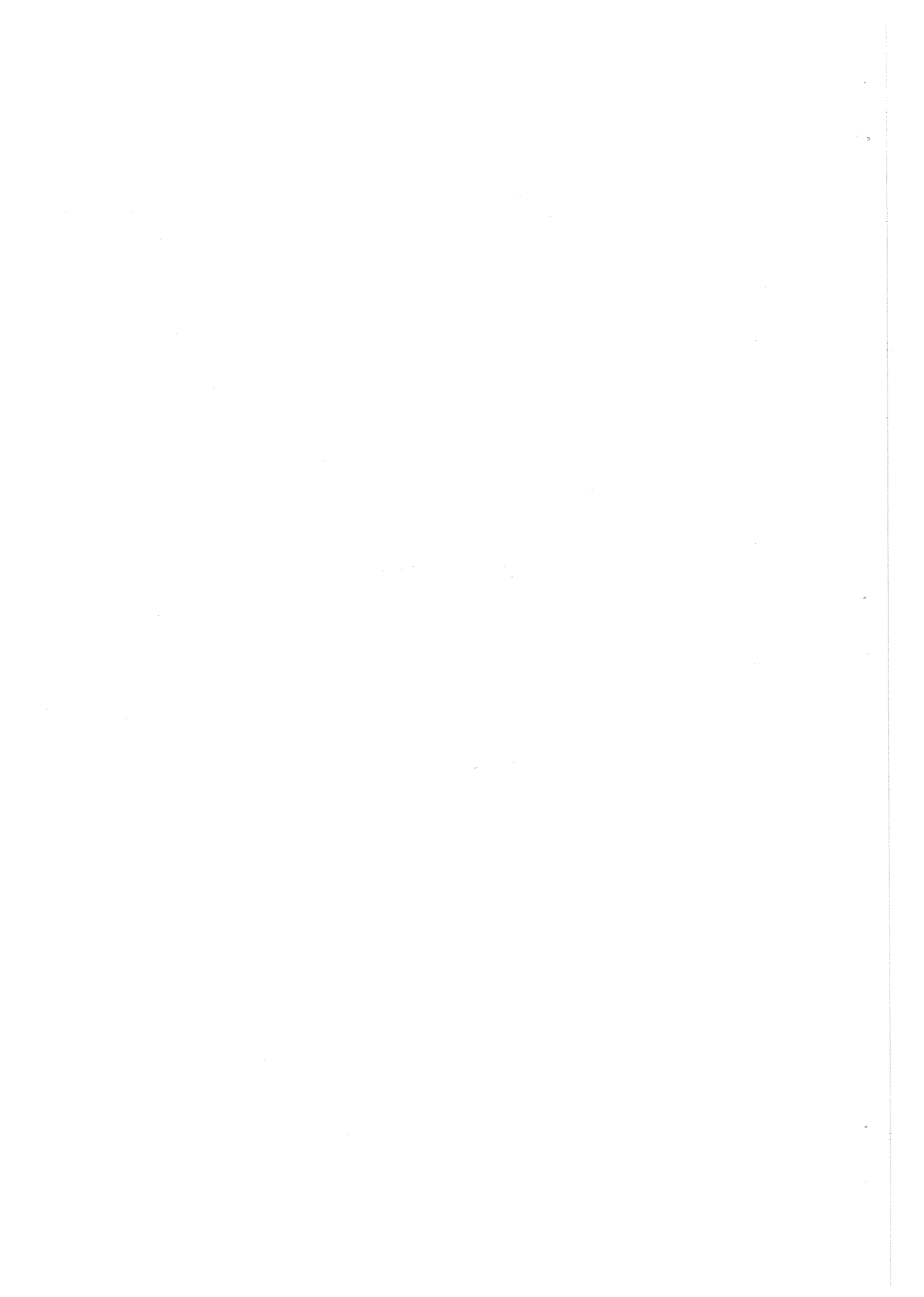
15,2

15,2

14,8

HOSTEDDE

Dortmund-Kirchstr.



MODERNE KONZEPTE ZUR NACHFÜHRUNG DES ÜBERSICHTSPLANES

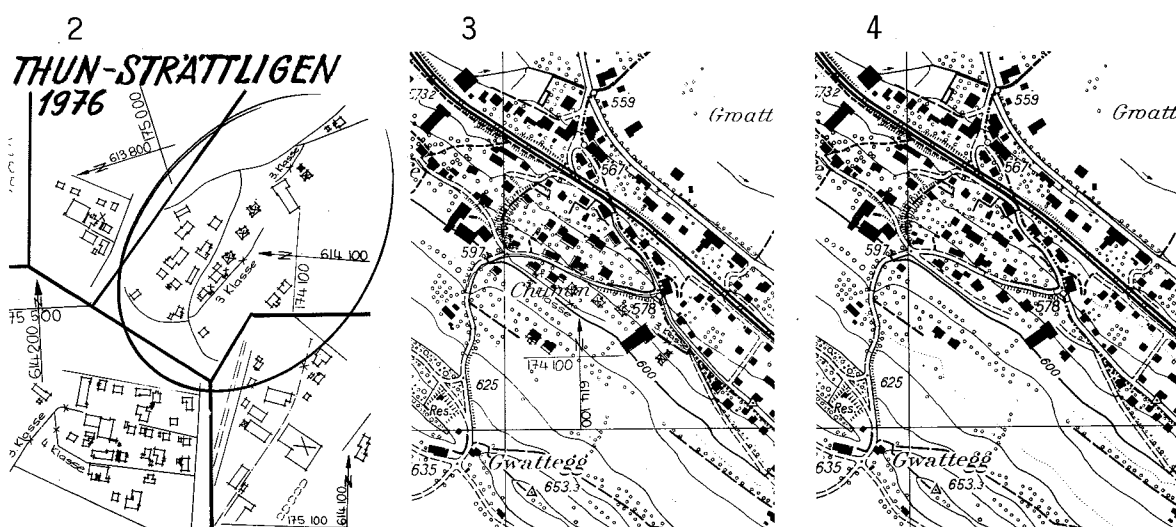
R. Weilermann

Es werden 4 Methoden vorgeführt:

Im Massstab 1:10'000	A durch Zeichnung	Kanton Bern
	B durch Gravur	Kanton Wallis
Im Massstab 1: 2'500	C durch Gravur	Stadt Zürich
	D durch Zeichnung	Kanton Zürich

A 10'000 BE Nachführen des Repro-Originals durch Zeichnung

1. Die Mutationen werden vom Nachführungs-Geometer mit Filzstift auf Sammelpausen gezeichnet samt Koordinaten und angrenzender Situation.
2. Photographische Reduktion auf 1:10'000 (Positive).
3. Einpassen der reduzierten Positive auf der Rückseite des Repro-Originals (Originalpause).
4. Zeichnen der Ergänzungen auf dem Repro-Original.

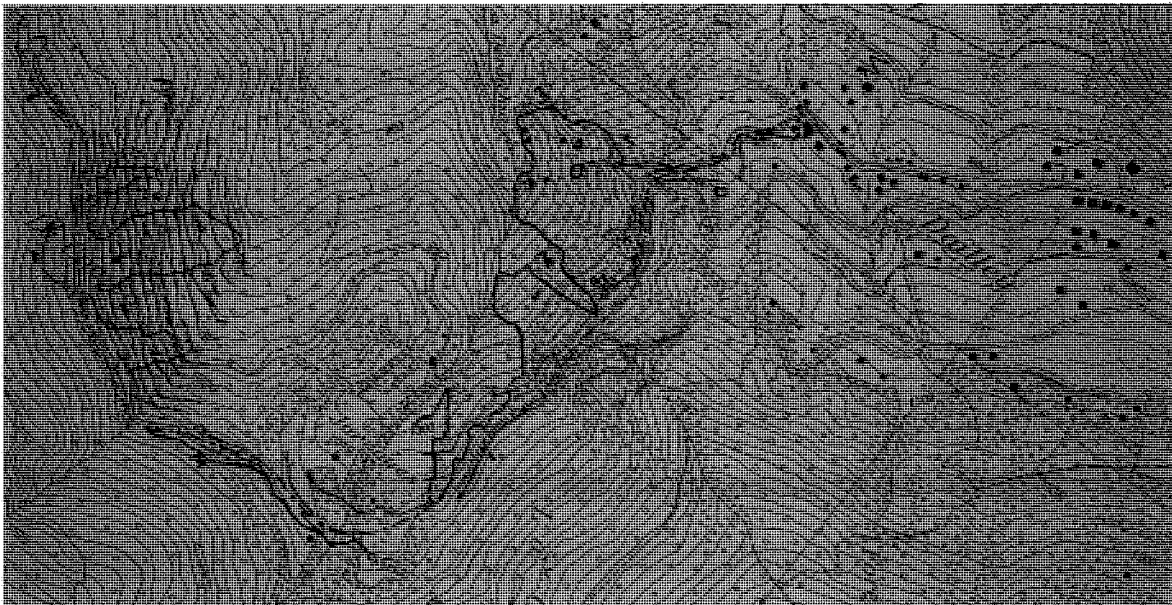


Dieses Verfahren genügt für die Ergänzung gezeichneter Pläne. Bei gravierten Erzeugnissen können nur noch die bestqualifizierten Kartographen eingesetzt werden.

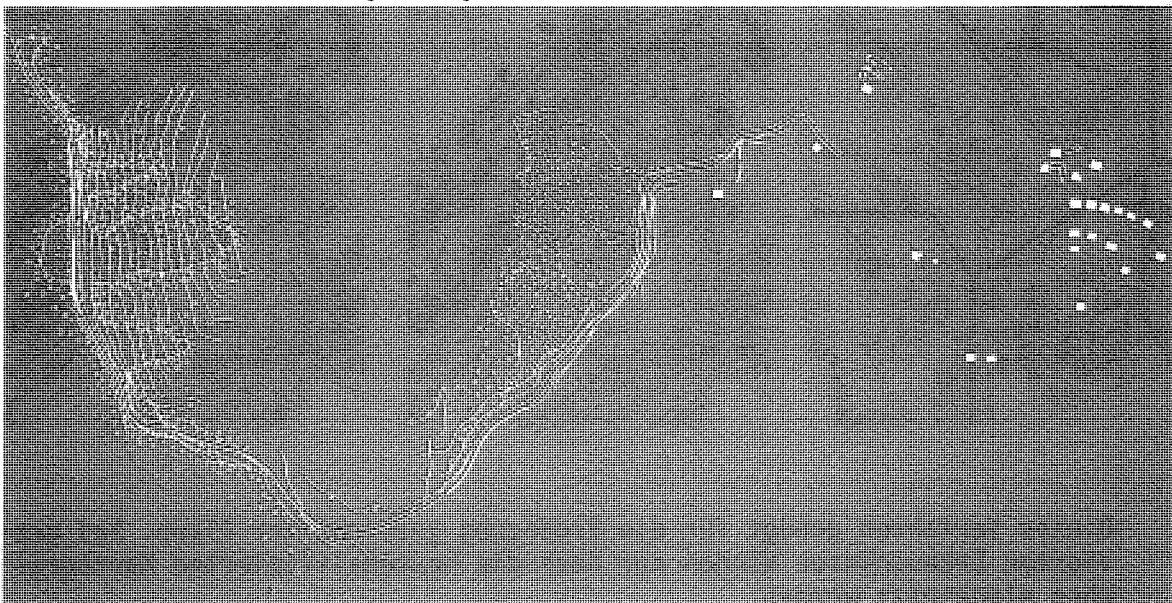
B 10'000 VS Nachführen einer Folien- oder Glasgravur

Da die Gravuren nur beschränkte Zeit nachführungsfähig sind, wird bei der Swissair Photo- & Vermessungen AG, Zürich, (Hr. W. Altherr) die folgende Methode angewandt:

1. Montage der neuen Schriften im Originalpositiv.
2. Montieren aller Nachführungen (photogr. Reduktionen, photogrammetrische Auswertungen etc.).
3. 2-farbige Anhaltekopie auf eine leere Gravurfolie:
 - a) Ursprünglicher Plan, z.B. grau.
 - b) Nachführungen farbige.

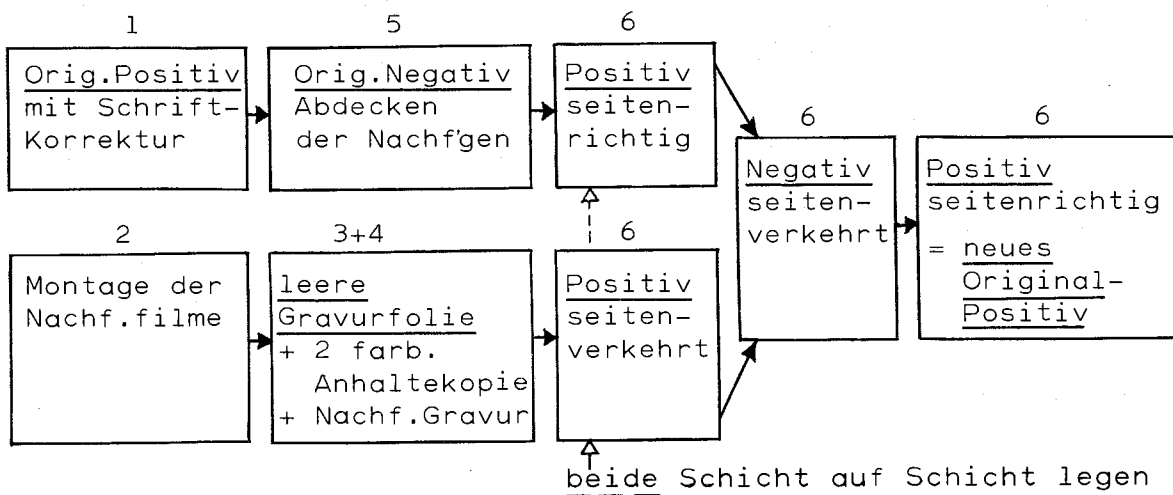
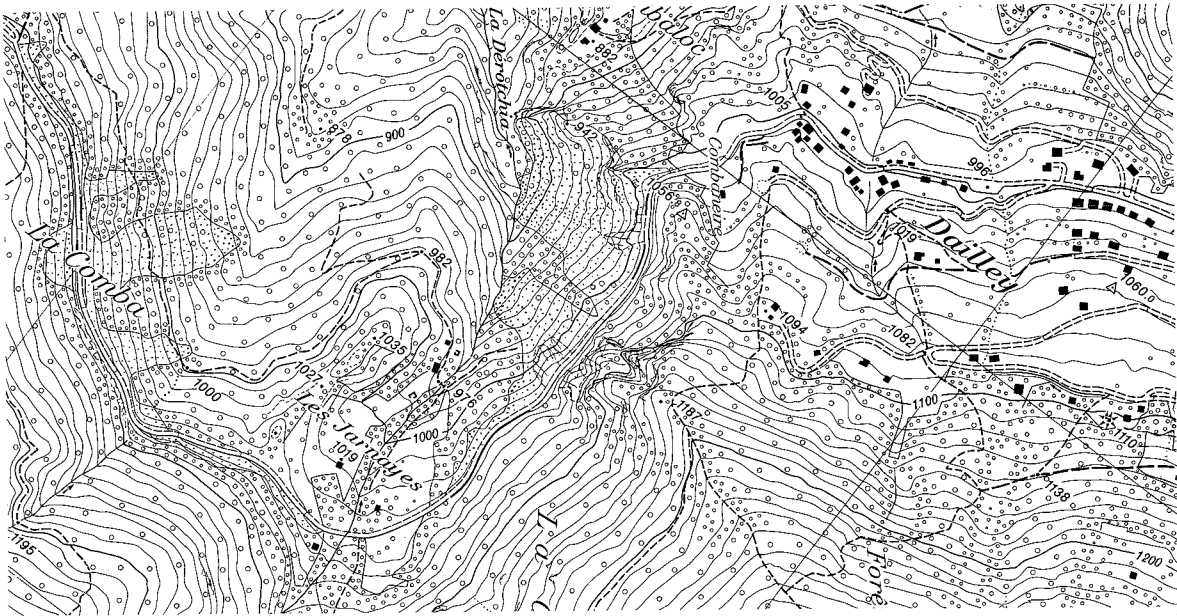


4. Gravieren der Ergänzungen.



5. Erstellen eines Negativs vom Originalpositiv und abdecken der nachgeführten Partien.
6. Zusammenkopieren des Originalnegativs und der Nachführungsgravur.

Resultat: Neues Original-Positiv



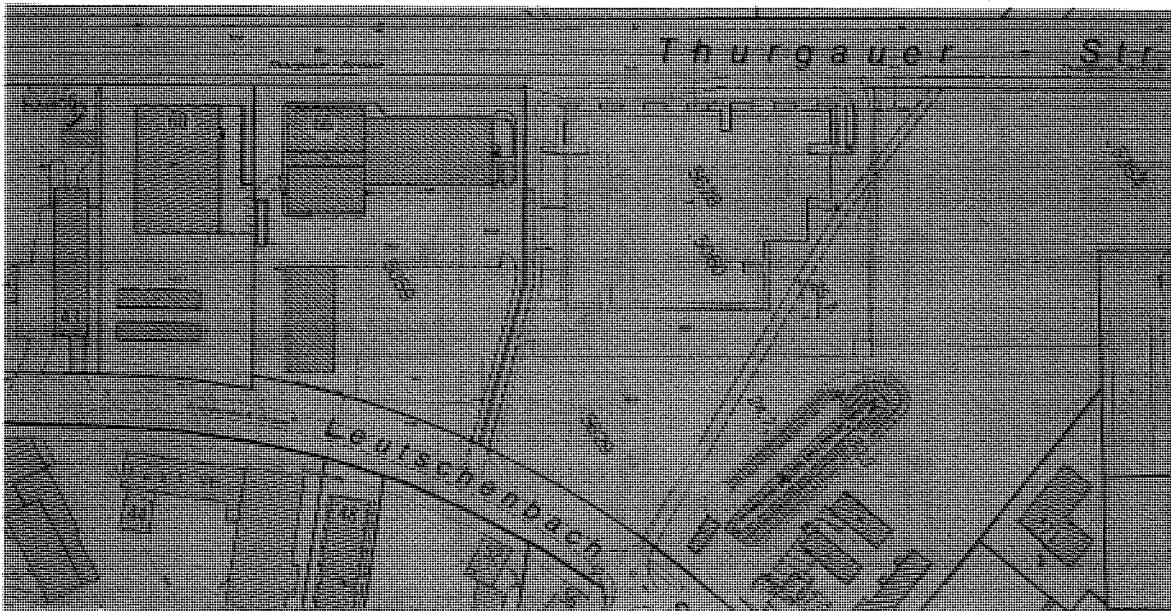
Die Nachführung von gravierten Plänen ist auf diesem Weg in gleichbleibender Qualität sichergestellt.

