

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

Band: 93 (1995)

Heft: 4: ETHZ : Departement Geodätische Wissenschaften = EPFZ : Département des sciences géodésiques

Artikel: Übersichtsplan, aus dem digitalen Grunddatensatz abgeleitet

Autor: Spiess, E. / Brandenberger, C.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-235158>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Übersichtsplan, aus dem digitalen Grunddatensatz abgeleitet

E. Spiess, Ch. Brandenberger

In Verbindung mit einer Diplomarbeit am Institut für Kartographie wurden verschiedene Varianten von Übersichtsplänen 1:5000 und 1:10000 direkt aus dem Grunddatensatz der amtlichen Vermessung digital erstellt. Der Rohplan aus dem neu symbolisierten, im übrigen aber unveränderten Datensatz kann aus kartographischer Sicht dem Anspruch an einen Übersichtsplan nicht genügen. Mit einer teils programmgesteuerten, teils interaktiven Überarbeitung dieser Pläne können diese Mängel behoben werden.

A l'Institut de cartographie de l'EPF Zurich, en relation avec un travail de diplôme, une série de différents plans d'ensemble à l'échelle 1 : 5000 et 1 : 10 000 a été conçue par voie digitale à partir des données numériques des couches cadastrales de base. Le plan brut qui en résulte par simple sélection et symbolisation ne satisfait pas entièrement à ce que l'on exige de ce plan général. Ces défauts graphiques peuvent être écartés par un remaniement interactif et avec l'aide de modules de logiciels.

All'Istituto di cartografia, in relazione con un lavoro di diploma, si è provveduto a realizzare digitalmente alcune varianti dei piani corografici in scala 1 : 5000 e 1 : 10 000, partendo direttamente da set di dati numerici delle misurazioni catastali. Il piano di massima, risultante dal nuovo set di dati tramite selezione e simbolizzazione, non soddisfa, dalla prospettiva cartografica, le esigenze di un piano corografico. Questi difetti possono essere eliminati tramite un'elaborazione in parte interattiva e in parte comandata da programma.

1. Das Übersichtsplanwerk im Umfeld der jüngsten technischen Entwicklung

Die «Übersichtspläne der Schweiz. Grundbuchvermessung» decken bekanntlich im Massstabbereich 1:2000 bis 1:10000 die Lücke zwischen den Grundbuchplänen und den Landeskarten 1:25000 ab. Offiziell eingeführt wurde dieses für die Praxis wichtige Planwerk durch die Instruktion für die Grundbuchvermessungen vom 15. Dezember 1910. In seiner Zielsetzung war es einerseits auf die Bedürfnisse der Landestopographie bei der Erstellung der Landeskarten ausgerichtet. Andererseits dient es der Öffentlichkeit zur Orientierung im lokalen Bereich und als Grundlage für Planungen und Projektierungen. Mit der Fertigstellung der Landeskarte 1:25000 fiel eine der Hauptanwendungen dahin, insbesondere da sich auch die Nachführung der Landeskarten aufgrund nachgeführter Übersichtspläne aus organisatorischen Gründen als nicht praktikabel und zudem unökonomisch erwiesen hat. Demgegenüber hat das Planwerk, das inzwischen 97 % des Landes abdeckt, im ganzen übrigen Bereich an Bedeutung stetig zugenommen. Es ist heute vor allem aus der Verwaltungsarbeit auf Stufe Kanton, Region und Gemeinde nicht mehr wegzudenken.

Die Arbeitsgruppe der Vermessungsdirektion «Neukonzeption des Übersichtsplanes» hat sich in ihren 1983 veröffentlichten Vorschlägen [Eidg. Vermessungsdirektion, 1983] zum Ziel gesetzt, das vorhandene wertvolle Planmaterial einer intensiveren Nutzung zuzuführen. Mit einer einheitlichen Legende und der Aufteilung jedes Planes in eine Anzahl Deckfolien unter anderem wollte man den unterschiedlichen Bedürfnissen der Benutzer entgegenkommen und die Verwendung des Originalplanes in verschiedenen Massstäben und Deckblattkombinationen ermöglichen. Diese Vorschläge hätten vor allem dort sofort sinnvoll angewendet werden können, wo die Reproduktion der Originalpläne noch nicht erfolgt ist, wogegen sie in allen übrigen Gebieten nur durch eine eigentliche Neukartierung hätten verwirklicht werden können.

Zwei Entwicklungen haben zwar nicht die Grundkonzeption, wohl aber die technische Realisierung dieser Vorschläge überholt, die laufende Erweiterung der Funktionalitäten der Graphiksysteme einerseits und die Reform der amtlichen Vermessung in Richtung auf einen flächendeckenden numerischen Kataster andererseits. Denn in idealer Weise lässt sich ein Deckblattsystem in einem Computergraphiksystem realisieren, vorausgesetzt alle nötigen Daten sind in digitaler

