

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

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 86 (1988)

Heft: 10

Artikel: 75 Jahre Leitungskataster Basel-Stadt : Standortbestimmung und Ausblick

Autor: Messmer, W. / Liechti, H.U.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-233791>

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: 20.02.2025

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

des douze, donc allant en longitude de l'Irlande à la Grèce et en latitude de la Crète ou Gibraltar au nord de l'Ecosse, soit approximativement en longitude de -10 grades à $+30$ grades et en latitude de 39 grades à 67 grades.

Etant donnée l'ampleur de cette zone, on est obligé d'admettre des déformations et un module de réduction des longueurs (fréquemment appelé facteur d'échelle) s'écartant sensiblement de 1. Cet inconvénient est moins gênant qu'autrefois puisque le dessin est automatiquement effectué par des machines pilotées par des ordinateurs. L'utilisateur courant de la carte ou du plan disposera d'une échelle tracée au bas des documents qui ne s'écartera pas en valeur relative de plus de $\frac{1}{100}$ des unités courantes du système métrique.

Le fait de recourir à des cartes dans une projection unique sur toute la surface de la Communauté Européenne évitera pour la plupart des usages l'emploi des coordonnées géographiques avec leurs désagréments. On pourra aussi adopter un découpage normalisé en coordonnées rectangu-

lares ce qui facilitera la sortie des documents graphiques par les appareils à balayage.

On n'insistera pas plus longuement sur les arguments en faveur d'une représentation plane européenne. L'essentiel demeure de savoir si on accepte l'idée d'une projection unique pour l'Europe, sachant qu'il est préférable d'accompagner le changement du système géodésique d'un changement de la cartographie.

5. Conclusion

En conclusion, au moment où le GPS offre la possibilité d'homogénéiser les réseaux géodésiques avec une grande précision, il semble opportun de fournir aux utilisateurs un réseau matérialisé calqué sur l'actuel, qui donnerait à tous la possibilité d'effectuer facilement des déterminations de coordonnées au centimètre près.

La France devrait donc prendre la décision de calculer le présent réseau dans un contexte européen et d'adopter le résultat comme le nouveau système géodésique national de référence du 21^e siècle. Calculé

lées dans les années à venir, les coordonnées de tous les points seraient mises à la disposition des usagers à une date donnée.

Son application ne serait pas imposée, mais recommandée pour les œuvres nouvelles, l'Institut géographique national étant tenu de diffuser les coordonnées dans les deux systèmes, l'ancien et le nouveau, pendant une période transitoire sans doute de longue durée. Ainsi, l'utilisateur aura le choix: rester référé à la «nouvelle triangulation de la France» avec ses petites déficiences ou s'intégrer dans la nouvelle référence nationale avec sa précision supérieure et son extension européenne.

De plus, il serait logique que les cartes à petite échelle, et progressivement à moyenne échelle, soient appuyées sur le nouveau réseau et publiées dans une projection unique à définir.

Adresse de l'auteur:
c/o Revue Géomètre
13, rue Léon-Cogniet
F-75017 Paris

75 Jahre Leitungskataster Basel-Stadt. Standortbestimmung und Ausblick

W. Messmer, H.U. Liechti

Aus Anlass des 75jährigen Bestehens des Leitungskatasters in Basel wird eine Standortbestimmung sowie ein Ausblick auf die zukünftige Entwicklung vorgenommen.

Der Leitungskataster ist Teil der amtlichen Vermessung des Kantons Basel-Stadt. Technisch und organisatorisch ist er auf die Bedürfnisse der Leitungsbetreiber und übrigen Stellen, die mit Bau- und Pflegemassnahmen im städtischen Strassenraum betraut sind, ausgerichtet.

Die Umstellung auf EDV ist im Gange. Sie wird schrittweise und unter Beizug der Beteiligten und Berücksichtigung der technologischen Entwicklung intensiviert.

A l'occasion du 75e anniversaire du Cadastre des conduites à Bâle, il est prévu une description de la situation actuelle et un regard vers l'évolution future.

Le Cadastre des conduites fait partie des mensurations cadastrales officielles du canton de Bâle-Ville. Techniquement, il est organisé de manière à répondre aux besoins des exploitants des réseaux de conduites et autres organes responsables de la construction et de l'entretien des infrastructures du domaine public.

L'adaptation au support informatique est en cours. Cette reconversion se fait pas à pas et s'intensifie avec la collaboration des exploitants en tenant compte des développements technologiques.

1. Leitungskataster Basel seit 1913

1.1 Rechtliche Grundlagen

Im Jahre 1913 beauftragte die kantonale Exekutive eine Konferenz (Gas-, Wasser-, Elektrizitätswerk, Tiefbauamt und Vermessungsamt), die Schaffung eines Leitungskatasters zu prüfen. In der Folge wurde das Vermessungsamt mit der Vermessung aller zugänglichen oder bei Aufgrabungen sichtbar werdenden Leitungen betraut.