C 2'500 Stadt Zürich, Nachführen einer Foliengravur

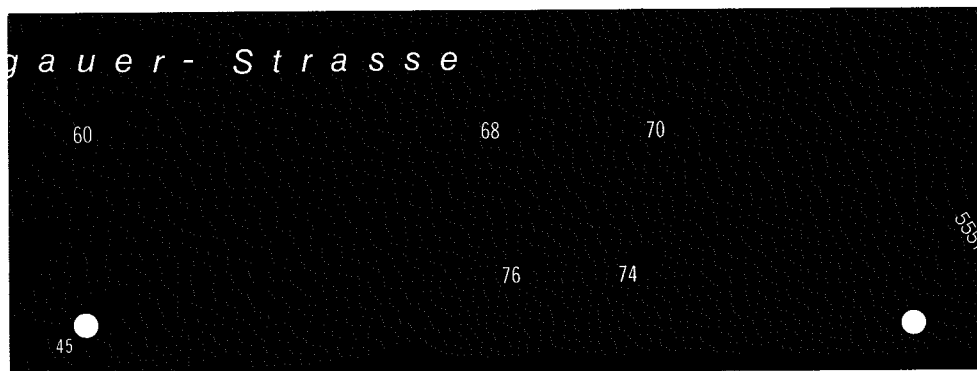
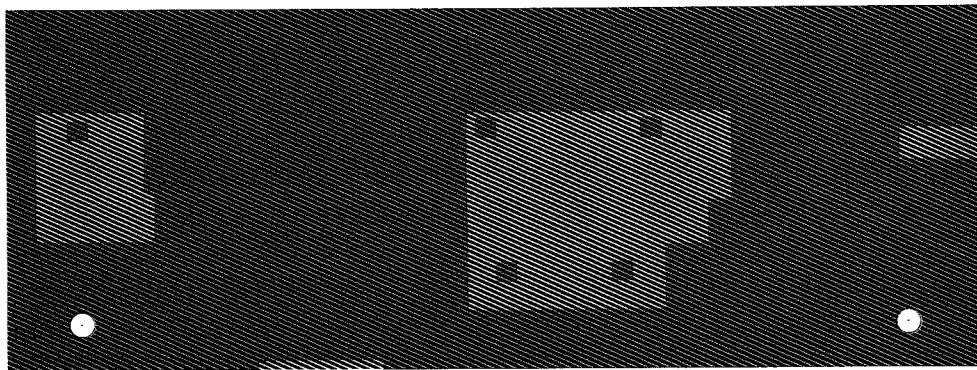
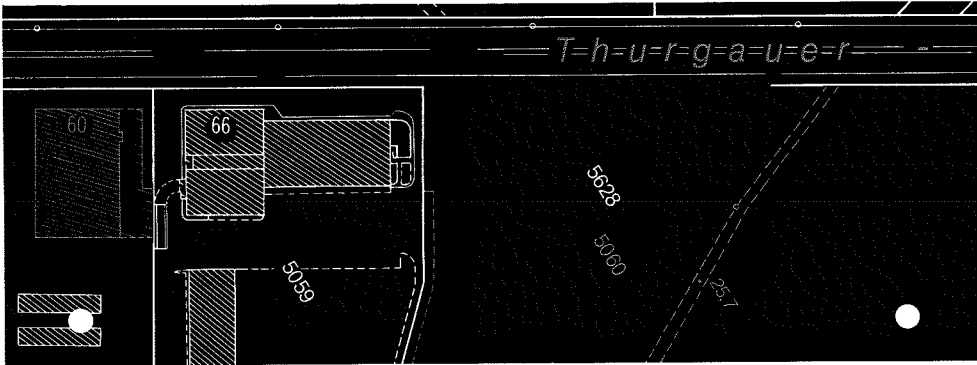
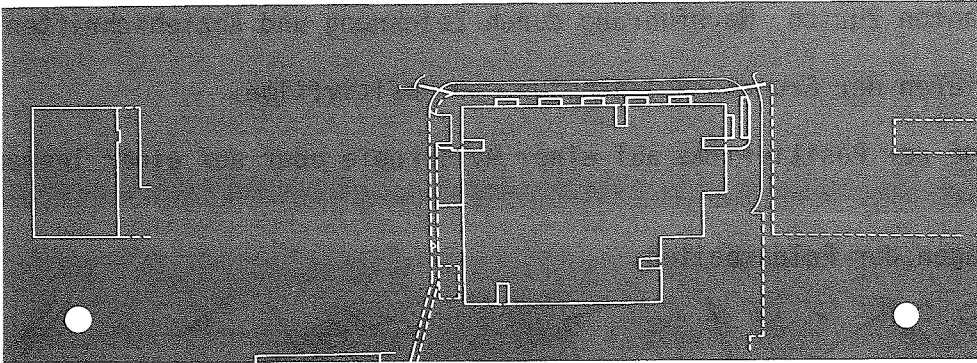
Die Nachführung erfolgt auch hier nicht mehr auf dem Original. Verfahren von Herrn W. Bantel.

1. Erstellen eines seitenrichtigen Negativs vom Original.
2. Photographische Reduktion der Ergänzungen auf 2'500, Positivfilme, Klassieren der Strichstärken auf Helios.
3. Anhaltekopie des Originalplanes auf eine leere Gravurfolie.
4. Einpassen der reduzierten Ergänzungen auf der Rückseite der Gravurfolie.
5. Gravieren der Ergänzungen.
6. Abdecken der nachgeführten Partien im Originalnegativ.
7. Ausschneiden der neuen Gebäudeflächen in Stripfolien.
8. Montieren der neuen Schriften in der Original-Schriftmontage, davon ein Negativ.
9. Zusammenkopieren aller Elemente im Passlochverfahren:

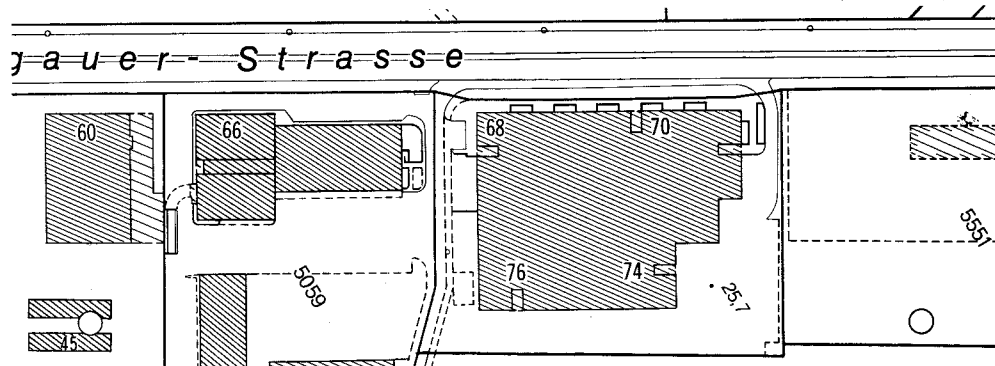
2 - 4



Dieses Verfahren bietet den Vorteil, dass die gleichen Folien während mehrerer Nachführungsetappen beibehalten werden und daraus jedesmal ein neues Sammelpositiv entsteht. Dadurch bleibt stets die gleiche Qualität erhalten.



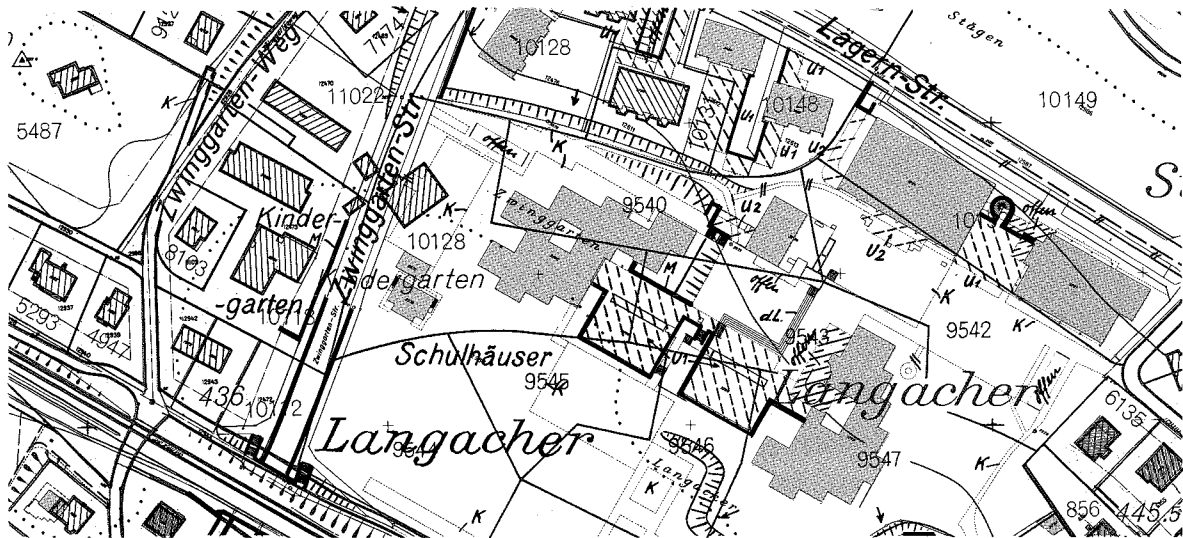
Negative 5-8 der Reihe nach einlegen und belichten, zuletzt den Film entwickeln.



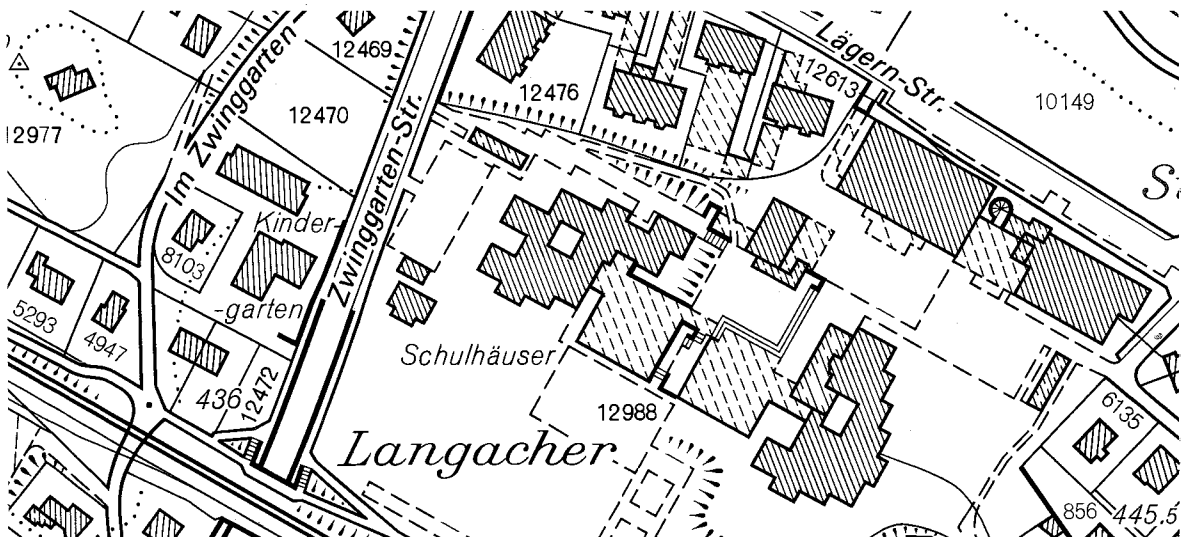
5+6+7+8

D 2'500 Kanton Zürich Nachführung durch Zeichnung und Abziehschriften

1. Reduzieren der Grundbuchplankopien → Positivfilme.
2. Montage der Positivfilme auf einer Mylarkopie oder auf einer leeren Folie.
3. Eintragen der Feldarbeiten.



4. Zeichnen der Ergänzungen, Montieren der Schriften, Parz. Nr. mit Letraset- oder Mecanorma-Abziehschriften, Lokal- und Strassennamen im 3M-INT-Verfahren. Hier wird immer das ursprüngliche Repro-Original ergänzt.



Kosten:

Um genaue Angaben zu erhalten, müssten von jedem Verfahren die Durchschnittswerte einiger Jahre vorliegen, wobei wieder je nach Dichte der Ueberbauung abgestuft werden sollte. Es war uns nicht möglich, in der zur Verfügung stehenden Zeit diese Erhebungen durchzuführen. Allgemein kann aber festgestellt werden, dass die Zeichenarbeit eher etwas teurer zu stehen kommt als die Gravur. Dafür ist bei der Gravur mit grösseren photographischen Kopierarbeiten zu rechnen.

EVOLUTIONS METHODOLOGIQUES RECENTES DE LA CARTOGRAPHIE FRANCAISE A GRANDE ECHELLE - ORGANISATION, BESOIN, NATURE DES PLANS ET RESPONSABILITES

B. Dubuisson

1. Organismes responsables et instances de coordination

Le Service du Cadastre du Ministère de l'Economie et des Finances est responsable de l'établissement et de la conservation du Plan Cadastral et est chargé des vérifications des levés entrepris par les Cabinets privés pour les Services Publics ou concédés, pour les "grandes échelles".

La Division de Topographie et de Photographie aérienne de la Direction de l'Aménagement Foncier et de l'Urbanisme a la charge des plans urbains ou d'aménagement, dans un sens plus général, en liaison avec le Service du Cadastre.

Le Service du Remembrement Rural du Ministère de l'Agriculture a la responsabilité des nouveaux plans parcellaires qui seront intégrés au Cadastre national, après remembrement.

Certaines Collectivités locales, Communautés Urbaines ou Villes peuvent directement faire établir des Plans, en liaison avec les instances nationales responsables.

L'Institut Géographique National, dont les travaux vocationnels sont la Géodésie et la Carte de Base au 1:25'000, participe dans certains cas à des travaux de levé à grande échelle, comme le font les Entreprises privées et les Cabinets de Géomètres.

L'instance nationale de coordination est le Comité Central des Travaux Géographiques; présidé par le Viceprésident du Conseil Général des Ponts et Chaussées; plus spécialement interviennent ses Commissions: la Sous-commission des Levés à Grande Echelle et la Commission Permanente de Géomatique. Les Comités Départementaux de Liaison sont les instances locales de coordination.

2. Classement des besoins des utilisateurs à satisfaire

a) Besoins conventionnels: Cadastre à but fiscal, et plans parcellaires pour le Génie Civil. Aménagement du Territoire; plans de villes et de renovation urbaine, plans d'occupation des sols pour l'application de la réglementation d'urbanisme. Plans topographiques pour le Génie Civil.

b) Besoins nouveaux: L'Aménagement du Territoire, la gestion urbaine, celle des réseaux souterrains; le Cadastre lui-même, sous sa forme de restauration des plans en mode numérique à usages multiples, sont des besoins qui ne peuvent être pleinement satisfaits que par la création de plans à fichiers numériques. Ainsi se trouve assurée (dans une certaine mesure) la polyvalence d'échelles et de formats, assurée par la cartographie automatique.

Ces nouveaux documents numériques n'ont pas pour principal objet l'automatisation des reports et dessins, mais l'incitation principale à leur établissement est la localisation géographique de toutes les informations foncières et socio-économiques, incluses dans les Grands Fichiers Nationaux avec parcelles, "trame parcellaire", Répertoire Géographique Urbain (îlots d'agglomérations) et voirie urbaine.

3. Nature des plans et responsabilités

La carte avec altimétrie à plus grande échelle pour la totalité du territoire national est le 1:25'000 de l'I.G.N. C'est un document excellent souvent utilisé agrandi au 1:10'000, voire au 1:5'000, pour les études globales d'aménagement ou des avant-projets sommaires autoroutiers. L'intention de l'I.G.N. est d'établir un plan en courbes de niveau au 1:5'000 pour toutes les zones "actives" et "denses" du Territoire national. Les utilisateurs ont jusqu'alors considéré que cette échelle était celle de l'expression des intentions d'aménagement ou de support de réglementations très générales, mais non convenable pour les projets proprement-dits, pour lesquels on préfère les échelles du 1:2'000, du 1:1'000 et du 1:500, (sauf, la précision d'un plan "régulier" au 1:5'000 n'est évidemment pas requise, mais elle ne peut être que bénéfique, nonobstant son coût.

Les plans cadastraux sont établis à des échelles variées, suivant les communes, les sections et les feuilles de sections: 1:5'000, 1:2'500, 1:2'000, 1:1'000 et 1:500. Certains assemblages par coupures régulières sont effectués pour certains territoires urbains. Le but initialement fiscal a évolué vers les caractéristiques d'un "cadastre à buts multiples" caractérisé par les travaux de ces cinq dernières années, conduits par la Brigade Topographique Nationale du Service du Cadastre. Il s'agit d'un cadastre numérique fait soit intégralement au sol (avec DI 10, DI 3, Reg Elta, AGA 700, etc.), c'est le cas de la Communauté urbaine de Lyon, soit par photogrammétrie numérique avec un complètement au sol important, c'est le cas de la Ville de Bordeaux. Les précisions étant équivalentes dans les deux cas. Le prix de revient est probablement de l'ordre du double de celui du cadastre français graphique traditionnel.

La Division de Topographie et de Photographie Aérienne de la Direction de l'Aménagement Foncier et de l'Urbanisme réglemente et coordonne l'établissement des plans urbains, dont les maîtres d'oeuvre sont les Directeurs Départementaux de l'Équipement (Ingénieurs en Chef des Ponts & Chaussées) depuis trois ans, date où sont intervenues la décentralisation administrative de l'initiative et la déconcentration correspondante des crédits budgétaires.