Form verfügbar. Dazu müssten die vorhandenen Pläne entweder von Hand digitalisiert werden, oder aber die Digitalisierung erfolgt nach einem Scan-Prozess, womit in einer ersten Phase aber alle Daten im Rasterformat auf einer einzigen Datenebene abgelegt sind. Verschiedene Kantone stellen heute ihre Übersichtspläne als solche Pixelkarten zur Verfügung. Verschiedene Blätter wurden auch mit gutem Erfolg im Rasterformat nachgeführt [Schneider, Altherr, 1992]. Der Kanton Waadt hat eine digitale Version im Vektorformat auf dem gescannten Planhintergrund durch Overlay-Digitalisieren auf dem Bildschirm erstellen lassen [Bercher, 1992]. Eine automatisierte Überführung solcher Pixelkarten in Vektorkarten ist bislang über das Versuchsstadium nicht hinausgekommen. Eine Aufteilung des einfarbigen Planes in die verschiedenen graphischen und thematischen Datenebenen kann mit Verfahren der Mustererkennung erfolgen. Versuche in dieser Richtung wurden durchgeführt und sollen dem Vernehmen nach annehmbare Resultate geliefert haben. Doch ist leicht abzusehen, dass dabei ein erheblicher Aufwand an interaktiver Bereinigung nicht zu umgehen ist, da die Kartenelemente des einfarbigen Planes stark ineinander verwoben sind. Dass dieser Weg in der Produktion noch kaum begangen wird, mag auch in der Erwartung liegen, die man in die direkte Verwendung des Grunddatensatzes der neuen amtlichen Vermessung zur Erstellung neuer Übersichtspläne im Vektorformat setzt, vor allem natürlich dort, wo diese Datensätze bereits vorliegen.

2. Die neuen rechtlichen Grundlagen und finanzielle Aspekte

Die neue «Verordnung über die amtliche Vermessung vom 18. November 1992» umschreibt auch deren Inhalt neu. Der Übersichtsplan als eigenständiges Planwerk ist explizite nicht mehr erwähnt, erscheint nur noch in den Übergangsbestimmungen in Art.55, aus denen hervorgeht, dass in Zukunft auch Pläne dieses Massstabbereiches aus dem Grunddatensatz abzuleiten sind. Allerdings könnten der Bund oder andernfalls die Kantone ein flächendeckendes Übersichtsplanwerk anordnen. Die einschlägigen Formulierungen lauten:

Art. 9 Weitere Auszüge und technische Dokumente

Das Eidgenössische Justiz- und Polizeidepartement legt den Inhalt der weiteren zu erstellenden Auszüge aus dem Grunddatensatz sowie der zu erstellenden technischen Dokumente fest und regelt deren Nachführung und Unterhalt.

Art. 10 Kantonale Mehranforderungen

Die Kantone können den durch das Bundesrecht vorgeschriebenen Inhalt der amtlichen Vermessung erweitern und weitergehende Anforderungen an die Vermessung vorschreiben.

Art. 34 Grundsatz (für Einsicht und Abgabe)

¹ Jeder Person, die dies verlangt, ist Einsicht in die Daten der amtlichen Vermessung zu gewähren. Ebenso sind ihr auf Verlangen Auszüge und Auswertungen abzugeben. ...

Art. 38 Gebühren

¹ Für den Bezug von Auszügen und Auswertungen der amtlichen Vermessung ist in der Regel eine Gebühr zu entrichten.
² Der Kanton legt die Höhe der Gebühr und die Bezahlungsmodalitäten fest. ...

Art. 55 Übersichtsplan

¹ Die Kantone können bestimmen, dass Originalübersichtspläne oder Reproduktionen davon so lange erstellt werden dürfen, bis die für deren Ablösung erforderlichen Daten aus dem Grunddatensatz zur Verfügung stehen.

² Bestehende Übersichtspläne sind so lange nachzuführen, bis die für ihre Ablösung erforderlichen Daten aus dem Grunddatensatz zur Verfügung stehen.

Über die Finanzierung aller Aktivitäten rund um den Übersichtsplan enthält die neue Verordnung keine direkten Aussagen. Aufgrund auch des Art. 38 liegt deshalb die Vermutung nahe, dass der Aufwand auf die effektiven Benutzer abgewälzt werden soll, die öffentliche Hand eingeschlossen. Als Kosten fallen einerseits der Arbeitsaufwand samt Infrastrukturbeitrag für die Neuerstellung jedes Planes aus dem Grunddatensatz an, andererseits – zum mindesten für den privaten Benutzer – eine Gebühr für die Verwendung dieses Grunddatensatzes. Die letztere könnte dramatische Grössenordnungen annehmen, wenn man davon ausgehen hätte, dass jede einzelne Koordinate, die für einen vollständigen Plan verwendet werden muss, verrechnet wird. Es wird immer wieder als ein enormer Vorteil der neuen technischen Möglichkeiten dargestellt, dass der gelieferte Plan wirklich den aktuellen Stand wiedergeben kann. Will man dieses Versprechen vollumfänglich erfüllen, so müssten für jede Planabgabe vorgängig Löschungen, Ergänzungen und Berichtigungen am Datenbestand seit der letzten Auslieferung im Zeichenfile nachgetragen werden. Die Datenausgabe kann relativ kostengünstig mittels elektronischer Speichermedien oder über verschiedene Plotter auf Papier erfolgen. Die Qualität heutiger Reprooriginale erreicht man jedoch nur durch eine Belichtung auf Film mit einem