Anfänglich mag für den Aufbau des Leitungskatasters das reine Sicherheitsdenken im Vordergrund gestanden haben. Unfallverhütung war das Hauptargument. Bekannt waren aber auch Gründe der Wirtschaftlichkeit eines Leitungskatasters, nämlich:

- Kostenersparnis bei Planung und Bau von Infrastrukturbauten
- optimale Nutzung des zur Verfügung stehenden Raums
- keine Projektänderungen während des Baus infolge unbekannter Leitungen
- keine aufwendigen Suchschlitze.

Partie rédactionnelle

Schliesslich seien auch die organisatorischen Vorteile für die einzelnen Leitungsbetreiber erwähnt. Einheitliche und umfassende Informationen für eine ganze Region sind zentral zugänglich. Den Initianten war aber von Anfang an klar, dass nur eine komplette und aktuelle, d.h. nachgeführte Leitungsdokumentation die genannten Vorteile bieten kann.

Mit Rücksicht auf die Langlebigkeit des Werkes konnte auf eine gesetzliche Grundlage nicht verzichtet werden. Andererseits konnte einer Abkehr von der betriebseigenen, für jedes Medium separat geführten und vielfach unsachgemässen und unvollständigen Leitungsdokumentation nur durch eine gesetzliche Verankerung begegnet werden.

Aufgrund der grossen Tragweite dieses Entscheides sei die Festlegung im Gesetz betreffend Grundbuchvermessung und Vermessungswesen vom 11. April 1929 auszugsweise im Wortlaut wiedergegeben.

«§ 9. Das Vermessungsamt besorgt die Vermessung und Vermarkung des Kantonsgebietes, die Anlegung und Fortführung der Grundbuchpläne und deren Verwahrung nach Massgabe der eidgenössischen Vorschriften und der nachstehenden kantonalen Bestimmungen. Der Regierungsrat sorgt für die Verifikation der Vermessung. Es besorgt ferner die *Anlegung und Nachführung eines Leitungskatasters* sowie weitere ihm übertragene Vermessungsarbeiten.»

«§ 22. Die in der Allmend (öffentliche Strassen, Plätze und Gewässer) liegenden öffentlichen und privaten Leitungen, Gebäude und andere Einrichtungen sowie Bäume, welche die Allmend dauernd in Anspruch nehmen, werden vermessen und in Pläne eingetragen (Leitungskataster). Die Kosten des Leitungskatasters werden von den beteiligten Verwaltungen getragen. Private haben für die Vermessung der ihnen bewilligten Einrichtungen eine Gebühr zu entrichten. Die von den eidgenössischen Verwaltungen zu leistenden Beiträge werden durch Vertrag bestimmt.»

In der Verordnung betreffend die Benützung der Allmend durch die öffentlichen Verwaltungen und Betriebe vom 5. November 1974 ist die Meldepflicht festgelegt:

«§ 15. Die Verwaltungen und Betriebe haben das Vermessungsamt über die vorzunehmenden Einmessungen neuer und freigelegter alter Leitungen und Einrichtungen zur Nachführung des Leitungskatasters rechtzeitig in Kenntnis zu setzen und bei diesen Arbeiten die gewünschten Auskünfte zu erteilen. Neue Leitungen sollen vor dem Zudecken der Gräben, Schächte vor dem Anbringen der Deckenschalung eingemessen werden können.»

Dass sich die Sachverständigen bereits vor rund 75 Jahren mit der ganzen Problematik befasst hatten und die Verordnung bereits am 11. April 1929 in Kraft gesetzt wurde, muss aus heutiger Sicht als fort-

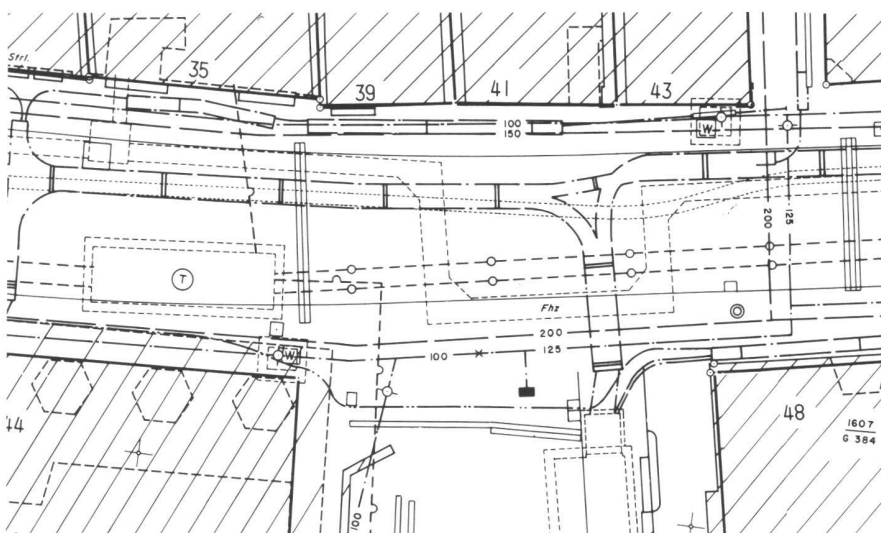


Abb. 1: Leitungskatasterplan.