En l'espèce qui concerne les plans topographiques, il ne semble pas que les espoirs initiaux mis dans cette déconcentration soient pleinement satisfaits, tant pour des raisons techniques - celles qui nous intéressent ici - qu'administratives - qui relèvent d'un problème intérieur. Les échelles de ces plans urbains sont le 1:5'000 (sous forme généralement "expédiée"), le 1:2'000 qui est l'échelle plus appréciée des aménageurs, au niveau de la ville, le 1:1'000 quand il résulte d'assemblages cadastraux, enfin, le 1:500 pour les centres des vieilles cités.

Ces plans urbains sont levés suivant des méthodologies diverses, adaptées à l'évolution technologique de l'époque de leur établissement, et aussi, dans une certaine mesure, des compétences et moyens techniques des entreprises pressenties.

Nous citerons: les plans graphiques stéréorestitués classiques, les plans graphiques réguliers issus des orthophotoplans, ayant été fournis préalablement comme document d'attente, les plans numériques automatisés dressés par les chaînes numériques photogrammétriques, par exemple. Dans tout les cas, le canevas de base est une aérotriangulation calculée en coordonnées Lambert (programme IGN ou Schut).

Citons comme particularité les plans "numériques volumétriques" au 1:500 établis sur la plupart des centres médiévaux urbains, soit directement en photogrammétrie, soit par intégration d'un plan ancien de qualité dans une restitution photogrammétrique. Ils permettent de dresser des perspectives automatiques à l'ordinateur (généralement avec le programme PERS IV ou V développé pour les autoroutes).

Il me semble utile d'insister sur certaines activités de cartographie numérique ou numérisée de caractère interministérielles concernant la localisation géographique urbaine pour lesquelles chaque Service intervient par ses compétences propres afin d'établir certains fichiers nationaux (Division de Topographie et de Photographie, Service du Cadastre, Institut National de la Statistique, Division d'Informatique de la Direction Générale des Impôts).

4. Evolutions méthodologiques récentes de dimensions nationales

a) L'orthophotographie, destinée à fournir des documents d'urgence et servant de base au graphicisme, a été pratiquée depuis 1963 par plus de 30 Cabinets ou Entreprises. Le relief, restitué en courbes de niveau, est exprimé sur un calque qui est commun pour l'édition des orthophotoplans et pour le plan graphique qui peut ultérieurement en être extrait.

b) La photogrammétrie numérique automatisée sur chaînes numériques analogiques est employée pour les plans urbains. En dehors de l'expression graphique, ceux-ci sont établis par fichiers classés en séquences de "fonctions". Ils sont produits depuis 1971.

c) La recherche et l'organisation concernant la localisation géographique sur les grands fichiers informatiques nationaux a été conduite d'abord par une coopération directe des Services concernés de la Direction Générale des Impôts et de la Direction de l'Aménagement Foncier et de l'Urbanisme, puis a été étendue ensuite à d'autres instances par la Commission Permanente de Géomatique.

Il s'agit particulièrement des fichiers du système SILOE (Système Interministériel de Localisation Electronique), qui comprend: le fichier topographique des parcelles qui donne les coordonnées des centroïdes de toutes les parcelles du Territoire et est tout juste commencé; le fichier des "trames parcellaires", limites de parcelles et bâtiments, prévu sur les agglomérations et centres nationaux d'intérêt; le répertoire géographique urbain (RGU) qui ne comprend qu'une trame des voies et carrefours,

établie sur la base des orthophotoplans sur 250 villes comme support informatique des renseignements contenus dans le recensement de la population en 1972; ce dernier fichier est le seul qui soit achevé et réellement opérationnel sur un plan interministériel; le fichier "trame parcellaire" se substituera au RGU lors de son développement.

d) Le Cadastre urbain numérique nouveau, restructuré, entrepris depuis 5 ou 6 ans, est la synthèse la plus complète des fichiers ci-dessus évoqués, réalisée avec les moyens technologiques actuellement les plus évolués: mesures électro-optiques des distances, même pour les détails, et/ou photogrammétrie numérique. La densité des informations est de l'ordre de celle nécessaire aux plans au 1:1'000, bien que l'échelle et le découpage des plans que l'on en extrait par dessin automatique soient laissés au choix de l'utilisateur.

Pratiquement, deux fichiers informatiques sont constitués: l'un dit "fichier points", l'autre dit "fichier éléments", contient les logiques de jonction et d'expression.

Une organisation méthodique de la coordination des actions est pratiquée. Le service local avec l'entreprise assurent les calculs topométriques dans un petit centre de calculs. Ensuite, le Centre de Paris fait les contrôles sur console et le dessin automatique, retourné au centre local pour corrections et ainsi de suite, par itérations successives, actuellement au nombre de sept. Finalement, le fichier expurgé des fautes fait l'objet d'un dessin sur couche à graver par une table "à plat".

e) Les début des plans numériques de la voirie, spécialement des canalisations, avec levé du parcellaire, se sont imposés dans les neuf villes "nouvelles" françaises; le centre d'informatique de Marne-la-Vallée étant "pilote".

f) Des travaux de cartographie numérique au 1:200 ont été entrepris dans un certain nombre de secteurs pour les ouvrages enterrés par les services d'électricité et des téléphones.

5. Conclusions

Enseignements recueillis, Constatations, Tendances.

a) La mise à jour régulière et fiable dont les aménageurs et les constructeurs publics et privés ont besoin n'est en fait réalisée pour aucun document, nonobstant les intentions manifestées. C'est, en France, un problème fondamental qui reste à résoudre. On pense que la numérisation des plans, dans l'avenir, facilitera la mise à jour.

b) On continue à penser que le 1:5'000 est une échelle graphique de réflexion générale des aménageurs et non une échelle de plans supportant des mesures précises pour les projets (sauf les autoroutes); l'échelle d'avant-projet et de gestion foncière est le 1:2'000. Les échelles de projets définitifs et d'exécution des travaux sont 1:1'000 et 1:500.

c) On considère que la généralisation de la numérisation des plans graphiques existants ne serait raisonnable que s'il y avait des demandes très fréquentes de ces plans. Mais surtout si l'on mettait préalablement en place une infrastructure locale de terminaux à console graphique pour la mise à jour et la diffusion. Ajoutons que ce sera obligatoirement la voie dans laquelle s'engagera le Service du Cadastre, à moyen terme.

Par contre, les strictes besoins de localisation numérique des grands fichiers informatiques nationaux sont satisfaits tant pour la phase expérimentale de certains que pour la phase d'exploitation du fichier constitué, pour d'autres. La numérisation de tous les détails de certains plans graphiques préalablement mise à jour est parfois effectuée; citons l'exemple des plans au 1:2'000 de l'urbanisme de la région parisienne. Mais elle n'aura d'efficacité que si la mise à jour numérique est organisée immédiatement.

d) Par contre, pour les plans nouvellement établis, un intérêt particulier est accordé au levé numérique si leur établissement ne s'en révèle pas plus onéreux que celui des graphiques simples. C'est ainsi que le nouveau stéréorestituteur analytique français TRASTER est prévu pour le développement des plans urbains.

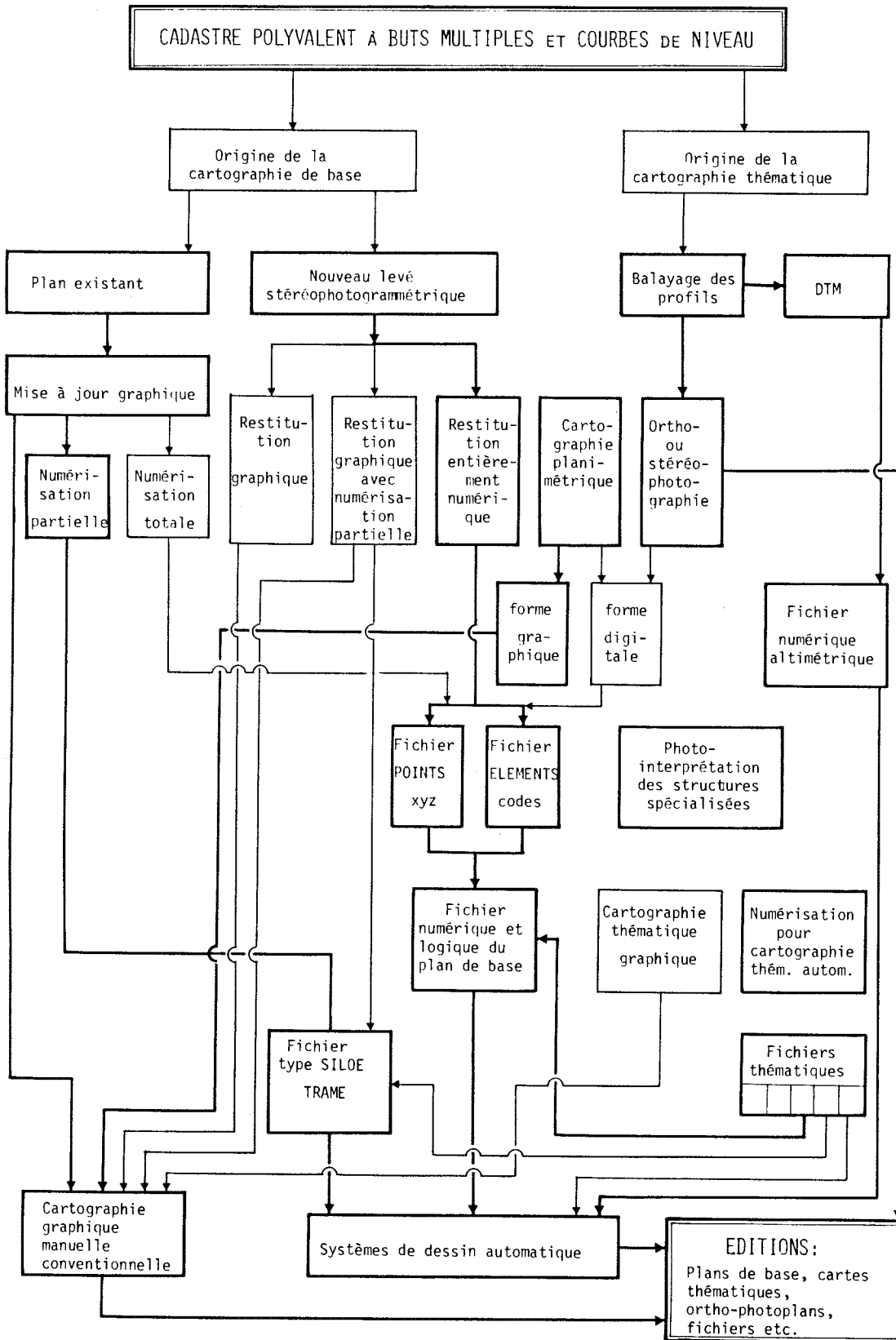
e) La coordination des besoins locaux est un facteur certain d'économie, que favorise la décentralisation administrative française.

f) Par contre, cette décentralisation de la gestion sur les "Collectivités locales" est très défavorable à une "recherche méthodologique évolutive" efficace.

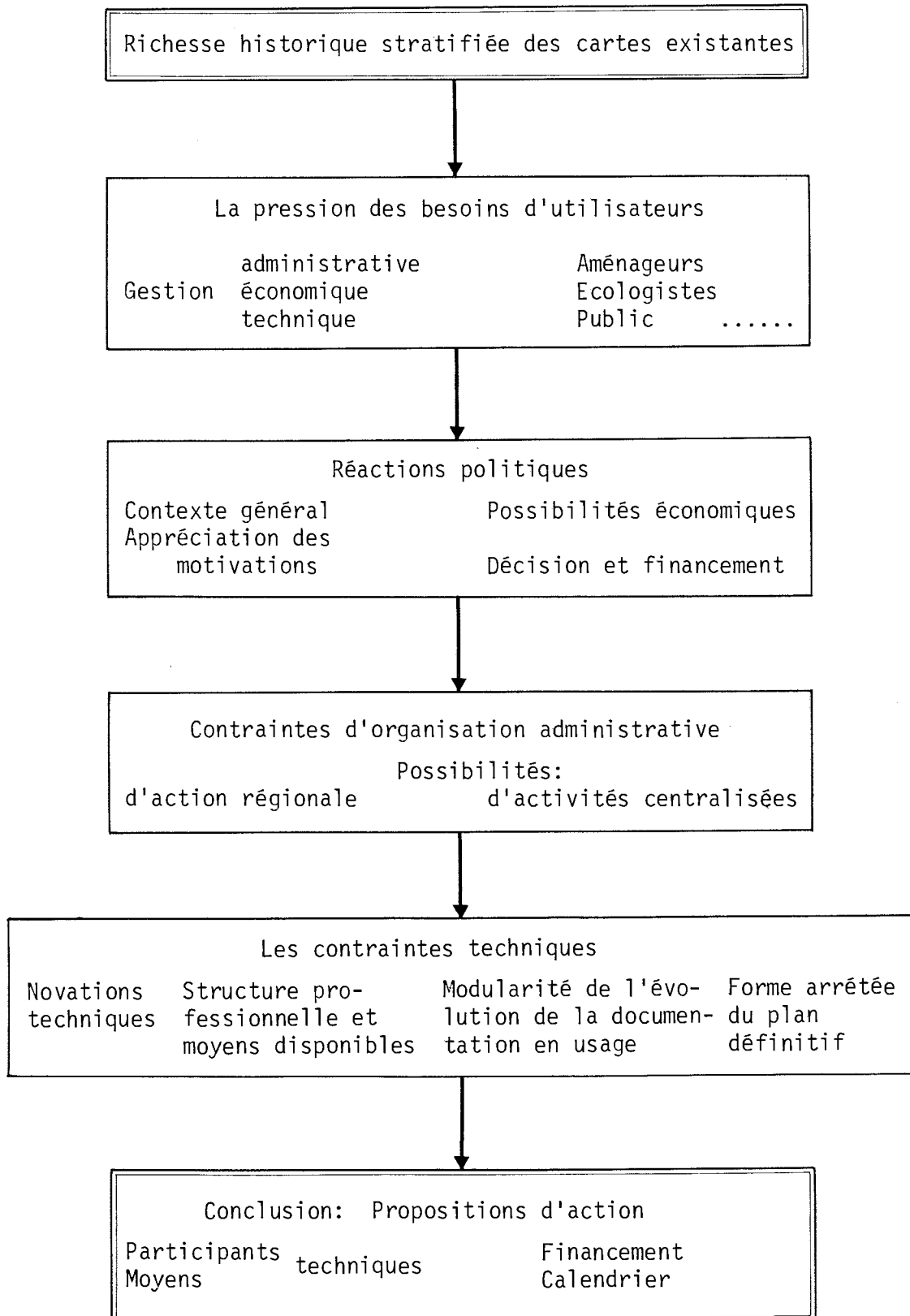
Elle ne peut pas déboucher sur des moyens d'action expérimentale puissants, susceptibles d'entraîner le dynamisme des Organismes publics et des Entrepreneurs privés.

C'est pourtant dans cette voie que nous avons pu développer l'orthophotographie et les chaînes numériques photogrammétriques, par exemple, aboutissant à une synthèse d'une rare puissance dans le stéréorestituteur analytique français, qui ouvre une voie économique à toutes les formes d'automatisation cartographique.

Synoptique des diverses orientations et des voies préférentielles pratiquées en France pour les divers plans à grande échelle



Synoptique des contraintes logiques de l'action cartographique



EIN DIGITALES MODELL FÜR DEN ÜBERSICHTSPLAN - GEDANKEN ZUR LOGISCHEN STRUKTUR UND ZUR PROBLEMATIK DER REALISIERUNG

Ch. Hoinkes

1. Modellcharakter von Plan und Karte

Es scheint mir nützlich, am Anfang meiner Ueberlegungen kurz auf die Frage der Abgrenzung der Begriffe "Plan" und "Karte" einzugehen. Es darf wohl als unbestritten angenommen werden, dass wir für Massstäbe zwischen 1:1 und 1:1'000 den Begriff "Plan" verwenden, für solche kleiner als 1:20'000 aber eindeutig den Begriff "Karte". Dabei hat "Plan" nichts mit "Planung" zu tun, sondern nur mit ebener, grundrisslicher Darstellung (von lat. planus = eben). Diese wäre auch der Karte eigen; wo liegt also der Unterschied?

Eine weitere Gemeinsamkeit von Plan und Karte liegt darin, dass beides Modelle für Teile der Wirklichkeit sind. Modelle, nicht Abbildungen, weder im bildhaften, noch im mathematischen Sinn. Es fehlt nämlich eine umkehrbar eindeutige Abbildungsbeziehung zwischen dem Wirklichkeitsausschnitt und der Darstellung in Plan oder Karte (mit Ausnahme der Netzlinien). Ich möchte dazu aus HAKE, 1974 zitieren: Der Modellcharakter "ergibt sich daraus, dass jeder Prozess der Wirklichkeitserfassung, soweit er raumbezogen ist, sowohl mit einer geometrischen, als auch mit einer begrifflichen Generalisierung verbunden ist. Selbst das digitale Geländemodell der Topographie, das ja sozusagen den Massstab 1:1 aufweist, kommt nicht ohne die modellhafte Annahme aus, dass im Bereich zwischen den Einzelpunkten eine bestmögliche Approximation besteht..... Das begriffliche Generalisieren wiederum führt zur Bildung von Gattungen, wobei die spezifischen Ausprägungen der Einzelobjekte mehr oder weniger unberücksichtigt bleiben."

Dieser Modellcharakter haftet also schon den Messungen an, welche die Grundlage jedes Planes bilden. Diese Messresultate (auch Zählungen und andere Wahrnehmungen) führen aber bezüglich der Wirklichkeit zu sogenannten Primärmodellen, soweit sie nicht ihrerseits aus der Auswertung anderer, z.B. statistischer Modelle stammen. HAKE schreibt nun - sinngemäss - weiter, dass sich durch weitere Verarbeitung dieses Quellenmaterials zu kartographischen Ausdrucksformen der Abstraktionsgrad des Modells erhöht. Daraus leitet er ab, dass Karten als Sekundärmodelle für Wirklichkeitsausschnitte aufgefasst werden sollten. Dies scheint mir eine äusserst nützliche Denkweise zur klaren Abgrenzung der Karte von den Vermessungsergebnissen, z.B. auch vom Luftbild.