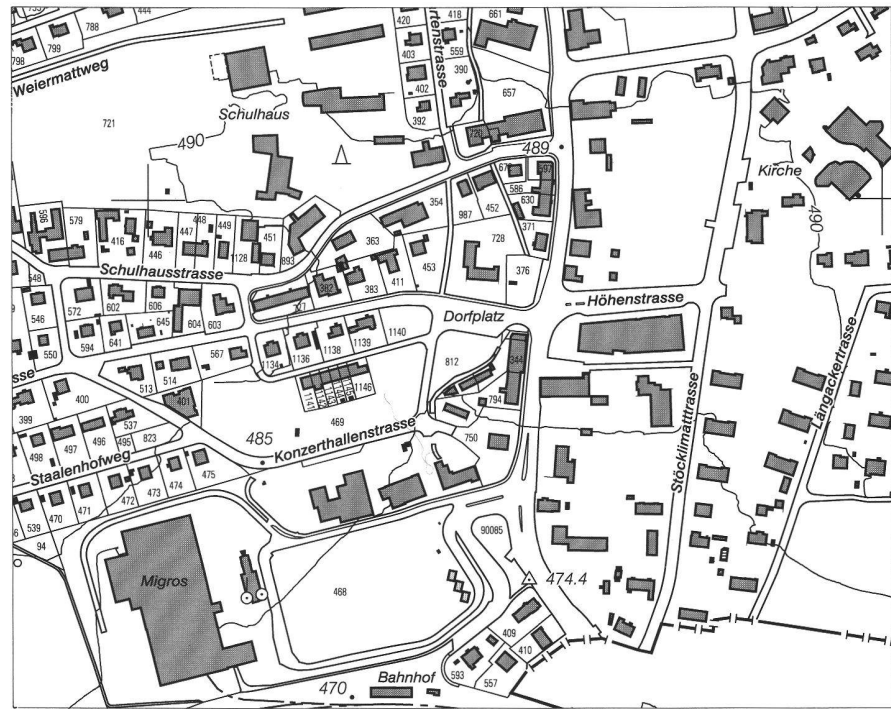


Abb. 1: Rohplan 1:5000, aus dem digitalen Grunddatenetz abgeleitet.

hochauflösenden (12,5 μm) Laserrasterplotter, wofür auf dem Markt heute für einen Plan im Format 100 x 70 cm rund Fr. 550.– an Plotkosten verrechnet werden. Zwar hat man wieder den Vorteil, sich auch kleinere Formate mit dem aktuellen Stand oder größerer Auflösung billiger beschaffen zu können, doch dürften solche Planlieferungen ab dem digitalen Datenbestand allemal ein Mehrfaches der Kosten der bisherigen Tochterpause nachschieben.

3. Direkte Ableitung eines Übersichtsplanes 1:5000 aus dem Grunddatensatz

Um die Probleme eines solchen Vorgehens zu untersuchen, formulierten wir an der ETH Zürich eine Diplomarbeit zu dieser Thematik. Sie wurde von Dipl. Ing. U. Schor durchgeführt und von Dr. Ch. Brandenberger betreut. Dank dem Entgegenkommen des Kantonalen Vermessungsamtes Solothurn wurde uns der Datensatz der RAV-Versuchsgemeinde Langendorf zur Verfügung gestellt. Für die Umarbeitung der Daten und für die Herstellung reproduktionsfertiger Filme wurden Teile der Hard- und Software des INTERGRAPH-Systems des Instituts für Kartographie eingesetzt.

Die Aufgabe bestand in einzelnen darin, in Anlehnung an die Vorschläge der Arbeitsgruppe «Neukonzeption» einen Signaturenkatalog zu entwickeln, mit dem der Grunddatensatz der amtlichen Vermessung direkt in einen Plan 1:5000 umgesetzt und reprofertig auf Film plottet werden kann, sowie einen Katalog der Problemfälle anzulegen, in denen das gra-

phische Resultat einer blossen massstäblichen Verkleinerung mehr oder weniger gravierende graphische Mängel aufweist. Wir fassen im folgenden den Bericht des Diplomanden zusammen.

Der originäre Datenbestand konnte auf dem Intergraphsystem nicht direkt eingelesen werden. Da auch die erforderlichen Converter noch nicht zur Verfügung standen, mussten die Daten im DXF-Format übernommen werden. Sie konnten deshalb im ersten Schritt nur nach den Informationsebenen Bodenbedeckung mit Gebäudenummern, Einzelobjekte und Linienelemente, Fixpunkte, Grundeigentum mit Parzellenummern und Nomenklatur getrennt werden. In mühsamer, interaktiver Kleinarbeit wurden die geometrischen Elemente auf die 63 verfügbaren Datenebenen aufgeteilt, wobei zur Identifizierung unbekannter Objekte die Grundbuchpläne zur Hilfe genommen werden mussten. Um möglichst die ganze Legende anwenden zu können, wurden zusätzliche Elemente eingefügt und der Originaldatensatz teilweise verändert.