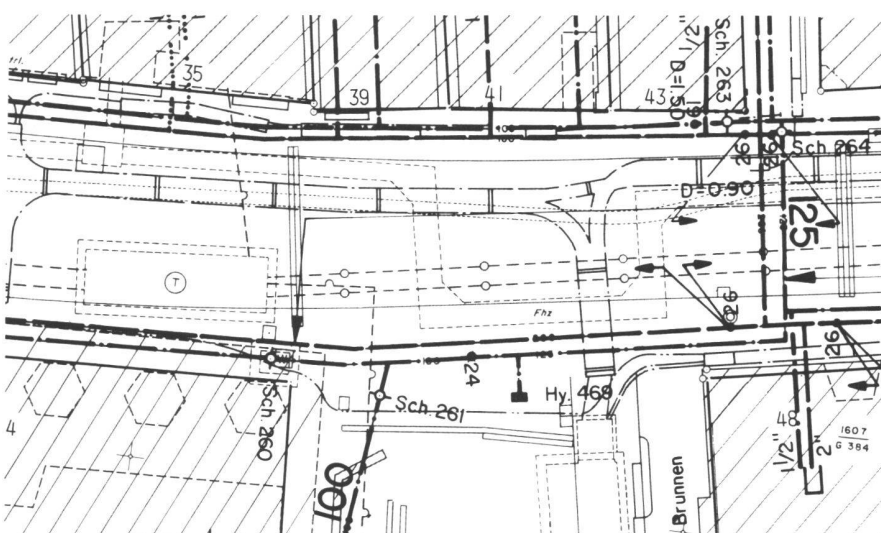


Abb. 2: Ausschnitt des entsprechenden Werkplans Gas und Wasser.

schriftlich und weitsichtig bezeichnet werden.

1.2 Technik

1.2.1 Bürobetrieb

Die Leitungskatasterpläne werden im Innerstadtgebiet im Rasterformat und in der übrigen Stadt als Strassenpläne im Massstab 1:200 vorgehalten. Als Planträger werden Polyesterfolien verwendet.

Seit den frühen achtziger Jahren kommt bei Neuerstellungen das Mehrfolienverfahren (Basisplan und Objektplan) zur Anwendung. Die Möglichkeit zum Auswechseln der Datenebenen, insbesondere des Basisplans, ist somit gegeben.

Der Basisplan wird automatisch ab digitalisierten Daten erstellt, ebenso der Objektplan mit den oberirdisch sichtbaren, koordinatenmässig erfassten Leitungs-Objekten. Die Kartierung der unterirdischen Leitungen erfolgt zur Zeit noch manuell.

1.2.2 Feldbetrieb

Unterirdische Leitungen werden auf koordinierte Punkte eingemessen. Im Stadtgebiet wird aus verkehrstechnischen Gründen vorwiegend in Abschnittsbauweise gearbeitet; bei der somit geringen Anzahl aufzunehmender Punkte der Leitungsgeometrie hat sich die Orthogonalaufnahme unter den gegebenen Randbedingungen als das effizienteste Aufnahmeverfahren erwiesen.

1.3 Organisation

1.3.1 Beteiligte

Nach § 22 wird der Leitungskataster von den beteiligten Verwaltungen finanziell getragen. Es gehören dazu:

- Industrielle Werke Basel (Elektrizität, öffentliche Beleuchtung, Fernwärme, Gas, Wasser)

- Baudepartement (Kanalisation, Leitungstunnel, Strassenbauwerke, Strassenmöblierung, Bäume)
- Basler Verkehrsbetriebe (öffentliches Verkehrsnetz)
- Polizei (Verkehrsregelungsanlagen)
- PTT (Telefon, Rohrpost)
- Gemeinden Riehen und Bettingen (Beleuchtung, Brunnenwasserversorgung, Kabelfernsehen, Kanalisation)
- Private (Kabelfernsehen etc.).

Die beteiligten Werke können jederzeit Plankopien verlangen. Die meisten Werke benutzen den Leitungskatasterplan als Grundlage zum Werkplan. Werkspezifische Informationen werden hervorgehoben und ergänzt. Alle andern Leitungen bleiben als Hintergrundinformation bestehen.

Neben der Erstellung der Werkpläne dient der Leitungskatasterplan als Grundlageplan für sämtliche Leitungs- und Strassenprojekte. In einem gesetzlich festgelegten Zirkulationsverfahren müssen all diese Projekte allen interessierten Stellen vorgelegt werden, die dann dazu Stellung nehmen können.