Den Konflikt mit dem Begriff "Plan" vermeidet HAKE elegant durch die konsequente Verwendung von "kartographische Ausdrucksform" anstelle von "Karte". Andererseits erwähnt er graphische Darstellungen, wie z.B. Skizzen, Luftbilder usw. als Teile von Primärmodellen. Daraus ergibt sich m.E. die Möglichkeit, genügend grossmassstäbliche Darstellungen, die zumindest annähernd ein direktes Abbild von Vermessungsergebnissen sind, als "Pläne" zu bezeichnen. Die kartographische Ausdrucksform "Karte" wäre dann davon

abgegrenzt durch einen deutlich erkennbaren, bewusst erzeugten höheren Abstraktionsgrad, der nichts anderes als das Resultat der sogenannten kartographischen Generalisierung ist.

Wozu gehört dann der "Uebersichtsplan"? Meiner Meinung nach eindeutig zu den Karten, da 0.2 mm im Massstab 1:5'000 bereits einem Meter am Boden entsprechen. Als "Abbild von Vermessungsergebnissen" kann aber wohl höchstens gelten, was noch die Darstellung der Grössenordnung "Dezimeter" erlaubt, also z.B. der Grundbuchplan 1:1'000, allerhöchstens noch bis zu einer Reduktion auf 1:2'500. In anderen Ländern wird ja auch von "Grundkarte 1:5'000" (BRD) oder etwa von "Economic Map Series 1:5'000" (Norwegen) gesprochen.

2. Inhalt des Uebersichtsplanes und Versuch, auf ein digitales Modell dafür überzugehen

Es ist nicht Gegenstand dieses Referates, auf die Gründe für die grundsätzliche Wünschbarkeit einer digitalen Darstellung vom Uebersichtsplaninhalt einzugehen. Wir wollen uns also auf die Art einer solchen Darstellung konzentrieren, dabei aber immer versuchen, auch die Möglichkeiten einer Realisierung mit den heutigen technischen Mitteln in die Betrachtungen mit einzubeziehen.

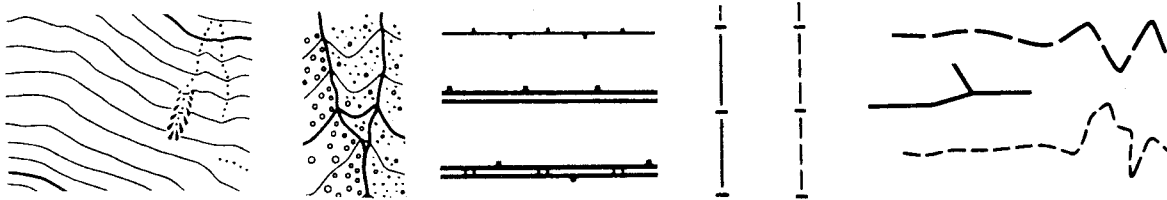
Wie aller Karteninhalt, so lässt sich auch derjenige des Uebersichtsplanes zunächst in punktbezogene, linienbezogene und flächenbezogene Elemente unterteilen, von der Beschriftung einmal abgesehen (siehe dazu auch HOINKES, 1975). Wenn wir dies anhand der Musterlegende "Vorlage No. 21" der Eidg. Vermessungsdirektion versuchen, fällt folgendes auf:

- a) Es gibt relativ wenige punktbezogene Signaturen. Ihre digitale Darstellung sollte problemlos sein. Siehe Abbildung 1.
- b) Ausser den Höhenkurven, Bahnen und Bächen gibt es auch nicht gerade viele linienbezogene Signaturen, denn vieles, das man zunächst dafür halten könnte, entpuppt sich bei näherem Zusehen als flächenbezogen: so z.B. die Strassen und Brücken (jedenfalls in 1:5'000), die Flüsse, Häuser und sogar die Grenzlinien, falls diese als Ränder der Gemeindeflächen betrachtet werden und so verschlüsselt werden, dass die Gemeindeflächen links und rechts von jedem Stück Grenze bekannt sind. Siehe Abbildung 2.
- c) Es gibt also sehr viele flächenbezogene Elemente, die aber häufig nicht vollständig abgegrenzt sind, z.B. Plätze, Bahnhofareale, offene Wälder, andere Kulturen und eben auch Strassen. Ausserdem werden vielfach nicht Signaturen, sondern individuelle Darstellungen benützt, so z.B. für Reservoirs, Böschungen, Schotter, Fels, einige Kulturen, Sümpfe, Torfstiche und Gletscherspalten. Siehe Abbildung 3.

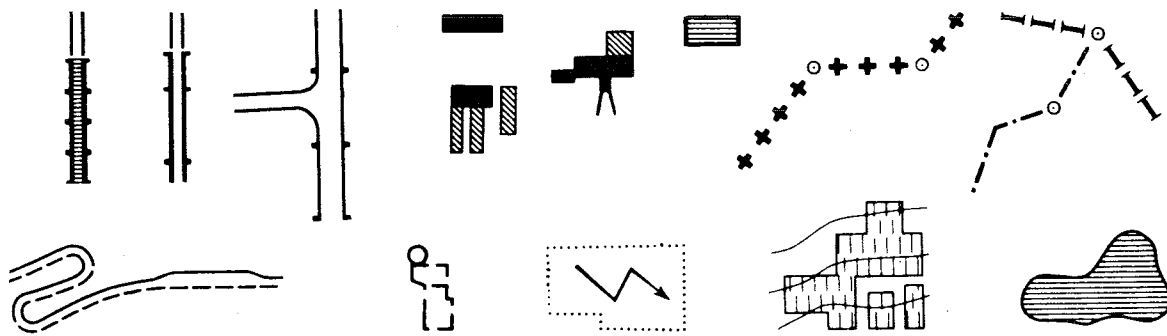
Besonders aus dem letzten Punkt, der Häufigkeit individueller Flächenbilder, ergeben sich grosse Schwierigkeiten für eine allfällige digitale Darstellung. Sicher wäre es möglich, dieses Problem teils durch die Einführung von Flächensignaturen und teils durch Weglassen solcher Elemente zu umgehen. Dabei verliert die Darstellung aber ganz wesentlich an Anschaulichkeit und Uebersichtlichkeit, besonders wenn sie nur einfarbig sein soll. (Siehe



Abbildung 1 Punktbezogene Signaturen aus der Uebersichtsplan-Legende, 2-fach vergrössert

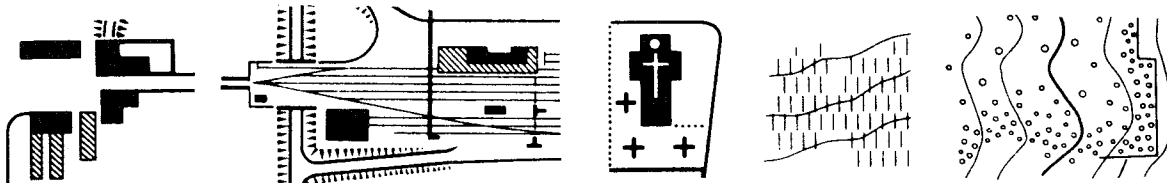


a) Linienbezogene Signaturen

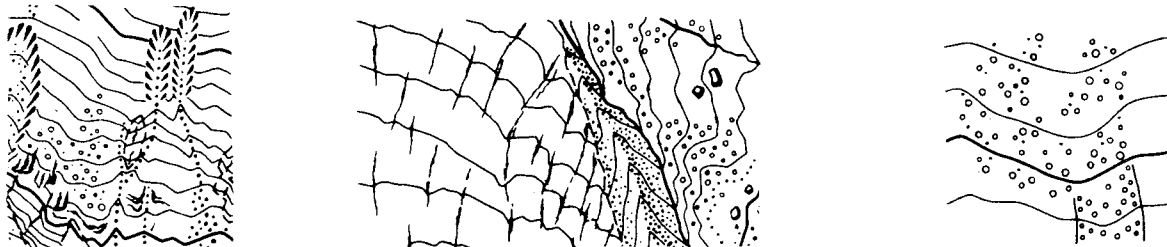


b) Flächenbezogene Signaturen

Abbildung 2



a) Unvollständig abgegrenzte Flächen



b) Flächenbezogene Darstellungen individueller Natur (keine Signaturen!)

Abbildung 3

dazu als abschreckendes Beispiel das Musterblatt "Norway 1:5'000", verteilt am letzten FIG-Kongress in Stockholm, Abbildung 4).

Eine Alternative bietet sich hier in der Orthophototechnik an, die ja geradezu prädestiniert erscheint, solche individuellen Bildteile zu liefern. Im Hinblick auf ein angestrebtes digitales Modell aber hat die Sache zwei Haken:

- a) Zur digitalen Darstellung der Orthophototeile müsste auf die technisch ziemlich aufwendige Rasterdarstellung übergegangen werden, was sich nur für Bildteile kaum lohnen dürfte;
- b) Und, auch wenn dies gemacht würde, wäre damit ein Verlust an Uebersichtlichkeit und vor allem an Eindeutigkeit gegenüber der heute üblichen Darstellungsweise in Kauf zu nehmen.

Man könnte solche Orthophoto-Bildteile also am ehesten durch einen manuellen Kopiervorgang mit dem Strich-Kartenbild zusammen bringen. Beispiele für eine solche gemischte Darstellungsweise sind bereits aus Schweden bekannt (Touristenkarten von Liber Kartor, Stockholm).

Kehren wir noch zurück zu den Linien- und Flächensignaturen, deren digitale Darstellung gut möglich sein sollte. Grundsätzlich benötigen wir für beides nur einen Datenstrukturtypus, nämlich eine Folge von Koordinatenpaaren mit Interpolationshinweis und möglichst auch einer ungefähren Liniendicke (für Flächenränder = 0). Natürlich muss jede solche Punktfolge durch einen oder mehrere Schlüsselbegriffe als Objekt bestimmter Gattung, an die eventuell weitere Attribute geknüpft sind, identifiziert werden. Die sinnvollste Art der Interpolation von Punkt zu Punkt hängt hauptsächlich davon ab, wieviel Software-Laufzeit man sich bei der Rekonstruktion der Linie im Falle einer graphischen Ausgabe leisten kann. Bei interaktiver Arbeit an einem Bildschirm ist das zum Beispiel so wenig, dass nur noch lineare Interpolation (d.h. geradlinige Punktverbindung) in Frage kommt, denn diese ist meist sogar in der Hardware der betreffenden Geräte fest verdrahtet, also Software-Laufzeit für Interpolation gleich Null. Es ist dann natürlich nötig, eine genügend dichte Punktfolge zu speichern (2-5 Punkte/mm).

Wir sagten, grundsätzlich benötige man nur einen Strukturtypus für Linien- und Flächensignaturen. Dies ist jedoch nur dann richtig, wenn für Flächenrandlinien impliziert wird, dass die Fläche immer im gleichen Umlaufsinn umfahren wird, und dass ausserdem die Linie immer exakt geschlossen wird (letzter Punkt = erster Punkt). Da diese zweite Bedingung praktisch nur durch geeignete Datenverwaltungssoftware realisiert werden kann, empfiehlt es sich sehr, für Flächendefinitionen einen gesonderten Datenstrukturtypus zu definieren, der diese Bedingung erfüllt und der möglichst auch Schlüsselbegriffe für die Flächen links und rechts des Linienverlaufes enthält.

Wir haben bisher die kartographisch schon recht ausgeklügelte Beschriftung des Uebersichtsplanes ganz ausser Betracht gelassen, weil es für ihre Umsetzung in Graphik heute noch gar keine geeigneten technischen Geräte gibt (wenn auch Versuche mit Kathodenstrahlröhren, aufgesetzt auf mächtige Koordinatographen, gemacht werden). Ausserdem wäre das Problem ihrer geeigneten Platzierung bei der Datenerfassung erst noch zu lösen. Nur für Punkt-, Linien- und Flächensignaturen scheint es heute möglich, genügend präzise

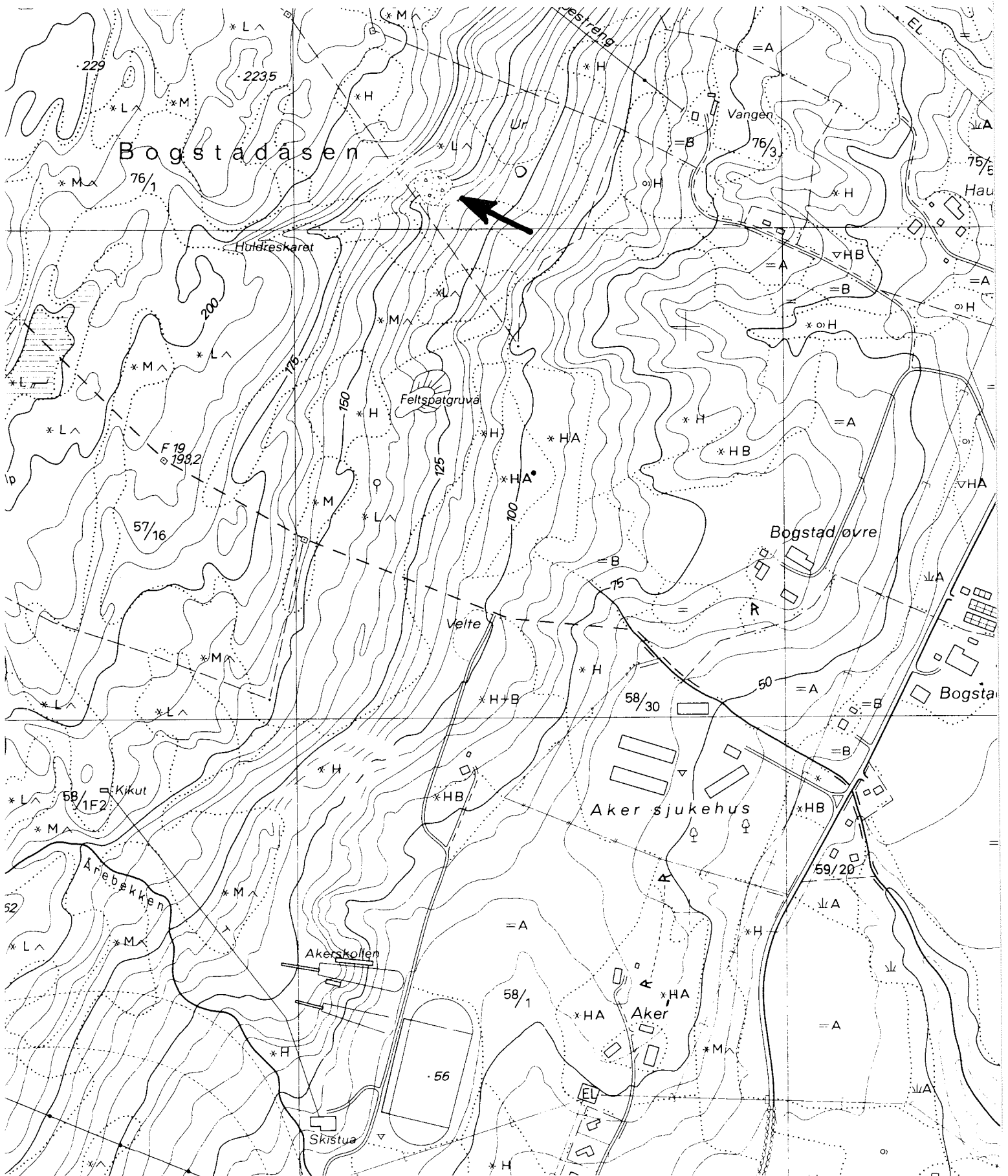
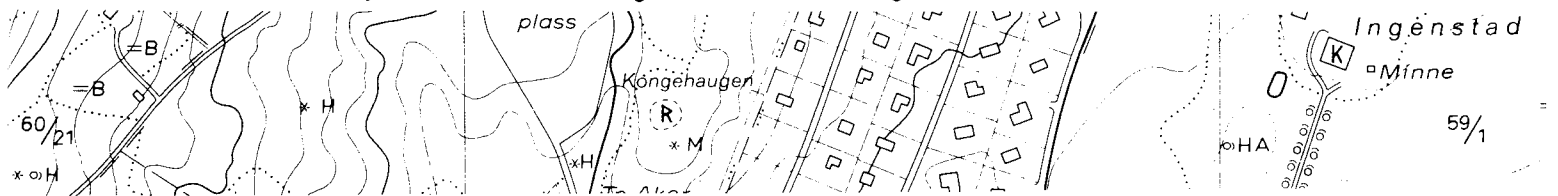


Abbildung 4

Ausschnitt aus dem Musterblatt "Standard Map Norway 1:5000, Economic Map Series". Mit einer Ausnahme (s. Pfeil) ohne anschauliche, individuell gestaltete Bildteile, daher ohne Rückgriff auf die Legende teilweise unverständlich.



Koordinaten zu erfassen und diese auch wieder in Form einer druckreifen Graphik auf Linien-Plottern durch automatische Gravur oder Lichtzeichentechnik auszugeben.

3. Weitere Anforderungen an ein digitales Modell für den Uebersichtsplan

Sie werden sich fragen, was denn die bisherigen Anforderungen waren. Es war nur eine, nicht explizit genannte, nämlich die nach möglichst vollständiger Umsetzbarkeit in eine Graphik, die dem jetzigen Uebersichtsplaninhalt nach der Legendenvorlage No. 21 in etwa entspricht. Wir haben gesehen, dass wir bereits mit dieser Forderung auf erhebliche Schwierigkeiten stossen. Mit einigen Abstrichen sollte sie jedoch prinzipiell erfüllbar sein. Praktische Schwierigkeiten damit werden wir noch im nächsten Kapitel kurz behandeln.