Zuerst wurde dem Signaturenkatalog entsprechend, eine umfassende Symbolbibliothek aufgebaut. Die interaktive Symbolisierung der Datenobjekte konnte sodann flüssig vorsichgehen, da die Geometrie nicht mehr zu konstruieren war. Bei Punktsignaturen konnten die eigentlichen Signaturen und die zugehörigen Masken in einem Arbeitsgang plazierte werden. Liniemuster entstehen durch regelmässiges Aneinanderreihen eines Punktsymbol. Um die Verteilung auf einem Liniensegment zu steuern, stehen verschiedene Modi zur Verfügung, so unter anderem eine geringfügige Massstabsänderung für

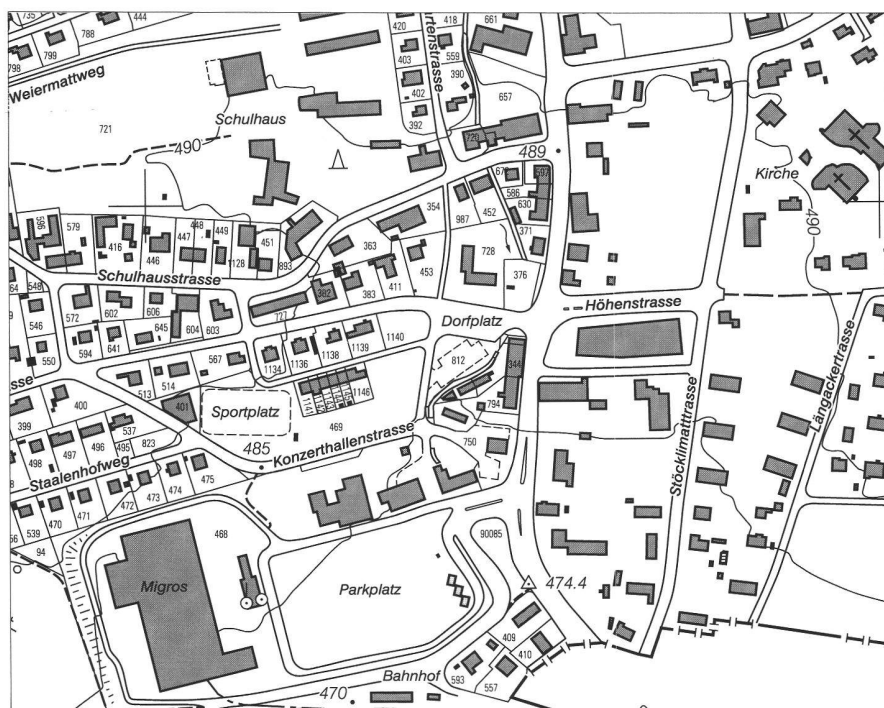


Abb. 2: Überarbeitete und generalisierte Version 1:5000.

die Elemente zwischen zwei Knoten. Graphische Probleme können in den Eckpunkten oder in Zwischenpunkten von Geraden und Kreisbogen auftreten. Für die Flächenmusterungen wird in der Regel ein Raster mit einem bestimmten Zeilen- und Kolonnenabstand festgelegt, auf dessen Gitterpunkte die Punktsymbole platziert werden. Es können aber mit verschiedenen Verfahren auch unregelmässige, natürlicher wirkende Flächenmuster erstellt werden. Von der Planbeschriftung

konnten einzig die Parzellennummern vom Testdatensatz übernommen werden. Schriftgrösse und Schrifttypus müssen auf den Massstab und den Duktus des Übersichtsplanes abgestimmt werden. Eine derartige Überarbeitung der Schrift ist für eine einwandfreie Lesbarkeit unumgänglich. Wegen der grössern Schrift wurden auch die Parzellennummern mehrheitlich neu platziert. In der Abbildung 1 ist die Hälfte mit, die andere ohne Parzellengrenzen und -nummern wiedergegeben.

Nach Abschluss der Auswahl und Zuordnung aller Kartenelemente werden ihnen über Plotanweisungen Strichstärken zugeordnet. Zudem kann festgelegt werden, ob die Linienenden mit einem eckigen oder runden Abschluss auszuprägen sind. Im weiteren werden die Flächenfüllungen mit Vollton oder Rasterprozenten spezifiziert. Im nächsten Schritt werden alle Vektordaten mit einer Pixelgrösse von 25 µm rasterisiert und derart in Rasterfiles überführt, dass im nachfolgenden lithographischen Prozess das gewünschte Kartenbild aufgebaut werden kann. Mit diesen Rasterfiles lassen sich verschiedene Rasteroperationen durchführen. So kann man z. B. durch Verdicken der gerasterten Schrift eine Maske für die Freistellung der Strassennamen herstellen. Über die Spezifikationstabelle liess sich auf einfache Weise auch ein Farbauszug für eine mehrfarbige Variante des Planes definieren. Die Belichtung der Filme erfolgte auf dem Map Setter 5040, einem Laserrasterplotter.

4. Graphische Beurteilung des Rohplanes 1:5000

Als Rohplan können wir die Version der Abbildung 1 bezeichnen, wurde doch zu deren Realisierung nur das absolut Notwendigste an interaktiver Editierarbeit geleistet. Doch auch dafür war schon einiges vorzukehren, zusätzlich zur oben erwähnten Überarbeitung der Schrift: Ein Vergleich mit den Originaldaten der Abbildung 5 zeigt, dass beim Strassennetz die lagetreue Wiedergabe der Trottoirs problematisch ist. Die Parzellengrenzen im