Die Kosten des Leitungskatasters werden gemäss § 22 von den einzelnen Verwaltungen getragen. Der prozentuale Anteil wird in zweijährigem Turnus neu ermittelt. In den Verteilungsschlüssel fliessen folgende Bestimmungsgrössen ein:

- Länge Leitungsnetz
- Anzahl sichtbare Objekte
- Anzahl Planbezüge / Jahr
- Anzahl Feldaufnahmen / Jahr.

1.3.2 Meldewesen

§ 15 der Allmend-Verordnung umschreibt die Meldepflicht zur Einmessung verlegter Leitungen. Aus Gründen der Genauigkeit werden die Leitungen nur bei offenem Graben eingemessen. Jede Bestellung zur Einmessung wird im Journalbuch protokolliert mit den notwendigsten Angaben. Die Reaktionszeit zur Einmessung beträgt ½ Tag.

1.3.3 Koordination

Sämtliche Verwaltungsstellen, in deren Interessenbereich die Allmend fällt, treffen sich zur monatlich stattfindenden Koordinationskonferenz. Durch koordinierende Massnahmen wird versucht, Strassenaufgrabungen auf einem Minimum zu halten. Der Leitungskatasterplan hat sich dabei als hervorragendes Koordinationsmittel bewährt.

1.4 Kennzahlen des Basler Leitungskatasters (1987)

Bewirtschaftete Leitungstrassen:

- 1518 km Kabel der elektrischen Energieversorgung ohne Hausanschlussleitungen

75 JAHRE BASLER LEITUNGSKATASTER

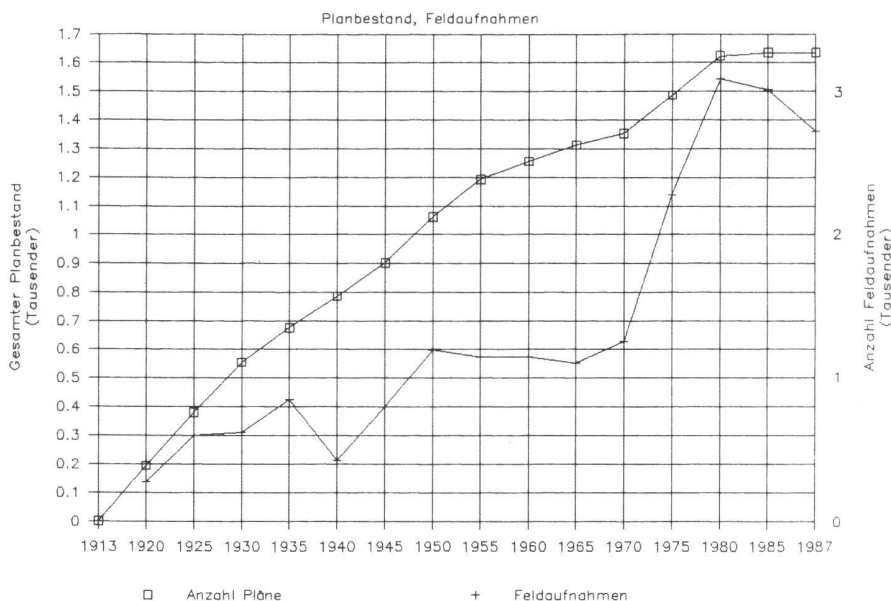


Abb. 3: Entwicklung des Planbestandes und der Feldaufnahmen.

75 JAHRE BASLER LEITUNGSKATASTER

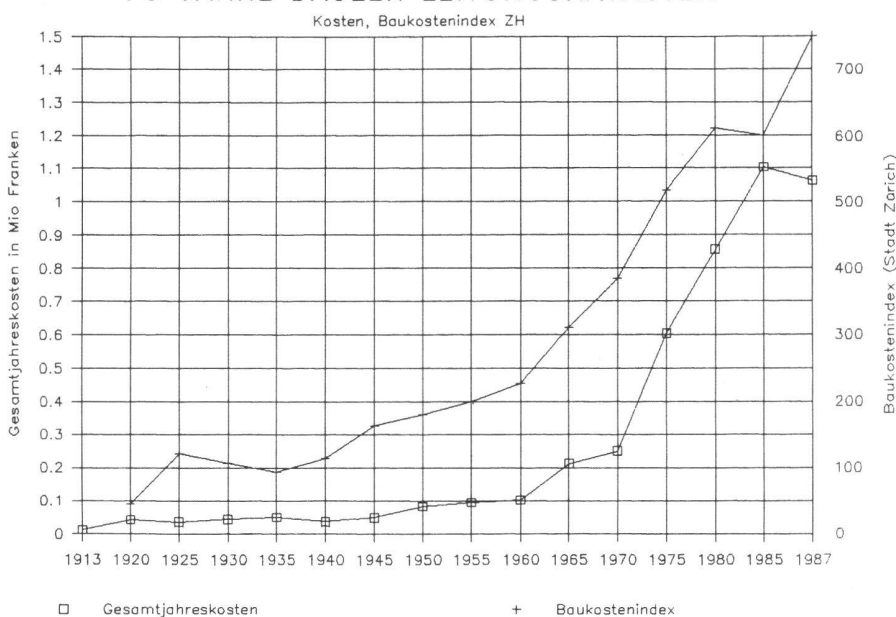


Abb. 4: Entwicklung der Jahreskosten und Vergleich zum Zürcher Baukostenindex.