Ein digitales Modell für den Uebersichtsplan muss aber in seiner logischen Struktur sicher noch einige weitere Datenverarbeitungsprozesse berücksichtigen, die sich allenfalls auch auf die Art der bereits zu haltenden Daten auswirken. Solche weiteren Forderungen sind beispielsweise:

- Die Eingabe von syntaktisch unerlaubten Datenstrukturtypen muss möglichst wirksam verhindert werden.
- Der Datenbestand muss leicht verifizierbar sein, in der Regel durch möglichst schnelle, aber geometrisch genügend präzise, graphische Ausgabe, ergänzt durch Ausgabe von Datenlisten.
- Festgestellte Mängel müssen leicht korrigierbar sein, was dann auch die notwendige Nachführbarkeit sichert.
- Selektive Ausgabe der Daten nach Koordinatenbereich und nach Schlüsselbegriffen (Objektkennzeichnung) muss möglich sein.

All dies muss ganz sicher gelöst sein, schon nur damit die Integrität und Aktualität des Datenbestandes sichergestellt werden kann. Es ist hier nicht möglich, auf die Konsequenzen dieser Forderungen im einzelnen einzugehen. Pauschal beurteilt darf aber gesagt werden, dass uns die nähere Beschäftigung damit zum Thema Datenbank-Systeme führen würde, sehr vereinfacht ausgedrückt deswegen, weil die Software, die letztlich zur Erfüllung obiger Forderungen geschrieben werden müsste, unabhängig von allen möglichen weiteren Benutzerprogrammen sein sollte, damit nicht ein heilloses Durcheinander in den Daten entsteht.

Es gehört auch noch zur Bildung des rein gedanklich digitalen Modells, dass wir wenigstens die wichtigsten vorgesehenen Verwendungsarten der Modell-Daten formulieren. Dies ist einerseits nötig für die Entwicklung von sinnvollen "Benutzerprogrammen", die dann auch zum Modell gehören, und andererseits führt dies vielleicht zu vorbeugenden Aenderungen an der Art oder Struktur der Daten selbst.

Schon aus dem bisher Gesagten war zu entnehmen, dass wir sicher Kartenausschnitte für einen bestimmten Massstabbereich automatisch zeichnen können wollen. Dabei wird es in vielen Fällen sehr nützlich sein, dass wir über die Objektkennzeichnungen frei auswählen können, was eine solche Zeichnung

überhaupt enthalten soll, zum Beispiel nur Höhenkurven und Gewässer. Wegen der sehr unterschiedlichen Hardware, die wir für solche Zeichnungen wahrscheinlich verwenden wollen, lohnt es sich auch, bereits in der Phase der theoretischen Modellbildung an die hauptsächlichen Zeichnungsarten (Bildschirm, Verifikation, Präzisionszeichnung) zu denken.

Ein anderes, sicher gewünschtes Programm wird eines zur Ausgabe von Daten in digitaler Form auf einem geeigneten Datenträger sein. Welches Datenformat hier geeignet ist, sollte auch nicht ohne Seitenblick auf die technischen Realitäten entschieden werden.

Für noch spezifischere Benutzerwünsche muss zunächst natürlich die Bedürfnisfrage geklärt werden. Dann bleibt aber immer noch zu überlegen, wie der entsprechende Wunsch in unserem Modell berücksichtigt werden soll. Nur ein solches Beispiel sei hier noch gegeben: Es könnte etwa verlangt werden, für ein beliebiges Situationselement, z.B. ein Strassenstück, Höhenwerte und Neigungswerte gemeldet zu bekommen. Wir haben grundsätzlich drei Möglichkeiten, eine solche Aufgabe in unserem digitalen Modell zu berücksichtigen:

- a) Wir bauen die Antwort direkt in die Daten ein, das heisst, wir bauen ein 3dimensionales Modell auf, auch für die Situation.
- b) Wir organisieren die 2dimensionalen Daten so, dass die gefragten Höhenwerte leicht berechnet werden können, z.B. durch Schnitt mit Höhenkurven; bei den zu erwartenden Datenmengen (siehe nächstes Kapitel) sicher kein leichtes Unterfangen.
- c) Wir verweisen den Benutzer auf den gezeichneten Plan und überlassen es ihm, die gewünschten Werte, wie bis anhin, aus der Graphik zu entnehmen.

Die Effizienz der möglichen Lösungen a) oder b) sollte an dieser letzten Möglichkeit gemessen werden. Sie könnte sich nämlich bei näherem Hinsehen auch in überraschend vielen ähnlichen Fällen als die beste erweisen. Jedenfalls sollte man sich hüten, die menschliche Leistungsfähigkeit zu unterschätzen, und sie allzu voreilig hinter die maschinelle Leistung zu stellen, nur weil es eine teuer gekaufte Maschine irgendwie zu beschäftigen gilt. Die daraus - ganz unnötig - entstehenden Minderwertigkeitskomplexe kommen uns letztlich sicher teurer zu stehen.

4. Weitere Realisierungsprobleme eines digitalen Modells der skizzierten Art

Wir kommen nun zurück auf den ersten Abschnitt, in dem der Uebersichtsplan als kartographische Ausdrucksform mit dem Charakter eines Sekundärmodells dargestellt wurde. Wenn man annehmen darf, dass aus unserem digitalen Modell doch in erster Linie kartographische Produkte abgeleitet werden sollten, so müssen wir uns zunächst fragen, wie wir überhaupt zu den generalisierten geometrischen Daten kommen, die unser digitales Modell - als Modell für eben dieses Sekundärmodell - ja sicher enthalten muss.

Am naheliegendsten wäre die automatische Ableitung (per Programm) aus einem schon digital vorliegenden Primärmodell (z.B. digitaler Grundbuchplan oder Kataster). Dabei zeigten sich aber bei allen bisher gemachten Versuchen

grosse Schwierigkeiten, die Abstraktion vom Primärmodell zum Sekundärmodell programmtechnisch zu lösen. Diese Schwierigkeiten sind umso grösser, je detaillierter die Daten des Primärmodells sind, und je grösser daher der benötigte Abstraktionsgrad für ein massstabbezogenes Sekundärmodell wird.

Folgende Auswege aus diesem Dilemma sind, einzeln oder kombiniert, gegenwärtig möglich:

- a) Man bildet das digitale Primärmodell derart, dass das Generalisierungsproblem einfach durch Weglassen störender Teile umgangen werden kann (vereinfachte Generalisierung, reduziertes Endprodukt).
- b) Man baut in das digitale Primärmodell zusätzliche Daten ein, die nur der Generalisierung dienen, wie z.B. Wichtigkeitskennzeichen, Verschiebungstoleranzen, Mittellinien von flächenhaft erfassten Objekten wie z.B. Strassen usw.
- c) Man übernimmt aus dem digitalen Primärmodell nur die Teile, die keine geometrische Veränderung erfahren sollen und lässt im übrigen einen Kartographen generalisieren, wobei allerdings dieser Entwurfsvorgang möglichst direkt digital erfasst werden sollte.
- d) Man wartet auf findige Forscher, die geeignete Generalisierungsprogramme entwickeln.
- e) Man kann natürlich auch ganz auf die Verwendung eines digitalen Primärmodells verzichten und einfach die Erfassung der Daten für das Sekundärmodell mit einem manuell durchgeführten Generalisieren verbinden.

Doch nun zu einem letzten, ganz grundlegenden Fragenkomplex für die Realisierung: Mit welcher Datenmenge haben wir zu rechnen, wie können wir diese verarbeiten, aktuell erhalten und auch wieder in Graphik umsetzen, was ja schon zu ihrer Verifikation immer wieder nötig ist.

Zu diesem Punkt haben wir an der digitalen Zeichenanlage im Institut für Kartographie eine kleine Digitalisierprobe gemacht. Für ein geographisches Forschungsprojekt im Raum Grindelwald sollten nämlich die Möglichkeiten zur Gewinnung eines digitalen Geländemodells getestet werden. Einen Weg dazu sah man in der Digitalisierung der Höhenkurven aus dem Uebersichtsplan 1:10'000. Wir tasteten dazu die Kurven für ein typisches Netzquadrat von 1 Kilometer Seitenlänge kontinuierlich ab und registrierten Punkte in Abständen von 2 bis 3 Metern am Boden (0,2 - 0,3mm in 1:10'000, Photoplot des Resultats siehe Abbildung 5). Trotz Aussparung der Felsgebiete erhielten wir rund 25'000 Punkte. Diese benötigen bei 16 bit pro Koordinate (auf lokalen Ursprung reduzierte Landeskoordinatenwerte mit einer Auflösung von 1 dm) 100'000 bytes Speicherplatz à 8 bit oder 0,10 Megabyte. Zusammen mit den übrigen Daten, die unser Applicon Data Base System benötigt (z.B. die Codierung der jeweiligen Höhe) ergab sich eine Data Base von 0,16 Mbyte. Extrapoliert auf 1 m² Uebersichtsplan 1:10'000, mit dem wir noch nicht einmal das ganze Gemeindegebiet hätten abdecken können, ergeben sich also 10 Mbyte. Dies ist auf unserem System zwar noch gut speicherbar, aber für die interaktive Bearbeitung am Bildschirm können wir höchstens Files von ca. 1 Mbyte Grösse auf einmal verkraften. Sonst werden die Reaktionszeiten des Systems zu lange.

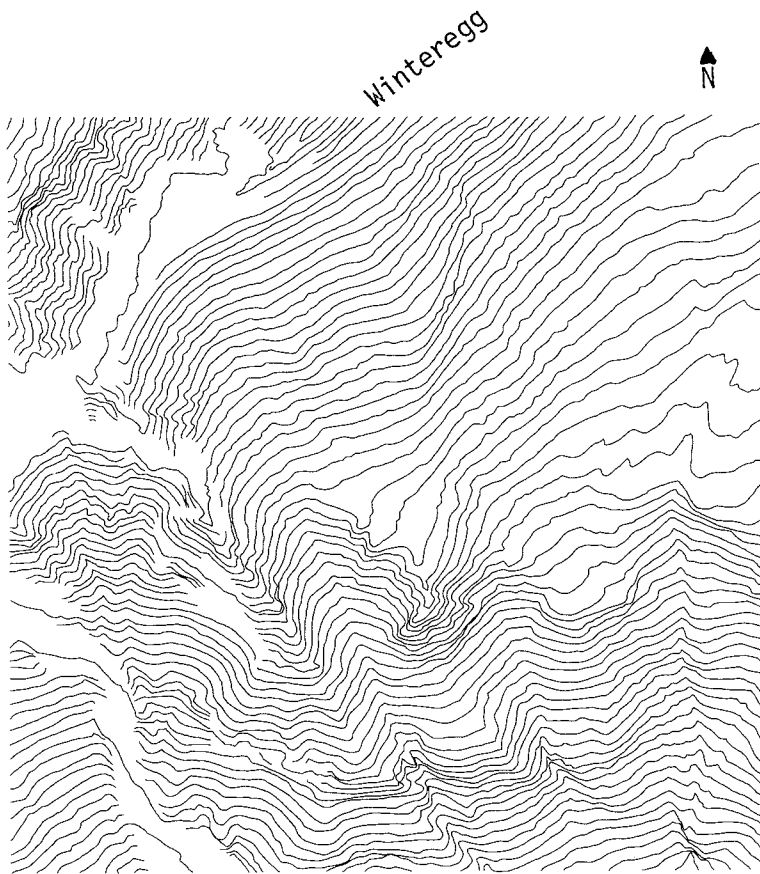


Abbildung 5

Lichtpunktprojektor-Zeichnung von 10-Meter-Höhenkurven nordwestlich von Grindelwald, gezeichnet im Digitalisiermassstab 1:10'000.

Obwohl unser System die maximale Zeichengeschwindigkeit einer Kathodenstrahlröhre durch optimale Software und Hardware ausnützt, dauert die Zeichnung der Test-Höhenkurven (10x10cm 1:10'000) mindestens 15 Sekunden. Das erscheint wenig, jedoch für 1 m² Plan müssten wir schon 1/2 Stunde warten!

Gehen wir mit dem Testbeispiel aber noch auf den Photoplotter, so benötigen wir schon rund 1 1/2 Stunden, für 1 m² Plan also bereits mindestens 150 Stunden ununterbrochene Zeichenzeit! Wir sehen also, dass die Zeichnung eines vollständig digitalisierten Uebersichtsplanes die Leistungsfähigkeit heute üblicher Zeichengeräte eindeutig übersteigt. Daher ist es nicht verwunderlich, dass im Ausland, wo ja meistens noch ungleich viel grössere Flächen zu bearbeiten wären, intensiv an der Entwicklung von schnelleren Bildschirm- und Zeichengeräten gearbeitet wird. Dies setzt dann natürlich auch den Einsatz von wesentlich grösserer Speicher- und Rechnerleistung voraus.

Schliesslich ist auch noch daran zu denken, dass digitale Daten ihre speziellen "Lagerungsprobleme" haben. Es ist nämlich nicht damit getan, die Magnetbandrollen, Plattenstapel oder was auch immer der Datenträger sein sollte, genügend gut zu klimatisieren, vor Magnetfeldern zu schützen und gelegentlich wieder auf einen frischen Träger zu kopieren, nein, man darf sie eben praktisch überhaupt nicht "lagern", man muss sie ständig am "Leben" erhalten. Damit ist gemeint, dass sie eben nur zusammen mit dem zugehörigen

Hardware- und Softwaresystem brauchbar sind, und wer schon etwas Erfahrung im praktischen Umgang mit mittleren bis grösseren Computersystemen hat, weiss sicher, dass die Parallele zu Lebewesen gar nicht so weit hergeholt ist. Alle drei Teile, Hardware, Software und Daten, stehen jedenfalls in einem sehr engen Abhängigkeitsverhältnis zueinander. Wer also A zum Digitalisieren gewaltiger Datenmengen sagt, muss dann auch B sagen, wenn vielleicht der Computerhersteller die Unterstützung des alten Produktes einstellt und zu einem neuen übergeht, das natürlich viel besser und nur etwas weniger viel teurer ist. Es kann dann auch notwendig werden, die vorhandenen Daten alle gründlich umzuformen, ehe sie zu neuen Systemteilen passen, auf deren Gestaltung man als einzelner Benutzer keinen - oder nur zu teuren - Einfluss hat.

5. Schluss

Vieles musste in diesem kurzen Referat noch offen gelassen werden oder konnte nur stichwortartig angedeutet werden. Meine Gedanken sollten ja auch nur als Anregung für weitere Beschäftigung mit der Materie dienen, die auch ich für höchst aktuell halte. Verstehen Sie also meine teils warnenden Worte nicht falsch, sie sollen nicht abschrecken, sondern nur auf echte Probleme aufmerksam machen, die es in nächster Zukunft in gemeinsamer Anstrengung zu lösen gilt, denn die digitale Darstellung raumbezogener Daten in Form von digitalen Modellen wird sicher in den nächsten Jahren ständig weitere Verbreitung finden.

Der Vermessungsingenieur darf bei dieser Entwicklung keinesfalls abseits stehen, wenn er weiterhin eine zentrale Rolle bei der Verwaltung raumbezogener Daten - zumindest der topographischen Daten - spielen will. Zu dieser Rolle hat es auch seit jeher gehört, graphische Darstellungen der Daten zu liefern, denn nur so kann sich der Benutzer dieser Daten (auch der Vermessungsingenieur selbst!) genügend rasch über räumliche Zusammenhänge "ins Bild setzen".

Im Vergleich zum ähnlich hoch industrialisierten Ausland fällt heute leider auf, dass die schweizerischen Anstrengungen auf den Gebieten der geometrischen Datenverarbeitung und der Computer-Graphik für Vermessungszwecke noch relativ bescheiden sind (zumindest quantitativ gesehen). Dabei wäre es sicher verfehlt zu glauben, man könne sich mehr Aufwand sparen in der Hoffnung, später einfach die fertigen Problemlösungen aus dem Ausland zu beziehen. Obwohl die Hauptaufgaben der Vermessung im wesentlichen überall dieselben sind, so ist doch ihre adäquate Lösung von so vielen örtlichen Gegebenheiten abhängig, dass es sich nicht vermeiden lässt, die eigenen Bedürfnisse gründlich zu formulieren und nach entsprechenden technischen Lösungen selbst zu suchen.

Dabei gilt es, sich der neuen technischen Mittel der Computer-Technik möglichst sinnvoll bedienen zu lernen, ohne Euphorie, aber auch ohne allzugrosses Zaudern.

Literatur und Kartenhinweise

- HAKE, G.: "Kartographische Ausdrucksform und Wirklichkeit"
In: Festschrift für Georg Jensch, herausg. vom
1. Geographischen Institut der FU Berlin, Verlag
von Dieter Reimer, Berlin, 1974
- HOINKES, Ch.: "Geometrische Strukturtypen kartographischer Aus-
drucksformen und ihre digitale Darstellung"
In: Fachblatt des SVVK, März, 1975
- HOINKES, Ch.: "Wesentliche Aspekte der Konzeption und Anwendung
der digitalen kartographischen Zeichenanlage der
ETH Zürich". In: Nachrichten aus dem Karten- und
Vermessungswesen, Reihe I, Heft Nr. 72, Verlag de
IfaG, Frankfurt, 1977
- Eidg. Vermessungs-
direktion: Legende für den einfarbigen Uebersichtsplan,
Vorlage No. 21
- Geographical Survey
of Norway: Standard Map "Norway 1:50'000", Economic Maps
Series, presented at the XVth International Con-
gress of Surveyors, Stockholm, 1977
- Liber Kartor-Verlag: Turistkarta für MOTALA, 1:10'000, Stockholm, 1977

UEBERSICHTSPLAN IN DIGITALER FORM ALS TEIL EINES EDV-INFORMATIONSSYSTEMS? IST EINE DERARTIGE ENTWICKLUNG ZU FÖRDERN?

R. Conzett

Gliederung

1. Erklärungen zum Titel
2. These: Ein EDV-Informationssystem "Parzellarvermessung" sei mit "Uebersichtsplan-Information" zu erweitern.
3. Antithese: "Uebersicht" ist mehr als die Summe von Informationen.
4. Synthese: eine erste Antwort auf die Titelfrage.
5. Ausblick: eine zweite Antwort auf die Titelfrage.

1. Erklärungen zum Titel

1.1 Was ist ein Uebersichtsplan in digitaler Form? Ich gehe davon aus, dass diese Frage von Herrn Hoinkes beantwortet worden sei.