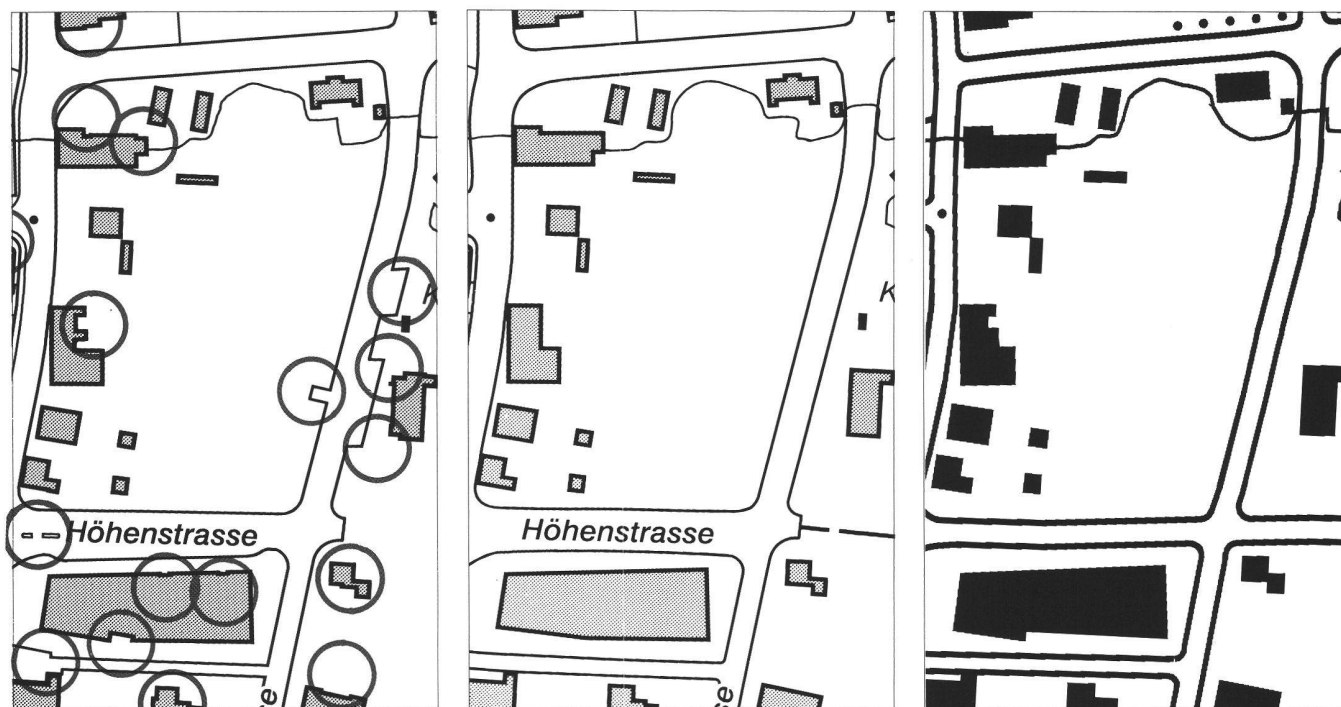


Abb. 3: Ausschnitte, auf den Massstab 1:2500 vergrössert: a) Stellen, die eine interaktive Nachbearbeitung nötig machen; b) Resultat dieser Überarbeitung; c) Überarbeitete Version 1:10000.

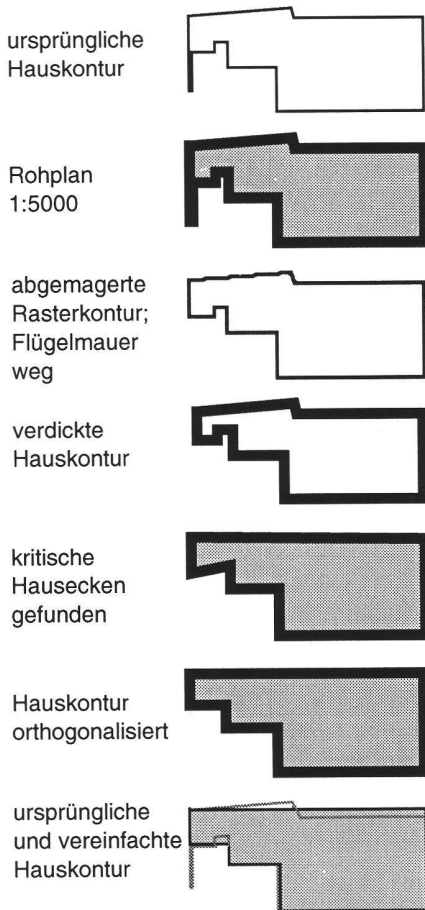


Abb. 4: Ablauf der Generalisierung einer Gebäudekontur.

Bereich der Strasse sind geprägt von Unregelmässigkeiten. Ausbuchtungen für Kiesdepots, Parkplätze oder kleine Vorplätze und Ausweitungen bei Böschungen stören den regelmässigen Verlauf der doppellinigen Strassensignatur, die zur klaren Identifizierung in diesem Massstab anzustreben wäre. Bei Privatstrassen verläuft die Parzellengrenze oft mitten in der Strasse. Gelegentlich weichen Strassenrand und Parzellengrenze geringfügig voneinander ab, was zu Missverständnissen mit Trottoirs oder störenden Doppellinien führen kann. In allen diesen Fällen musste das eine oder das andere Originalelement gelöscht werden. Schliesslich sind auch noch die internen Abgrenzungen zwischen Strassenparzellen zu löschen. Oft waren auch Klassierungsfehler bei den übrigen befestigten Flächen zu korrigieren. Das digitale Geländemodell lag in einer Version mit 2 m Äquidistanz der Höhenkurven vor. Es wurden nur die 10-m-Höhenkurven beibehalten. Die an sich in diesem Beispiel erforderlichen 5-m-Zwischenkurven hätte man neu konstruieren müssen.