- | | | | |
|-----------|--|---------|---|
| – 458 km | Kabel der öffentlichen Beleuchtung | – 9 km | begehbarer Leitungstunnel |
| – 1130 km | Telefonkabel-Trassen | – 10 km | private Leitungen von Industrie, Gewerbe, Banken |
| – 359 km | Gasleitungen ohne Hausanschlussleitungen | | |
| – 465 km | Wasserleitungen ohne Hausanschlussleitungen | | Spezifische Katasterdaten: |
| – 424 km | Kanalisationsleitungen ohne Hausanschlussleitungen | | Planbestand: 1635 |
| – 138 km | Fernwärmeleitungen | | Anzahl Feldaufnahmen: 2715, 10.9/Tag; Tendenz steigend (Autobahnbau Nordtangente) |
| – 67 km | Gemeinschaftsantennenanlage Riehen/Bettingen | | Anzahl Planbezüge: 3160 |
| – 15 km | Rohrpost-Trassen | | Jahreskosten: 1,063 Mio. Fr. |
| | | | Stundenaufwand (prod. Std.): 19177 |

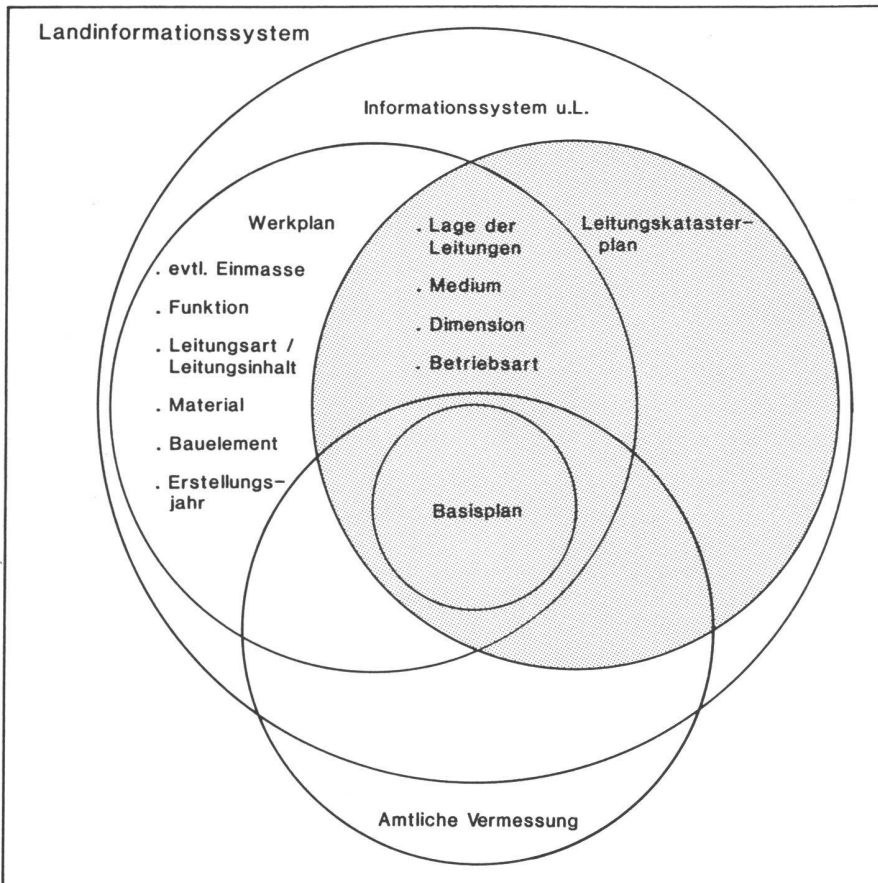


Abb. 5: Beziehungsdiagramm gemäss Empfehlung SIA 405 mit Geltungsbereich der Basler Zeichnungsnorm (gerastert).

1.5 Zeichnungsnormen

1.5.1 Zeichnungsnormen der Kantone BS und BL

Die Grundsignaturen für die Darstellung der verschiedenen Medien gehen auf das Jahr 1913 zurück und sind sukzessive ausgebaut worden.

Das stete bauliche Zusammenwachsen in der Region sowie die teilweise kantonsüberschreitende Energieversorgung führten 1968 dazu, dass die Regierung des Kantons Basel-Landschaft die 73 Gemeinden zur Übernahme der «Basler Signaturen» verpflichtete. Somit werden die Leitungskatasterpläne der beiden Nordwestschweizer Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt nach einheitlichen Zeichnungsnormen erstellt [7].