Was ist ein EDV-Informationssystem (IS)? Bild 1.1 soll das erklären.

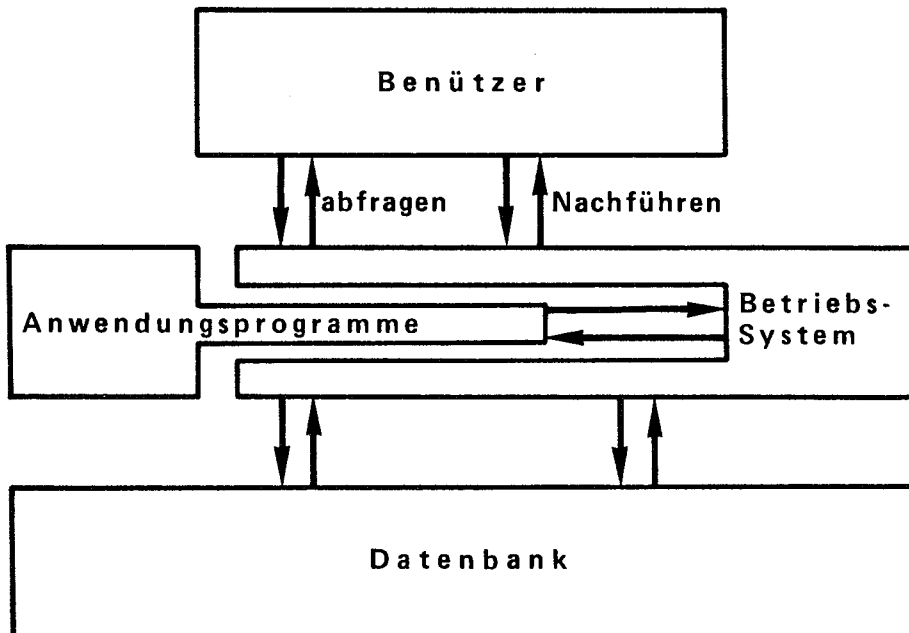


Bild 1.1: schematische Darstellung eines EDV-Informationssystems.

Im Datenteil, der Datenbank, werden die Daten, als Elemente der gewünschten Informationen, gespeichert. Sie sind zu verwalten, d.h. à jour zu halten, allenfalls abzuändern, zu ergänzen, zu löschen, zu sichern. Diese sog. Datenverwaltung geschieht in einem echten Datenbankkonzept unabhängig von den Anwendungsprogrammen durch ein Datenverwaltungssystem, das man als Teil des allgemeinen Betriebssystems auffassen kann. Die Anwendungsprogramme werden, den Abfragen, bzw. den Anweisungen des Benützers entsprechend, vom Betriebssystem abgerufen. Sie verarbeiten Daten zu Informationen, die auf die verschiedenste Art ausgedruckt, dargestellt werden können.

1.2. Im Zusammenhang mit dem digitalen Uebersichtsplan und der Frage im Titel: "Uebersichtsplan als Teil eines IS?" kann hier nur ein IS für die Parzellarvermessung (PV) gemeint sein. Bild 1.2 soll ein einfaches IS-PV darstellen. Es enthält verschiedene Dateien, etwa: Koordinatenverzeichnis Parzellendefinitionen, Eigentümerverzeichnis, Zuordnungen usw.

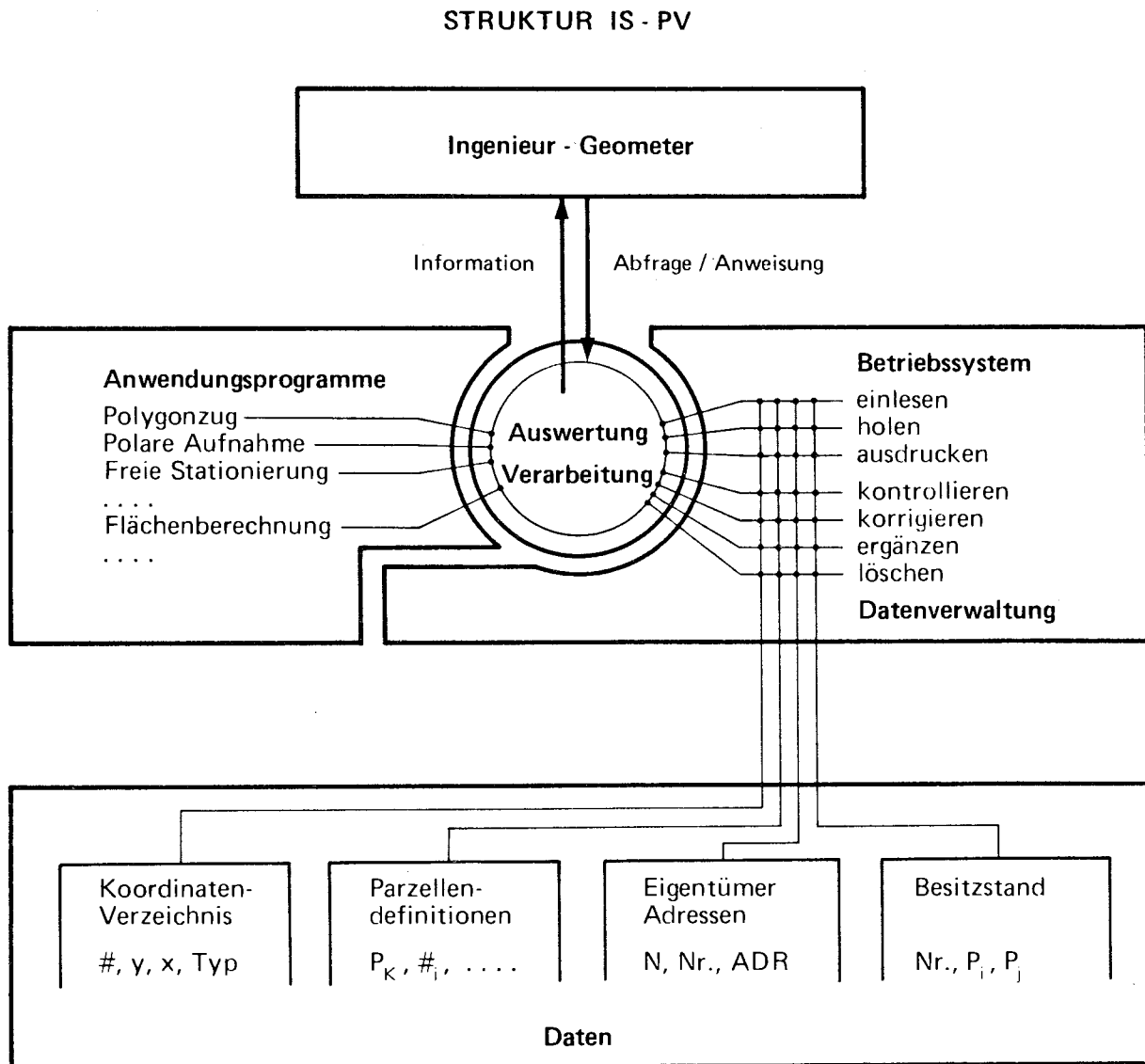


Bild 1.2: Struktur eines Informationssystems Parzellarvermessung (IS-PV)

Eine solche Struktur kann man sich für einfachste IS, wie auch für komfortabelste, interaktive graphisch-numerische Systeme denken, mindestens dann, wenn man es mit der Unabhängigkeit zwischen Daten und Programmen nicht allzu genau nimmt.

Erwähnt werden muss, dass dem Datenverwaltungssystem im Hinblick auf die Kontrolle der Daten grosse Bedeutung zukommt. Hier liegen wichtige qualitative Unterschiede bei den in die Praxis eingeführten Programmsystemen.

Soll nun - so die Titelfrage - dieses System in den Daten, in der Datenverwaltung und in den Anwendungsprogrammen um die für den Uebersichtsplan fehlenden Elemente erweitert werden? Ob das sinnvoll, also förderungswürdig wäre, fragt man.

2. These: Ein EDV-IS-PV sei mit Uebersichtsplan-Information zu erweitern.

2.1 Es geht also um eine Erweiterung zu einem kartographischen IS. Das ist sicher nur dann diskutabel, wenn wir von einem komfortablen IS-PV ausgehen. Was hat man sich darunter etwa vorzustellen?

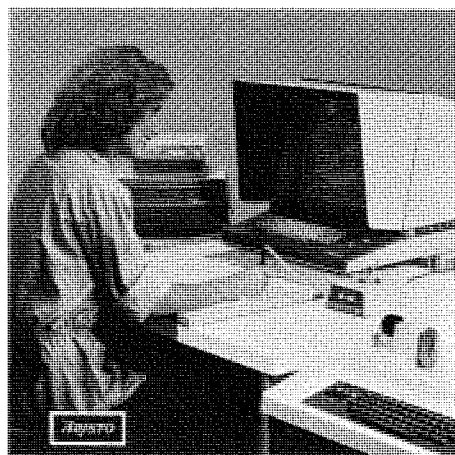
Aus vollständigen, nachführbaren Datensätzen, deren Sicherung durch ein hochentwickeltes Datenverwaltungssystem gewährleistet ist, können in sehr verschiedenen, anpassungsfähigen Formen, z.B. interaktiv, Informationen gewonnen werden. Beispiele für solche Formen:

Tabellen: Koordinatenverzeichnisse, Flächen, Arealstatistik, Absteckungselemente, ... ;

Zahlen: entsprechend;

Pläne: wählbar im Ausschnitt, im Massstab, in Varianten für den Inhalt.

In der Praxis vereinzelt eingeführte Systeme, aber auch Entwicklungsarbeiten zeigen, dass solche Systeme - meist Kleincomputer oder Terminals mit interaktivem Bildschirm - auch für den dezentralisierten Einsatz durchaus ins Auge gefasst werden können. (Bild 2.1)



2.2 In welcher Weise ist das System zu erweitern, wenn die Uebersichtsplan-Funktionen einbezogen werden sollen? Was für zusätzliche Informationen muss diese Erweiterung bieten?

Im wesentlichen kommt die Topographie, die Information über die Geländeform, dazu. Natürlich ist es zu einfach, wenn ich mich im folgenden vorläufig auf dieses Merkmal beschränke. Aber zur Entwicklung der These genügt vorerst diese Vereinfachung.

Die Geländeform kann im IS-PV über Datensätze gespeichert werden, welche charakteristische Geländepunkte als Koordinaten-Tripel enthalten. (Bild 2.2). Es muss dann Anwendungsprogramme geben, die für jeden beliebigen im Grundriss gegebenen Punkt die zugehörige Höhe errechnen können. Es handelt sich somit um Interpolationsprogramme, die zusammen mit entsprechenden organisatorischen Teilen als "digitale Geländemodelle" bezeichnet werden.

Neben Höhenkurvenbildern, lassen sich damit auch beliebige Geländeschnitte errechnen und automatisch graphisch darstellen.

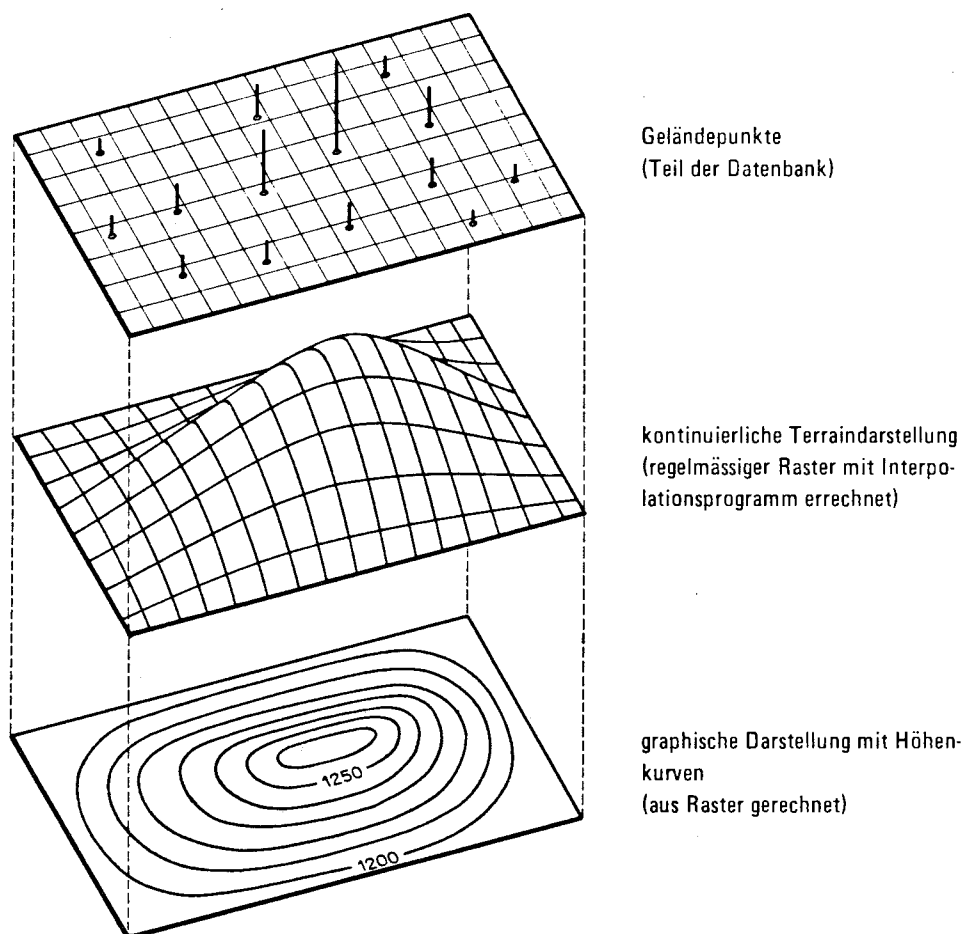


Bild 2.2: Digitales Geländemodell

2.3 Einem solchen erweiterten IS liessen sich einige Vorteile abgewinnen: Automatisch gezeichnete Kurvenpläne in wählbaren grossen Massstäben, 1:1'000, 1:2'000 aber auch 1:5'000 oder 1:10'000 wären ein mögliches Produkt, bei dem man sich hinsichtlich Planinhalt und Planausschnitt in weiten Grenzen dem besonderen Zweck der Abfrage anpassen könnte: mit/ohne Parzellengrenzen, mit/ohne Kulturarten, separates Höhenkurven-Deckblatt mit wählbarer Aequidistanz, spezielle Gewässer- oder Situationspausen. Beliebige Geländeprofile für gerade oder gekrümmte Schnitte, d.h. Querprofile, Längenprofile, Volumenberechnungen, mit der Zeit auch beliebige perspektivische Darstellungen, liessen sich kurzfristig automatisch erstellen.

Das digitalisierte Gelände eröffnet dem EDV-Einsatz neue Möglichkeiten in den verschiedensten Ingenieurdisziplinen, aber auch für wissenschaftliche Untersuchungen. Ueberall, wo wir das Gelände in einen EDV-Verarbeitungsprozess einbeziehen wollen, sind wir darauf angewiesen.

2.4 Die Nachführung aller Daten, insbesondere aber auch eine laufende Verbesserung der Geländeformen, wo die vorhandene Interpolation nicht befriedigt, ist einfach handzuhaben, indem man neue Geländepunkte in die Datenbank einführt, bzw. nicht mehr gültige löscht.

3. Antithese: "Uebersicht" ist mehr als die Summe von Informationen

3.1 Diese soeben skizzierte These reizt sicher in vielem zum Widerspruch (das war ja auch ihr Zweck). Veranschaulicht am Bild 3.1 wird klar, dass man nicht automatisch an Uebersicht gewinnt, wenn man lediglich den Massstab verkleinert. Es ist zwar leicht denkbar, dass man etwa in Funktion des Massstabes die Höhenkurven automatisch glättet, aber bei der Situationszeichnung etwa, stellen sich viel schwierigere Probleme, die in anderen Referaten behandelt wurden. Wir nehmen zur Kenntnis, dass im Ausland an programmgesteuerten Verfahren zur Generalisierung der Situation intensiv und - so scheint es - nicht überall erfolglos gearbeitet wird. Aber mindestens in dem hier abgesteckten Rahmen müssen wir vorläufig die automatische Generalisierung als fragwürdig bezeichnen.