Zum ureigenen Charakter eines Übersichtsplanes gehört, dass auf die Wiedergabe von unbedeutenden Details zugunsten einer bessern Lesbarkeit und Übersichtlichkeit verzichtet werden muss.

Konsequenterweise muss deshalb die Darstellung aller Elemente unterdrückt werden, welche die für eine eindeutige Lesbarkeit notwendigen Minimaldimensionen oder Minimalabstände nicht erreichen. Wo sie als unabdingbar betrachtet werden, müssen sie bis zur Erreichung dieser Grenzwerte vergrössert werden. Diese liegen je nach Objekt zwischen 0,2 und 0,5 mm im Plan oder 1m bis 2,5 m natürlicher Grösse für den Plan 1:5000. Diesem Anspruch von seiten einer gesunden Graphik auf ein von Ballast befreites Kartenbild stehen gegensätzliche Forderungen einzelner Benutzergruppen gegenüber. So wünschen Planungskreise die Wiedergabe der Parzellengrenzen und -nummern, welche auch im Falle dieser Versuchsgemeinde das Bild erheblich belasten (Abbildung 5).

In der Beurteilung des Ergebnisses lässt man sich nur allzu gerne täuschen durch die perfekte Strichqualität, welche diesem Filmplot feinsten Auflösung eigen ist. Im Rohplan (Abbildung 1), der ausschnittsweise in Abbildung 3a vergrössert wurde, müssten aus obiger Sicht jedoch folgende Mängel behoben werden:

- Einige Kleinstgebäude, die zu schwarzen Punkten reduziert wurden und eigentlich nur noch sichtbar sind dank der relativ kräftigen Strichstärke sind zu eliminieren.
- Kleinste Vorsprünge und Einsprünge in Hausfassaden sind wegzulassen.
- Flügelmauern von Gebäuden können eliminiert werden.
- Gebäude mit ungenügendem Abstand vom Strassenrand sind entweder bis auf

den Minimalabstand wegzurücken oder mit diesem bündig zu machen.

- Eckige oder nichtparallele Strassenabgrenzungen entsprechen zwar den Grenzen der wirklichen Bodenbedeckung, stören aber den generellen Verlauf der Strasse durch ihre untypische Form; eine parallele Doppellinie ist mit wenigen Ausnahmen zweckmässiger.
- Die Strassenfläche vor dem Bahnhof wurde als «übrige befestigte Fläche» klassiert. Auch anderswo lösen sich Strassen in Vorplätzen auf. Damit entsteht ein falsches Bild der effektiven Verkehrssituation. Der Strasse ist in diesen Fällen höhere Priorität einzuräumen. Die Form der Plätze kann durch Kulturgrenzen verdeutlicht werden.
- Parkplätze sind nicht der Strasse zuzuordnen, sondern als Kulturgrenzen darzustellen.
- Die Originaldaten unterscheiden nicht zwischen einer Fahrstrasse und einem schlecht unterhaltenen Karrweg, eine Differenzierung, auf die man nicht verzichten möchte.
- Schmale Wegparzellen fallen praktisch zu einem Strich zusammen; sie sind durch eine Wegsignatur zu ersetzen.
- Die Trottoirs zeigen zum Teil komplizierte Situationen mit vorgelagerten Parkplätzen, Unterbrüchen etc. Zur Entlastung des Bildes könnte man alle weglassen.
- Sportplätze, Parkplätze und ähnliche grössere Anlagen sind mit Kulturgrenzen darzustellen.



Abb. 5: Gesamte Information aus dem Grunddatensatz, Rohplot ohne weitere Bearbeitung.

- Parzellengrenzen, die nicht mit der Bodenbedeckungsgrenze Strasse zusammenfallen, sind häufig. Sie ergeben unverständliche Strichverdickungen oder Doppellinien, welche mit Trottoirs verwechselt werden können. Sie sind zugunsten der Strassengrenze zu löschen und die aufstossenden Grenzen bis zum Schnitt mit dem Strassenrand zu verlängern.
- Flächenmuster nehmen auf die Überlagerung mit andern Elementen keine Rücksicht; Freistellen oder Verschieben einzelner Signaturen des Muster ist erforderlich.
- Linienmuster nehmen keine Rücksicht auf die Prägnanz des Linienzuges (vgl. Kantonsgrenze); Schwachstellen und Lücken müssen teilweise interaktiv behoben werden.
- Die Höhenkurven aus dem digitalen Geländemodell sind teilweise zittrig und rau; sie müssen geglättet werden, bei engen Scharungen jedoch keinesfalls jede Linie einzeln.
- Böschungen fehlen durchwegs; als wichtiges Formelement des Reliefs sind sie zu ergänzen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass aus kartographischer Sicht sehr viele Mängel zu beheben sind. Allein im Ausschnitt der Abbildung 3a sind 65 Koordinaten interaktiv zu ändern oder 5/cm² in diesem locker bebauten Siedlungsgebiet. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass man den Zeitaufwand zu ihrer Behebung scheut und auf Kosten der graphischen Qualität Kompromisse macht und diese mit Schlagworten wie «reiner Arbeitsplan» oder «bessere Lagegenauigkeit» und «höherer Detaillierungsgrad» zu tarnen versucht.