1.5.2 Empfehlung SIA 405 und Leitungskataster Basel

1985 veröffentlichte der Schweizerische Ingenieur- und Architekten-Verein die Empfehlung SIA 405, «Planwerk für unterirdische Leitungen» [6]. Die damit betraute Kommission hat sich bei deren Erarbeitung an bestehenden Leitungskatastermodellen orientiert. Obwohl die Organisation des Basler Leitungskatasters auf vorwiegend städtische Verhältnisse zuge-

schnitten ist, sind wichtige, insbesondere technische Aspekte des Basler Modells in die Empfehlung eingeflossen (Bezug zur amtlichen Vermessung, Bezug zu übergeordneten und fachbezogenen Informationssystemen).

Die Empfehlung SIA 405 geht aber wesentlich weiter als die Basler Zeichnungsnorm, die sich auf den eigentlichen Leitungskatasterplan beschränkt. Neben einer auf moderne Ausgabemedien zugeschnittenen Zeichnungsnorm für Leitungskatasterpläne wird auch eine Empfehlung für die Darstellung der Werkpläne und das Einmessen der Leitungen abgegeben. Der Einführung einer detaillierten Leitungsdatensystematik wird grosses Gewicht beigemessen im Hinblick auf eine automatische Bearbeitung der Daten im Rahmen eines Informationssystems unterirdischer Leitungen.

2. Beurteilung aus heutiger Sicht

2.1 Bewährte Technik und Organisation

Das Vermessungsamt ist für die geometrisch richtige Lage der Objekte und Lei-

tungen sowie der übrigen Grundrissbestandteile verantwortlich. Dieser Forderung konnte durch die bewährte Technik und Organisation – einheitliche vermessungstechnische Aufnahme und langfristig sichergestellte Nachführung – entsprochen werden. Im Laufe der Jahrzehnte hat sich die gewählte Organisationsform als erweiterbar und an neue Medien und Verlegungsarten anpassbar erwiesen.

Grosse Infrastrukturbauwerke wie namentlich die Nationalstrasse N2 (Osttangenten), städtische Cityringbauwerke sowie Abwasserkanäle und Einrichtungen im Zusammenhang mit den verschiedenen Abwasserreinigungsanlagen konnten dank den Leitungskatasterplänen effizient projektiert und realisiert werden.

2.2 Fehlende 3. Dimension (Höhe)

Für die 3. Dimension (Höhe) orientieren sich die Benutzer an Norm-Verlegungstiefen. Dieser vielfach unsichere Sachverhalt – bei Abweichungen von der Norm – auch jegliches Fehlen von Abstichkoten muss als Mangel am bestehenden Werk bezeichnet werden. Die Einmessung der Meereshöhe hätte einen beachtlichen Mehraufwand zur Folge. Für Wasser und Abwasser sowie Fernheizleitungen sind die relevanten Höhen in den Werkplänen bzw. Plänen des ausgeführten Bauwerks vorhanden.

2.3 Keine einheitliche Erfassung der Hausanschlüsse

Die Hausanschlüsse werden nicht einheitlich erfasst. Dokumentiert werden Kanalisations-, Fernwärme-, TV- und PTT-Hausanschlüsse. Deren Erfassung ist aus organisatorischen Gründen sinnvoll. Alle anderen Hausanschlüsse werden von den entsprechenden Werken erfasst und in den Werkplänen ausgewiesen. Eine Darstellung sämtlicher Hausanschlüsse hätte bei rein graphischer Dokumentation eine Überlastung des Plans zur Folge.

2.4 Verfügbarkeit nachgeführter Leitungen im Plan

Die bestehende Organisation kann eine Leitungsmutation im Normalfall mit drei Wochen und maximal mit einer Verzögerung von sechs Wochen ab Aufnahmedatum im Leitungskatasterplan nachweisen. Aufnahmedaten stehen unmittelbar nach der vermessungstechnischen Einmessung zur Verfügung. Die Forderung der Leitungsbetreiber geht nach einer unmittelbaren Verfügbarkeit des nachgeführten Leitungskatasterplans, nach der Devise: heute verlegt, morgen dokumentiert!

3. Zielsetzungen und Realisierungskonzept für den künftigen Leitungskataster

3.1 Konzept und Rahmenbedingungen

3.1.1 Grundlagen

Die konzeptionelle Grundlage für den Einbezug der Daten der amtlichen Vermessung unter Einschluss des Leitungskatasters in ein EDV-Verwaltungsinformationssystem wurden in den siebziger Jahren erarbeitet und es wurde verschiedentlich darüber berichtet [1] [2] [3].

Im Rahmen der kürzlich abgeschlossenen Detailkonzeptphase des Reformprojektes der amtlichen Vermessung RAV [5] wurde die zugehörige Bodeninformation in folgende elf grundsätzliche Datenbereiche, dem sogenannten Grunddatensatz, eingeteilt.