Original 1 : 1000

verkleinert
auf 1 : 5000

im Vergleich zum
generalisierten
Uebersichtsplan
1 : 5000

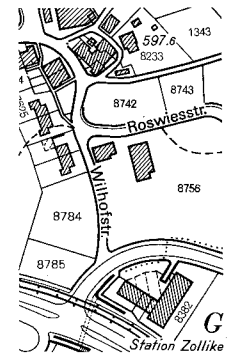
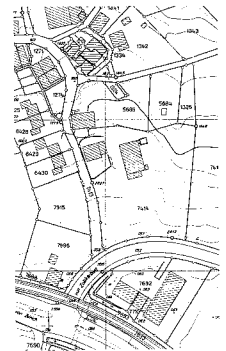
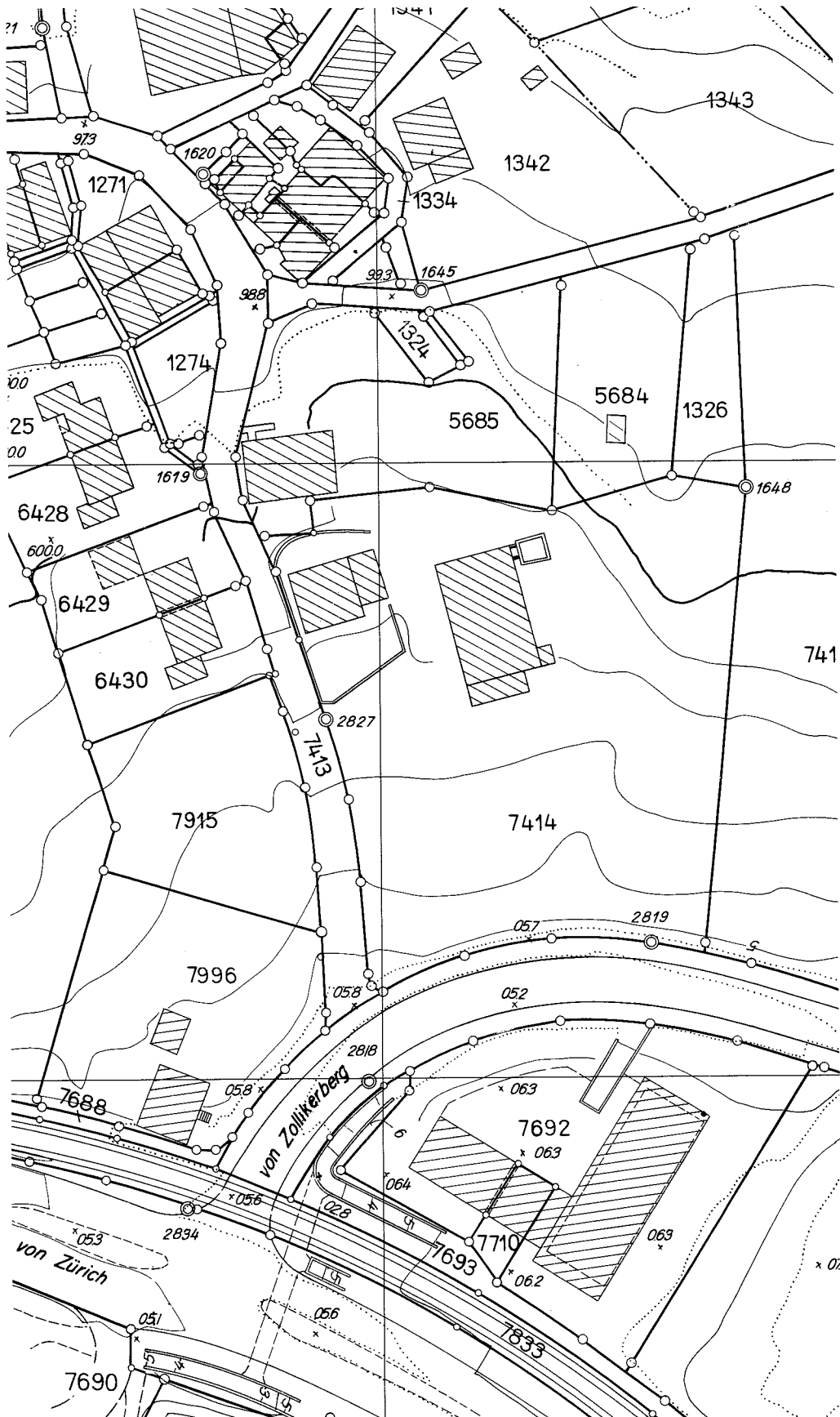


Bild 3.1

3.2 "Uebersicht" scheint eine besondere Eigenschaft von Information zu sein. Der Begriff "Uebersicht" zielt wohl eher auf die Qualität der Darstellung als auf die Vollständigkeit und Genauigkeit der aus den Daten abgeleiteten Information. "Uebersicht" schliesst die Antwort auf die Frage ein, was in bestimmtem Zusammenhang wesentlich ist und was vereinfacht oder weggelassen werden kann. Zwischen "Uebersicht" und graphischer Qualität besteht sicher ein enger Zusammenhang. "Uebersicht" dürfte schwer zu programmieren sein.

Schlecht dargestellte oder schlecht verständliche Information ist im übrigen keine echte Information, wenn man sich an die Definition erinnert, wonach Information gleich Reduktion von Ungewissheit sei.

Wenn wir jedoch an die Frage denken, was für den Benutzer "wesentlich" sei, wird auch klar ersichtlich, wo die Schwächen des konventionellen Uebersichtsplans liegen: Er ist zu wenig anpassungsfähig. Er richtet sich - so habe ich's gelesen - nach einem fiktiven Normalverbraucher. Andererseits betont man, dass sich der Uebersichtsplan einem bestimmten Benutzerkreis anpassen müsse.

4. Synthese: Eine erste Antwort auf die Titelfrage

4.1 Gegen den Uebersichtsplan als Teil eines auf Detailinformationen angelegten Informationssystems bestehen also mindestens zur Zeit nicht überwindbare Einwände und Bedenken. Aber: Ein digitaler Uebersichtsplan wäre wesentlich anpassungsfähiger als ein graphischer.

Ein automatisch hergestellter Output des IS-PV im Massstab 1:5'000 kann trotzdem durchaus Grundlage für einen digitalen Uebersichtsplan sein. Diese Grundlage ist aber im Sinne der sog. computergestützten Kartographie etwa mit Hilfe des interaktiven Bildschirms zu überarbeiten, zu generalisieren, zu redigieren. Dieser Uebersichtsplan ist also nicht mehr Produkt eines automatisch ablaufenden Auswerteprozesses, wie es andere grossmassstäbliche Darstellungen aus dem IS-PV sein können.

Dabei bleibt dieses Stufenverfahren ein offener Lernprozess. Wie in allen interaktiven Systemen lassen sich auch hier - bei kritisch-systematischem Verhalten - einzelne Redaktionsabläufe vermutlich mit der Zeit "algorithmisieren", d.h. in fest programmierte Abläufe fassen. Endziel ist dabei aber nicht möglichst totale Automatisierung, sondern ein im weitesten Sinn optimales Verhältnis zwischen Mensch/System/Produkt/Bedarf.

4.2 Die These, dass das IS-PV durch das digitale Geländemodell zu ergänzen sei, bleibt aber bestehen. Man kann das auch als Erweiterung des Systems zu einem Informationssystem Mehrzweckkataster (IS-MZK) postulieren. Bild 4.2 soll das veranschaulichen.

Anhand dieser Darstellung wäre auch abzuleiten, ob nicht einige der heutigen Ansprüche an den Uebersichtsplan besser auf dem Niveau des IS-MZK erfüllt werden könnten.

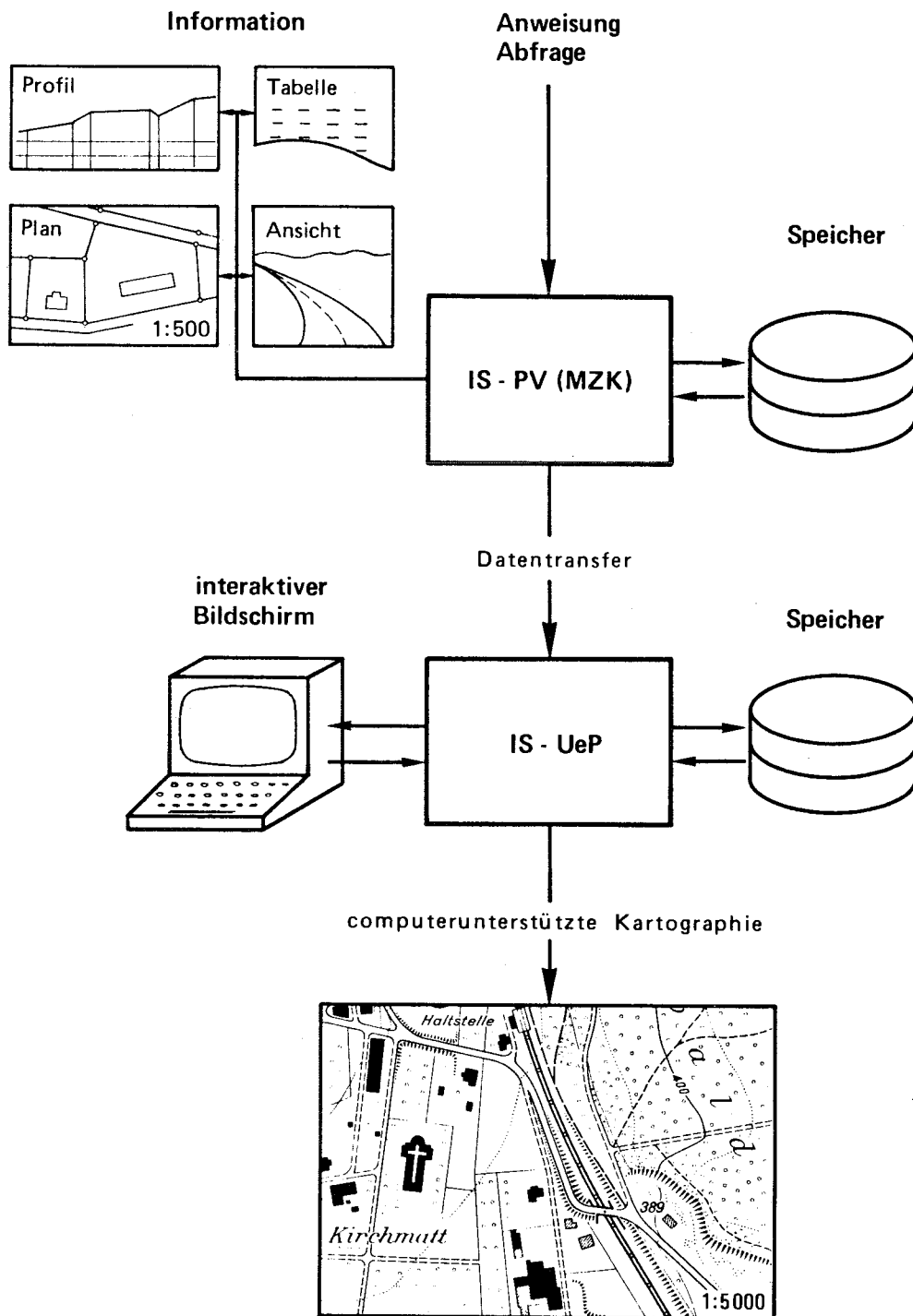


Bild 4.2: Schematische Darstellung der Beziehung IS Mehrzweckkataster und IS Uebersichtsplan

4.3 Die Trennung in zwei Systeme, das System "digitaler Uebersichtsplan" und das "IS-MZK", hat auch systemtechnische Vorteile:

Die Leistungsfähigkeit eines IS ist weitgehend davon abhängig, wieweit die Datenstrukturen den dominierenden Abfragen, Anwendungen angepasst sind. Bei kartographischen Systemen stehen deshalb für die Anordnung der Daten Linienstrukturen - numerierte Folgen von Koordinatenpaaren - im Vordergrund: Der Kartograph arbeitet direkter mit dem Bild, der Form, der Uebersicht. Demgegenüber ist bei der Datenverwaltung im IS-PV wohl eher die Punktstruktur am Platz: Dem Ingenieur-Geometer steht das Quantitative, das zu Berechnende, die Koordinate, die Fläche, der Abstand, die Richtung wohl näher. Der Plan ist dabei in vielen Fällen eher Dispositionsgrundlage, die zur Veranschaulichung der geometrischen Beziehungen dient. Dieser Unterschied kommt auch in der Struktur der gebräuchlichen problemorientierten Befehlssprachen zum Ausdruck.

Diesen unterschiedlichen Anforderungen können sich getrennte Systeme viel besser anpassen. Dennoch sollte aber die im IS-PV vorhandene Datenbasis auch dem UeP-System zugute kommen. Programme, die diese Daten automatisch umstrukturieren, könnten die notwendige Verbindung schaffen.

4.4 Stützt man dementsprechend den digitalen Uebersichtsplan auf die Datenbasis des IS-MZK ab, so entsteht eine natürliche Verbindung zwischen der Nachführung der Uebersichtspläne und der laufenden Nachführung in der Parzellarvermessung. Der Umstand, dass die Uebersichtspläne eher regional, die PV aber kommunal verwaltet, nachgeführt werden, wäre vom Organisatorischen her ein weiteres Argument für die postulierte Trennung.

5. Ausblick: eine zweite Antwort auf die Titelfrage

5.1 Vorläufige Schlussfolgerung: Der digitale Uebersichtsplan soll nicht Teil eines erweiterten IS-PV sein, sondern in einem autonomen kartographischen System entstehen. Für die Datenbeschaffung und Nachführung könnte ein IS-MZK allerdings eine besonders zweckmäßige Basis bilden.

5.2 Zur Förderung der Entwicklung: Durch die erläuterte Trennung werden beide Teile unabhängiger und damit entwicklungsfähiger. Der sukzessive Ausbau der IS-PV zu einem IS-MZK wird nicht durch zusätzliche kartographische Randbedingungen erschwert (und umgekehrt). Auch kann man die fachlichen Kompetenzen besser abgrenzen. Wichtig ist aber, dass die Nahtstellen der beiden getrennten Systeme dauernd im Auge behalten werden.

Ich befasse mich im folgenden noch kurz mit einzelnen Komponenten, an denen Entwicklungsarbeit zu leisten ist:

5.3 Förderungswürdig - im allgemeinen, aber besonders auch im Sinne dieses Konzeptes - ist vor allem das Digitale Geländemodell (DGM). Die folgenden Ausführungen sollen das begründen.

5.4 Von den praktischen Bedürfnissen her - besonders in den Berggebieten - aber auch im Zusammenhang mit allgemeinen Entwicklungen der EDV bei der Datenerfassung, ist der Einsatz der modernen Orthophoto-Technik zu fördern.

Es geht aber nicht darum, die Orthophoto gegen den Uebersichtsplan als Alternative auszuspielen, sondern die Orthophoto ist als Ergänzung zu sehen. Im Gegensatz zum IS-PV, wo Daten verwaltet und verarbeitet werden und im Gegensatz zum digitalen Uebersichtsplan, wo Uebersicht geboten wird, gewinnt man aus den Orthophotos "Roh-Daten" und "Roh-Informationen", die meist noch zu interpretieren sind, bevor sie allenfalls abgespeichert werden (Bild 5.4).

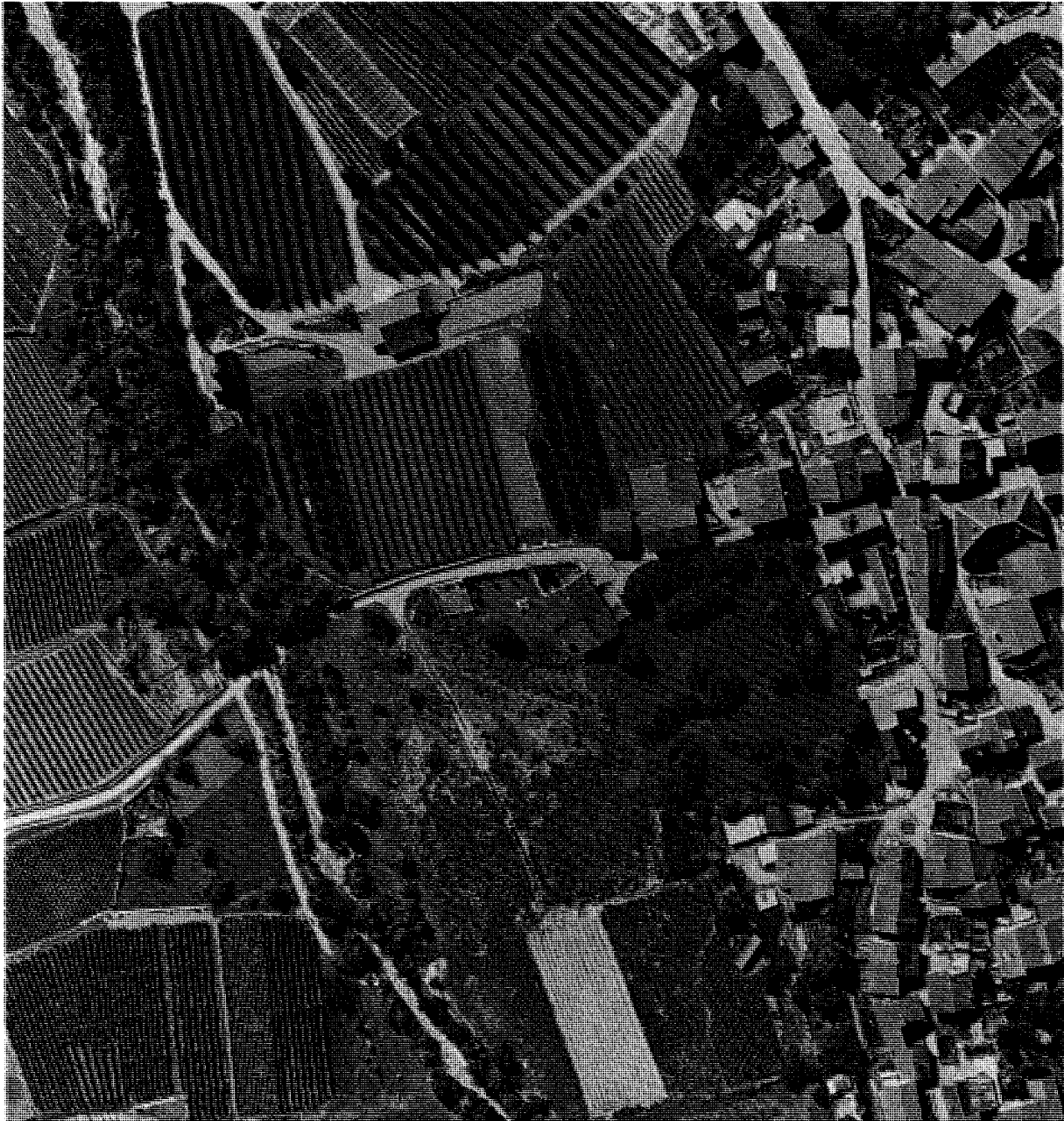


Bild 5.4: Orthophoto von Malans. Hergestellt mit dem Orthophotosystem Wild Avioplan OR1. Ausschnitt aus dem Original-Orthophoto (Format 40 cm x 50 cm, Masstab 1:2000). Offsetdruck vierfarbig, 60er Raster.

Seit man das DGM in die Orthophoto-Verfahren einbezogen hat, ergeben sich erstaunlich flexible Herstellungsvarianten. Geräte und Programme sind vorhanden; was fehlt, sind digitale Terrain- und die praktische Erfahrung beim Einsatz.