5. Überarbeiteter Rohplan 1:5000

Im Rahmen der Diplomarbeit wurde der Grunddatensatz nach obigen Gesichtspunkten überarbeitet. Die Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Ergebnis dieser interaktiven Bereinigung des Rohplanes (Abbildung 1). Vor allem die Verkehrsverhältnisse im Migros- und Bahnhofareal sind geklärt, Park- und Sportplätze ergänzt worden. Die Strassenränder wurden beruhigt. Die Gebäudekonturen sind nur in einem Teil des Ausschnittes bereinigt worden.

Natürlich liegt die Forderung nach automatisierten Generalisierungsverfahren nahe, welche wenigstens eine weitgehende Vorverarbeitung der Schwachstellen erlauben würden. Die Software von INTERGRAPH bietet in dieser Hinsicht partiell gewisse Möglichkeiten. So können z.B. die Flügelmauern an Gebäuden durch Abmagern der rasterisierten Hauskontur um eine halbe Mauerstärke und nachträg-

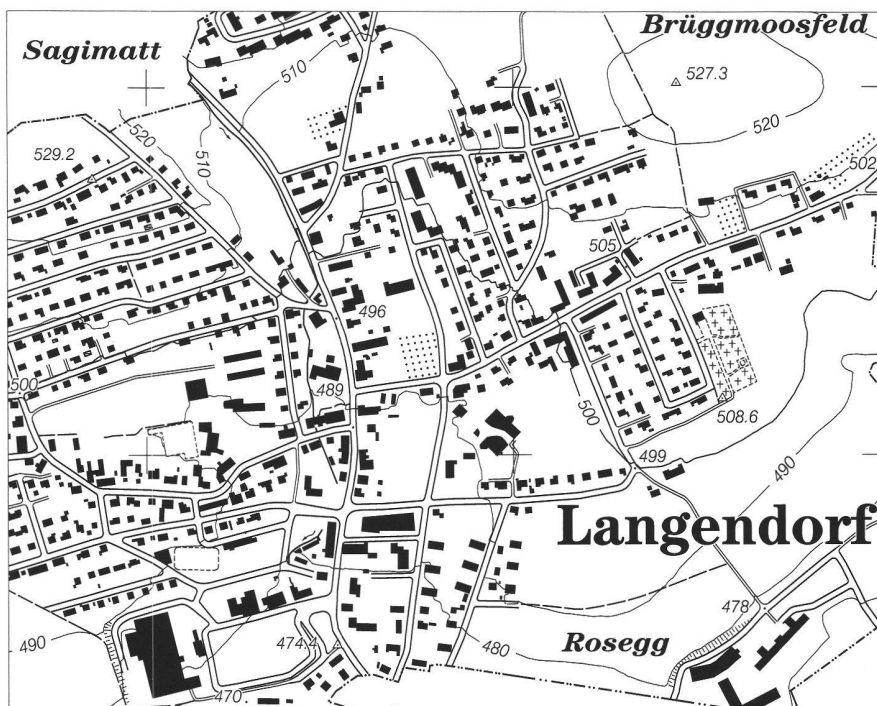


Abb. 6: Übersichtsplan 1:10000, aus dem Grunddatensatz abgeleitet, mit aufwendiger interaktiver Nachbearbeitung.

liches Verdicken der verbleibenden Konturen auf ihre ursprüngliche Breite eliminiert werden. Für die Vereinfachung von Gebäudekonturen verwendete U. Schor den Linienglättungsalgorithmus von FORSEN-DOUGLAS-PEUKER, der die kritischen Punkte eines Linienzuges beibehält und damit kleine Vorsprünge und Einsprünge (gewählte Toleranz 1 m) eliminiert. Anschliessend wurde diese Gebäudekontur einer Ausgleichung mit Orthogonalitätsbedingungen unterzogen (Abbildung 4). Dieselben Glättungsfunktionen auf die unregelmässigen Strassenränder angewendet, ergaben unbefriedigende Resultate. Für das Aufsuchen der Mittelachse von Strassen und die Vereinfachung von Gebäudekonturen könnte auch das komplexere Programmsystem CHANGE des Instituts für Kartographie der Universität Hannover eingesetzt werden [Meyer, 1989]. Interaktives Nacharbeiten wird jedoch auch unter optimalen Voraussetzungen nicht zu umgehen sein.

6. Abschätzung des Zeitaufwandes

Aufgrund der Erfahrungen in seiner Diplomarbeit hat U. Schor eine Abschätzung des Zeitaufwandes für die Ableitung eines Rohplanes und einer überarbeiteten Version für einen Plan 1:5000 im Format 100 x 70 cm vorgenommen. Voraussetzungen sind ein Landschaftstyp mit dörflich-ländlichem Charakter, ein vollständiger Grunddatensatz, Datenübertragung über eine amtliche Vermessungsschnittstelle, bereits vorhandene Symbolbiblio-

thek, vorbereitete Plotanweisungen und Spezifikationen. Er rechnet mit folgendem Zeitbedarf:

– Beschaffung, Übernahme und Umstrukturierung der Daten	16 h
– Symbolisierung aller Elemente	8 h
– Beschriftung	16 h
– Kontrolle, Ergänzungen, Korrekturen	8 h
– Rasterisierung, Kontrolle, Korrekturen, Plotten	16 h
– Rohplan 1:5000	total 64 h
– Interaktive Generalisierung	128 h
– Überarbeitete Version des Planes 1:5000	total 192 h

Die Erstellung eines Planes mit interaktiver Überarbeitung zu einem graphisch einwandfreien Produkt erfordert deshalb rund dreimal mehr Aufwand als die Erstellung eines Rohplanes. Erfahrungswerte liegen auch aus dem Kanton Baselland vor, wo man durchschnittlich innert fünf Tagen einen Plan aus den Grunddaten ableitet. Diese sind mit der GRIVIS-Software bearbeitet worden und damit bereits weitgehend für die weitere Verarbeitung auf dem INTERGRAPH-System strukturiert.