- 1 Fixpunkte
- 2 Bodenbedeckung
- 3 Einzelobjekte und Linienelemente
- 4 Nomenklatur
- 5 Grundeigentum
- 6 Dienstbarkeiten
- 7 Raumplanung
- 8 Leitungen
- 9 Höhen
- 10 Bodennutzung
- 11 Administrative Einteilung.

Die in Basel bereits vorhandene Information lässt sich im wesentlichen in die vorgeschlagenen 11 Bereiche gliedern. Die Bereiche 1–7 und 9–11 sind zu rund 80% in bezug auf Flächendeckung in digitaler Form vorhanden. Einzelne Bereiche sind entsprechend den kantonalen und städtischen Bedürfnissen um Elemente erweitert worden, wie namentlich im Bereich der administrativen Einteilung und der generalisierten Stadtpläne [4].

3.1.2 Rahmenbedingungen

Als wichtige Vorbedingung für die Realisierung eines Leitungskatasters in digitaler Form wurde immer der digitale Basisplan, was ungefähr den Bereichen 1–5 des Grunddatensatzes entspricht, erachtet. Diese Voraussetzung betrachten wir als erfüllt.

Eine weitere wichtige Rahmenbedingung ist der Einsatz von CAD-Systemen bei den Beteiligten am Leitungskataster, denn nur so ist eine wesentliche Nutzungsverbesserung der digitalen Daten auch von Benutzerseite realisierbar. Entsprechende Projekte sind namentlich bei der PTT, den Industriellen Werken Basels, beim Gewässerschutzamt in Ausföhrung begriffen oder zumindest in Angriff genommen.

Die technische Entwicklung auf dem Gebiet von CAD und Datenbanksystemen hat einen Stand erreicht, der es erlaubt, zur Erfassung der Daten und deren Bearbeitung auch kostengünstige PC-Arbeitsstationen einzusetzen. Ein hoher Standar-

disierungsgrad der Grundsysteme hilft, solche Systeme in kürzerer Zeit und mit geringeren Kosten und Risiken einzuföhren, als dies bisher der Fall war.

Die Datenkommunikation und die Vernetzung von Computersystemen erlaubt es, die spezialisierte Facharbeit der einzelnen Werke dezentral durchzuführen unter Zugriff und Zuhilfenahme zentraler Informatik- und Datenressourcen.

Geometrische Lageinformationen mit Attributen, wie sie die Daten der amtlichen Vermessung und des Leitungskatasters darstellen, werden von vielen Benützern benötigt. Eine gebietsweise (kantons-, regions- oder gemeindeweise) Zentrale zur Verfügungsstellung bietet sich aus organisatorischen und wirtschaftlichen Gründen an. Was bisher in Form von Grundlageplänen den Beteiligten zur Verfügung gestellt wurde, kann künftig als EDV-Information mit allen ihren Vorteilen angeboten werden. Die in Gesetzen und Verordnungen festgelegten organisatorischen Strukturen werden dabei nicht tangiert.

Jedoch müssen *technische Regelungen* zur Koordination der langfristigen Entwicklung getroffen werden.

3.2 Ziele und Anforderungen

Aufgrund der für die verschiedenen Leitungs- und Medienarten sehr unterschiedlichen Anforderungen der Benutzer an die Dokumentation und an die graphischen Darstellungen sollen hier lediglich die allgemein interessierenden Ziele beschrieben werden.

Zur Beschreibung von Leitungen sind, neben Leitungsübersichtsdaten, Werksdaten und Schemainformation sowie den geometrischen Lagedaten der Leitungen (Leitungskataster) weitere Datensammlungen notwendig, deren Daten beim Bau und Betrieb erfasst werden und die einen engen Zusammenhang mit der Leitungsgeometrie aufweisen.

Die wichtigsten Ziele können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Verknüpfung zwischen diesen unterschiedlichen Datenarten und sonstigen Datensammlungen muss gewährleistet sein
- Die Aktualität der Daten muss innert einem für jede Datenart festzulegenden Zeitraum garantiert werden können
- Die Darstellung der Daten muss rasch in anwenderfreundlicher Art vorgenommen werden können
- Alle Daten müssen mit der geometrischen Lage des betreffenden Leitungselementes verknüpfbar sein.