5.5 Der Kreis scheint sich zu schliessen: Aus digitalen Geländedaten und Flugaufnahmen gewinnt man Orthophotos. Diese - vielleicht auch vervollkommt mit Stereo-Orthophotos - können als Daten- und Informationsquellen für das IS-MZK und den Uebersichtsplan ausgezeichnete Dienste leisten. (Bild 5.5)

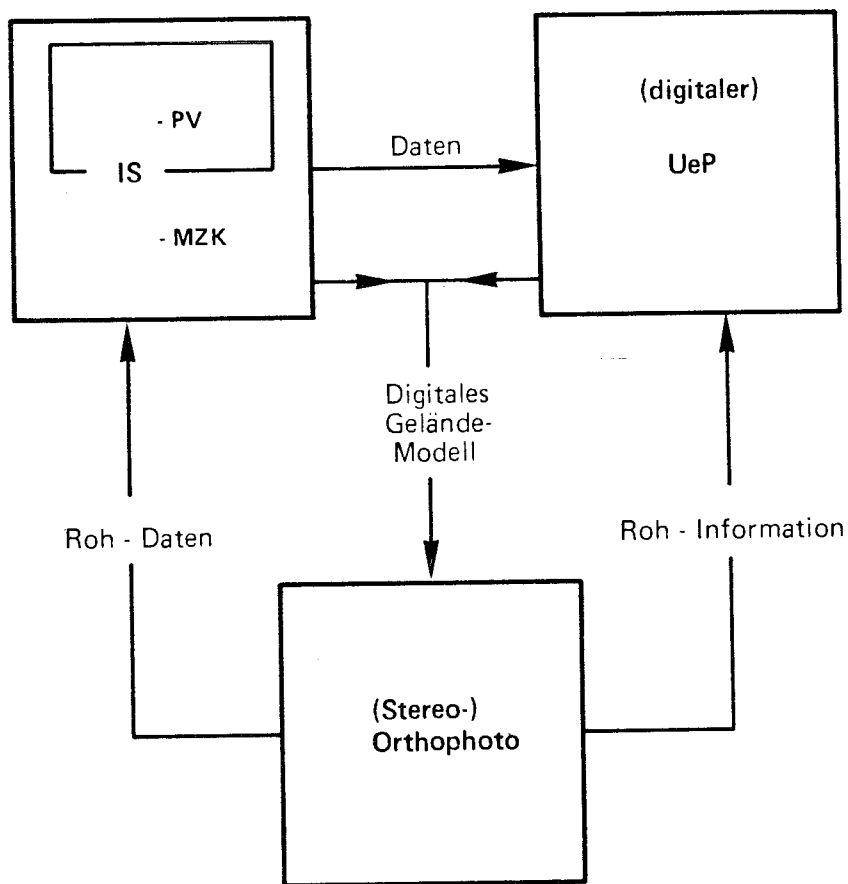


Bild 5.5: Beziehung Orthophoto, Digitales Geländemodell und Informationssysteme.

5.6 Zur Titelfrage: Wie weit ist die Entwicklung eines integralen EDV-Systems zu fördern? Antwort: Nicht die Entwicklung eines Mammutsystems ist zu fördern, sondern es ist an den einzelnen Komponenten im Rahmen eines übergeordneten Konzeptes, wie es als Beispiel hier skizziert wurde, zu arbeiten. Diese Entwicklungen sind zu fördern. Es braucht dazu solide Grundlagen, und es ist praktische Erfahrung zu sammeln. Wichtig ist, dass man die Zusammenhänge sieht. Wie hier zu zeigen versucht wurde, werden diese immer komplexer. Uebersichtsplan und Parzellarvermessung, Orthophotos und digitales Geländemodell sind nicht mehr unabhängige Entwicklungsgegenstände. Ein übergeordnetes Konzept müsste in einzelnen Entwicklungsprojekten berücksichtigt werden.

5.7 Die zu fördernden Komponenten des Ganzen sind hier nochmals zusammengestellt:

- der digitale Uebersichtsplan,
- Informationssysteme für die Parzellarvermessung,
- Datenbanksysteme für Fix- und Geländepunkte (als Teil des IS-MZK),
- digitale Geländemodelle (als Teil des IS-MZK),
- Ortho- und Stereoorthophoto-Technik (als übergeordneter und eingeordneter Teil beider Systeme).

Mein zentrales Anliegen ist dabei der systematische Aufbau von dezentralen Informationssystemen für die PV. Sie bilden eine wichtige Grundlage mit oder ohne digitalem Uebersichtsplan. Für die Entwicklung und Förderung solcher Informationssysteme ist ein schweizerisches Konzept als verbindliche Basis zu schaffen.

"Konzept" meint dabei nicht ein schweizerisches Einheitssystem, sondern einen verbindlichen Rahmen, der die notwendige Freiheit für individuelle Initiativen und Entwicklungen möglichst offen lässt. Es geht vor allem um die Vereinheitlichung der Datenstrukturen, um die Datensicherung und Nachführung, damit alle erfassten Daten für zukünftige Anwendungen transferierbar, und damit verfügbar werden.

5.8 Mit meinen Ausführungen habe ich das Tagungsthema bewusst etwas ausgeweitet. Der Uebersichtsplan darf nicht als isolierte Dienstleistung der Vermessung dargestellt werden. An den im Referat von Herrn Bachmann aufgetauchten Ausdruck "Pseudomarktforschung" ist zu denken, wenn wir uns etwa über Form und Genauigkeit des Uebersichtsplanes aussprechen.

SCHLUSSWORT

W. Schmidlin

Meine Damen und Herren

Es fällt mir die grosse Ehre zu, als Präsident der Konferenz der kantonalen Vermessungsämter zu dieser Veranstaltung das Schlusswort beizutragen.

Bitte erwarten Sie nicht, dass ich jetzt schon eine gründliche Bewertung des Gehörten oder gar gültige Schlussfolgerungen anbieten kann. Dazu ist das eingehende Studium der vorliegenden Kurzfassungen und der in Aussicht gestellten ausführlichen Berichte notwendig.

Hingegen möchte ich Ihnen meine ersten Eindrücke wiedergeben:

1. Die Veranstaltung kann als guter Erfolg gewertet werden und reiht sich glänzend an den Erfolg der letztjährigen Mehrzweckkataster-Tagung an. Dies gilt für das Gebotene und für die Teilnehmerzahl. Man kann sich fragen, woher dieses grosse Interesse kommt. Hier einige mögliche Antworten: Man spürt, dass die Vermessung im Umbruch begriffen ist. Neue Methoden rufen Veränderungen hervor und jedermann möchte die Entwicklungsrichtung erkennen. Der reine Grundbuchvermessungsgedanke wird mit dem Ziel erweitert, vermehrte Dienstleistungen auch beim Uebersichtsplan anbieten zu können. An dieser Veranstaltung will sich der Teilnehmer orientieren. Ich habe in den Pausen herumgehört; alle finden das Gebotene höchst interessant.
2. Die Zusammenarbeit in unserem Beruf ist erfreulich. Hier wirken die Eidg. Vermessungsdirektion und die Eidg. Landestopographie mit den Berufsverbänden, mit den Eidgenössischen Technischen Hochschulen und mit der Konferenz der kantonalen Vermessungsämter zusammen. So können allgemein tragende Lösungen entstehen.
3. Ebenso erfreulich ist die Feststellung - wie dies auch unser lieber verehrter Renato Solari hervorhob - dass sich die Spitzen der Aemter und Verbände persönlich für neue Zielvorstellungen und technische Verbesserungen engagieren. Es ist besonders schätzenswert, dass sich beide Direktoren der Bundesämter sowie drei Hochschulprofessoren als Referenten zur Verfügung gestellt haben.
4. Als wichtig gilt es ferner zu verzeichnen, dass man auch über die eigenen Landesgrenzen hinaus schaut. Aus unseren beiden Nachbarländern Deutschland und Frankreich haben wir vorzügliche Referate über deren Entwicklungen auf diesem Gebiet und insbesondere die Erfahrungen mit den Luftbildkarten gehört.
5. Es war ein glücklicher Einfall, einen Exponenten der Benutzer des Uebersichtsplanes - unserer Plangrundlagen überhaupt - als Referenten einzuladen. Dies war nicht nur eine Alibi-Aktion, sondern entsprach der Absicht, die Bedürfnisse der Benutzer deutlich zu machen und uns Spezialisten mit diesem erfrischenden Beitrag aufzurütteln und zu ermahnen.

Welche Schlussfolgerungen können auf den ersten Blick gezogen werden?
Einige möchte ich nennen:

- A. Der Uebersichtsplan muss aktualisiert werden. Die alte Zweckbestimmung, die Nachführung der Landeskarte, ist entfallen. Es soll nicht ein Plan für die Schublade sein, sondern er soll für die intensive Weiterbenützung zur Verfügung stehen.
- B. Es kann kein einheitliches Plansystem über die ganze Schweiz erstellt werden; dies wäre nicht sinnvoll. Einheitlichkeit, auch für die Nachführungsarbeiten, wird regional zweckmässig sein.
- C. Der Uebersichtsplan soll nicht allzu perfektionistisch sein. Zudem soll eine Vielfalt von Ausführformen angeboten werden.
- D. Für die Praxis drängt sich das Deckblattsystem auf. Der Einsatz der EDV mit automatischen Zeichenanlagen und Informationssystemen wird für die Erfüllung dieser Vielfalt von Aufgabenstellungen eine grosse Hilfe sein.
- E. Auf eine Schlussfolgerung möchte ich ganz besonders hinweisen: Die Gefahr ist gross, dass interessante Tagungen veranstaltet und viele Möglichkeiten aufgezeigt werden - dass dann aber nichts oder nicht viel geschieht. Es soll daher jetzt zu Taten geschritten werden. Dazu gehören: Neue Richtlinien und neue Legenden. Noch wirkungsvoller wird eine grosszügige Subventionspraxis sein, so wie es Direktor Bregenzer angedeutet hat: Zusätzlicher Informationsinhalt und andere Ausführungsformen sollen beitragsberechtigt werden.

Wie geht es jetzt weiter?

Es sind beinahe alle Kantonsgeometer hier anwesend. Sie sehen daraus, welches Interesse diese der Entwicklung unserer Vermessung entgegenbringen. Wir steigen nun vom Olymp hinab - vielmehr vom Hönigerberg - und begeben uns in die Niederungen von Bern! Anfangs April findet dort eine ausserordentliche Arbeitstagung der Konferenz der kantonalen Vermessungsämter statt mit dem Thema: Der Uebersichtsplan, Administratives und Finanzielles, Plan- und Kartenkatalog, zentrale Plan- und Auskunftsstellen, die über sämtliche Planwerke im Kanton Auskunft und Ratschläge geben können. Dort werden die praktischen Probleme angepackt und gemeinsam mit den Bundesstellen, den kantonalen Vermessungsämtern unter Mitwirkung der Präsidenten der Berufsverbände und den Vertretern der Hochschulen Lösungen gesucht. Wir sind sicher, dass die Resultate der heutigen Tagung einen wesentlichen Beitrag dafür darstellen.

Damit schliesse ich die Tagung mit dem besten Dank an die Hochschule, an das Institut für Geodäsie und Photogrammetrie und das Institut für Kartographie für die ausgezeichnete Organisation. Herzlichen Dank auch den vielen Helfern, Assistenten und Kaffee-Engeln. Dank aber auch vor allem allen Referenten, die diese Veranstaltung zu einem Erlebnis werden liessen. Dank auch für die eindrücklichen Ausstellungsdokumente. Ganz besonderen Dank Herrn Prof. Dr. H. Matthias für die ausgezeichnete Leitung der Tagung. Zum Schluss möchte ich im Namen der Veranstalter aber auch Ihnen, liebe Hörer, für die spontane Mitwirkung bei den Diskussionen danken und hoffe, dass Sie neue Erkenntnisse und Anregungen in Ihre Berufstätigkeit mitnehmen können. Ich wünsche Ihnen eine gute Heimkehr und sage: "Auf Wiedersehen".

ADRESSEN DER AUTOREN UND VERANSTALTER

Bachmann, Peter, dipl.Ing.
Verkehrsplaner
Institut für Verkehrsplanung und Transporttechnik
ETH-Hönggerberg

8093 Zürich

Bregenzer, Walter, dipl.Ing.
Direktor Eidg. Vermessungsdirektion
Wildstrasse 3

3003 Bern

Conzett, Rudolf, dipl.Ing., Prof.
Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
ETH-Hönggerberg

8093 Zürich

Dubuisson, Bernard, Dr.
20, av. Paul Appel

F-75014 Paris

Hippenmeyer, Jules, dipl.Ing.
Ingenieurbüro Sennhauser, Werner, Rauch
Uitikonstrasse 27

8902 Urdorf

Hoinkes, Christian, dipl.Ing.
Institut für Kartographie
ETH-Hönggerberg

8093 Zürich

Huber, Ernst, dipl.Ing.
Direktor Eidg. Landestopographie
Seftigenstrasse 264

3084 Wabern

Matthias, Herbert, Prof. Dr.sc.techn., dipl.Ing.
Institut für Geodäsie und Photogrammetrie
ETH-Hönggerberg

8093 Zürich

Pape, Erwin, Dr.Ing.
Abteilungsleiter Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen
Muffendorferstrasse 19-21

D-5300 Bonn-Bad Godesberg 1

Solari, Renato, dipl.Ing.
alt Kantonsgeometer
v. Ravecchia 21

6504 Bellinzona-Ravecchia

Spiess, Ernst, Prof. dipl.Ing.
Institut für Kartographie
ETH-Hönggerberg

8093 Zürich

Schmidlin, Walter, dipl.Ing.
Kantonsgeometer Basel-Stadt
Kant. Vermessungsamt Basel-Stadt
Münsterplatz 11

4000 Basel

Weilenmann, Rudolf, dipl.Ing.
Adjunkt
Kant. Vermessungsamt
Kaspar Escher-Haus

8001 Zürich

Mitteilungen aus dem Institut für Geodäsie und Photogrammetrie an der ETH Zürich

Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich

- | | | | |
|----|------|--|---------------------|
| 1 | 1945 | Genauigkeitsuntersuchungen über die rhythmischen Radiozeichen der Station Rugby. Versuche über die Lufttriangulation mit Filmen und Statoskop am Wildautographen A5.
Karl Weissmann, Arturo Pastorelli und Theodor Blachut | 5.50 |
| 2 | 1948 | The Use of Ground Photogrammetry for Large Scale Geological Mapping.
Toni Hagen | nicht im Buchhandel |
| 3 | 1948 | Ueber die elektromagnetische Energiespeisung der Favarger-Sekundärühr.
Ein Problem der erzwungenen Schwingung. Dr. Roman K. Chrzaszcz | 10.-- |
| 4 | 1948 | Das günstigste Verfahren der gegenseitigen Orientierung.
Prof. Dr. M. Zeller
Beispiel für die Ausgleichung eines Doppelstreifens mit Statoskopangaben.
Prof. Dr. M. Zeller und Dr. A. Brandenberger
Der Einfluss der Autographenfehler auf die gegenseitige Orientierung bei senkrechten Aufnahmen. Dr. A. Brandenberger | 8.-- |
| 5 | 1950 | Wissenschaftliche Luftbildinterpretation. Dr. Toni Hagen | vergriffen |
| 6 | 1952 | Das westliche Säntisgebirge photogeologisch gesehen und bearbeitet.
Dr. Toni Hagen | vergriffen |
| 7 | 1960 | Studien über die Ermittlung der Geoidform und die Bestimmung von Meereshöhen aus Höhenwinkeln. Dr. Paul Gleinsvik | 6.-- |
| 8 | 1960 | Tafeln zum Projektionssystem der schweizerischen Landesvermessung.
Dr. H. Odermatt | 20.-- |
| 9 | 1961 | Untersuchung über die regelmässigen und zufälligen Fehler und die Genauigkeit der optischen Distanzmessung mit vertikaler Latte. Mit besonderer Berücksichtigung der Reduktionstachymeter DK-RV von Kern und RDS von Wild. Dr. Naguib Danial | vergriffen |
| 10 | 1961 | Umfassende Behandlung der Theodolitachsenfehler auf vektorieller Grundlage unter spezieller Berücksichtigung der Taumelfehler der Kippachse. Dr. Herbert Matthias | 6.-- |
| 11 | 1961 | Ausgleichung Räumlicher Aero triangulationen mit Hilfe von elektronischen Rechenautomaten. Dr. Robert A. Schlund | 8.-- |
| 12 | 1969 | Studien über Berechnung von Lotabweichungen aus Massen, Interpolation von Lotabweichungen und Geoidbestimmung in der Schweiz.
Dr. Alois Elmiger | vergriffen |
| 13 | 1971 | Zur Genauigkeit geodätischer Verschiebungsmessungen.
Dr. Heinz Aeschlimann | vergriffen |
| 14 | 1971 | Mapping and Photointerpretation System based on Stereo-Orthophotos.
Dr. Theodore Joseph Blachut | 15.-- |
| 15 | 1972 | Genauigkeitsuntersuchungen an Stern- und Satellitenpositionsbestimmungen mit einer Schmidt-Kamera. Dr. Marco Leupin | 15.-- |
| 16 | 1972 | Numerische Untersuchungen zur photogrammetrischen Blocktriangulation nach der Bündelmethode. Dr. Toni Schenk | 15.-- |
| 17 | 1974 | Das Durchschlagsnetz zur Gotthard-Basislinie. P. Gerber
(zu beziehen durch Verlag Schweiz. Bauzeitung, Zürich) | |
| 18 | 1975 | Der Beitrag der Photogrammetrie zum heutigen Stand der Geodäsie.
Prof. Dr. Hellmut Schmid | 15.-- |
| 19 | 1976 | Das Amtliche Vermessungswesen der Schweiz. Rückblick, Umschau und Ausblick. Prof. Dr. Herbert J. Matthias | 25.-- |
| 20 | 1978 | Das Geoid in der Schweiz. Dr. Werner Gurtner | 25.-- |
| 21 | 1978 | Mehrzweckkataster. Vorträge an der Informationstagung vom 18./19. Februar 1977 | 15.-- |
| 22 | 1978 | Ein allgemeiner Ausgleichungs-Algorithmus für die numerische Auswertung in der Photogrammetrie. Prof. Dr. Hellmut Schmid | 15.-- |
| 23 | 1978 | Räumliche Koordinatentransformation. Eine pseudo-lineare Formulierung als Annäherungslösung für eine strenge Ausgleichung mit entsprechendem Fortran-Programm. Prof. Dr. Hellmut Schmid und Siegfried Heggli | 15.-- |