7. Direkte Ableitung eines Planes 1:10000

Basierend auf den Erfahrungen aus der Diplomarbeit, und nachdem uns Rohprodukte verschiedener Provenienz im Massstab 1:10000 nicht überzeugen konnten, entschlossen wir uns, auf demselben Weg

auch einen Übersichtsplan 1:10000 zu erstellen. Dieser Massstab wird häufig für Zonen- und Ortspläne und auch für die Regionalplanung angewendet. Ch. Brandenberger führte die entsprechenden Arbeiten aus. Als Ergebnis liegen eine ganze Reihe von Varianten vor. Die Abbildung 6 zeigt einen Ausschnitt aus der Version mit Gebäuden in schwarzem Voliton und ohne Parzellengrenzen und Strassenamen.

Die Ableitung des Planes 1:10000 erfordert einen wesentlich grösseren Aufwand, da relativ wenige Elemente im Urzustand belassen werden können und sehr viele umgearbeitet werden müssen. Viele Strassen können nicht mehr massstäblich dargestellt werden. Strassenachsen sind aber im Grunddatensatz nicht enthalten. Für die Bestimmung der Mittellinien der Strassen wurden alle Strassenflächen gefüllt. Die so erhaltenen Rasterflächen wurden vektorisiert, womit der Verlauf der Mittellinien nach einigen zusätzlichen programmgestützten und interaktiven Bereinigungen festlag. Die Symbolisierung der Strassen als Doppellinien bedingte einigen Aufwand, insbesondere die Abrundung aller Einlenker. Für jede einzelne Einmündung war ein Kreisbogenstück mit vordefiniertem Radius und den beiden beteiligten Strassenrändern als Tangenten zu konstruieren. Der Bearbeiter wird hierbei zum Glück durch eine komfortabel ausgebildete Konstruktionshilfe unterstützt. Den Quartierstrassen wurde mit wenigen Ausnahmen dieselbe Signatu-

renbreite zugeordnet. Die drei Hauptstrassen hätte man noch massstäblich darstellen können. Übrigens mussten auch noch die Höhenkurven an die neu symbolisierten Strassen angepasst werden.

Da durch den Datentransfer die Gebäudekonturen topologisch falsch zusammengesetzt waren, mussten diese Flächen in einem zeitraubenden Arbeitsprozess interaktiv geschlossen werden. Viele Gebäude wurden für diesen Massstab am Bildschirm neu digitalisiert, mit dem Ziel, die Details kleiner als 0,3 mm loszuwerden und dafür die Hauptform des Gebäudegrundrisses charakteristisch herauszuarbeiten. Daneben gelten alle Bemerkungen, die schon für den Massstab 1:5000 geäussert wurden.

8. Schlussbemerkungen

Grundsätzlich ist die Ableitung von Übersichtsplänen aus dem Grunddatensatz der neuen amtlichen Vermessung auf rein digitalem Wege gangbar, obwohl bei der Erfassung der Elemente auf die Bedürfnisse des Übersichtsplan wenig Rücksicht genommen wird. Als gravierendes Hindernis hat sich bei unserer Arbeit das Fehlen der amtlichen Vermessungsschnittstelle erwiesen. Als Übersicht ist der nur minimalst bearbeitete Rohplan graphisch unbefriedigend. Das Bedürfnis nach einer weitergehenden Umarbeitung, vor allem für den Massstab 1:10000, ist offensichtlich. Der dafür erforderliche Aufwand an

interaktiver Bereinigung ist vorderhand noch beträchtlich, könnte aber durch einige programmgestützte Module auf ein akzeptables Mass reduziert werden. Trotzdem wird der Kunde, der einen Plan nach eigenen Vorstellungen und auf dem allerletzten Stand bestellt, verhältnismässig tief in die Tasche greifen müssen.

Das Institut für Kartographie wird in nächster Zeit die ausführlichen Berichte zu dieser Diplomarbeit und den begleitenden Versuchsarbeiten in Form einer eigenen Publikation veröffentlichen.

Literatur:

Eidg. Vermessungsdirektion, 1983: Neukonzeption Übersichtsplan, Vernehmlassung, Bericht 24 S.

Schneider, R., Altherr, W., 1992: Digitale Übersichtplannachführung—eine Herausforderung. In: VPK 9/1992, S.496-501, 10 Abb.

Bercher, A., 1992: Le service du cadastre et du registre foncier. In: VPK 5/1992, S.251-257, 7 Abb.

Meyer, U., 1989: Generalisierung der Siedlungsdarstellung in digitalen Situationsmodellen. In: Reihe Wissenschaftliche Arbeiten der Lehrstühle für Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie an der Technischen Universität Hannover, Heft 159/1989.

Adresse der Verfasser:

Prof. Dr. h. c. Ernst Spiess
Dr. Christoph Brandenberger
Institut für Kartographie
ETH Hönggerberg
CH-8093 Zürich