An die EDV-Speicherung und Bewirtschaftung der Leitungsdaten werden folgende Anforderungen gestellt:

- a) Durch die Speicherung der Leitungen in geeigneten geometrischen Bezugseinheiten und der Wahl geeigneter Lokalisato-

ren ist die Verbindung auf Datenebene zwischen der Leitungsgeometrie und weiteren Leitungsdaten und Attributen sowie den Informationen übergeordneter Datenbanken zu gewährleisten. Damit können einerseits die werkspezifischen Leitungsinformationen mit den vorwiegend geometrischen Daten des Leitungskatasters verknüpft werden, andererseits ist eine Verbindung mit administrativen Daten des Verwaltungsinformationssystems möglich.

b) Bessere Berücksichtigung der individuellen Bedürfnisse der verschiedenen Leitungsbetreiber in bezug auf die Gestaltung, den Masstab und den Inhalt der Pläne bzw. der Datengrundlage für den Einsatz von CAD-Systemen. Die Kombination mit weiteren Leitungsdaten soll auch die Auswertung komplexerer Fragestellungen ermöglichen, wie namentlich Netzoptimierungen, Verbrauchsberechnungen, Statistiken, graphische Darstellungen etc.

c) Rascher und termingerechter Zugriff zu den nachgeführten geometrischen Daten des Leitungskatasters zu Auskunfts- und graphischen bzw. alphanumerischen Auswertezwecken.

3.3 Realisierung

3.3.1 Abgrenzung der Bereiche

Kantonales Datenbankkonzept

Das seit Anfang der siebziger Jahre in Realisierung begriffene kantonale EDV-Konzept mit zentralen Verwaltungsdatenbanken und den angeschlossenen Fachdatenbanken sowie weiteren im Datenverbund angeschlossenen spezialisierten EDV-Anwendungen hat sich als ökonomische, erweiterbare und zweckmässige Lösung erwiesen [1].

Administrative Daten

Innerhalb dieses Konzepts wurde auch die Abonnementadministration der Werke realisiert. Dazu gehören insbesondere die kaufmännische Verwaltung mit der zugehörigen Abonnement- und Verbrauchszähleradministration für alle kantonalen Versorgungs- und Entsorgungsbetriebe wie Elektrizität, Fernwärme, Gas, Wasser und Abwasser.

Umweltschutz

Im Umweltschutzbereich sind folgende Fachdatenbanken, deren Objekte mit der zentralen Datenbank «Bauten» verknüpft sind, von Interesse, da der *logische Raumbezug* durch die Verwendung der *Postadresse* des Objektes als Hauptschlüsselbegriff hergestellt wird:

- Feuerungskataster (Ölbrennerkontrolle)
- Tankkataster (Tankrevisionskontrolle)
- Abwasserkataster (betriebliche Entsorgung)

Partie rédactionnelle

- Grundwasserkataster (Bohrstellen, Pumpenleistungen)
- Luftemissionskataster.

Amtliche Vermessung – CAD-Systeme

Im Gegensatz zu den bisher skizzierten Daten des kantonalen Verwaltungsinformationssystems haben wir es hier mit überwiegend räumlich-orientierten Daten zu tun. Die Objekte des Grunddatensatzes inkl. Leitungskataster werden durch ihre Lage und Geometrie im Landeskoordinatensystem sowie durch Schlüsselbegriffe und weitere Attribute beschrieben. Die Vektordarstellung dieser Daten kann nur mit CAD-Systemen, die graphisch-interaktiv arbeiten, erzeugt, dargestellt und verändert werden. Auch an die Datenverwaltung werden hohe Ansprüche gestellt. Aufgrund der im Kap. 3.1.2 beschriebenen und weitgehend erfüllten Rahmenbedingungen ist es heute möglich, über das kantonale Computernetz auch solche Daten auszutauschen und sie am dezentralen Benützungsort graphisch darzustellen oder als Grundlage für weitere fachbezogene Arbeiten in einem dafür spezialisierten System zu benützen.

3.3.2 Die Realisierung des EDV-Leitungskatasters

Schrittweiser Aufbau

Aufgrund der enormen Datenmenge und der komplexen Struktur dieser Daten, die zur detaillierten geometrischen Beschreibung von rund 5000 km städtischem Leitungsnetz notwendig ist, kommt den eingesetzten Methoden und Systemen zur Ersterfassung bzw. der Umwandlung der in graphischer Form vorhandenen geometrischen Daten der Leitungen entscheidende Bedeutung zu.

Der eingeschlagene Weg sieht den *sukzessiven Aufbau* und die Umwandlung der graphischen Leitungsinformation in EDV-Form vor. Es gilt, die bewährte und bei den Benutzern eingespielte graphische Plangrundlage im gegenseitigen Einvernehmen und entsprechend den betrieblichen Möglichkeiten in CAD-Form umzuwandeln. Erfahrungen jedes Aufbauschnittes können dabei ausgewertet und für die Weiterentwicklung nutzbringend eingesetzt werden. Nur so können neben den technischen Lernprozessen, die bei solchen Umstellungen zwangsläufig auftreten, auch die menschlichen und personellen Probleme in einem zufriedenstellenden Rahmen gelöst werden.

Für diejenigen Leitungsbetreiber, die noch keine Umstellung auf Informatikhilfsmittel vorgesehen haben, stehen nach wie vor Leitungskatasterpläne zur Verfügung.

Digitalisierung

Für die Umwandlung der graphischen Plandaten in digitale Form stehen er-

EDV - System

Vermessungsamt BS

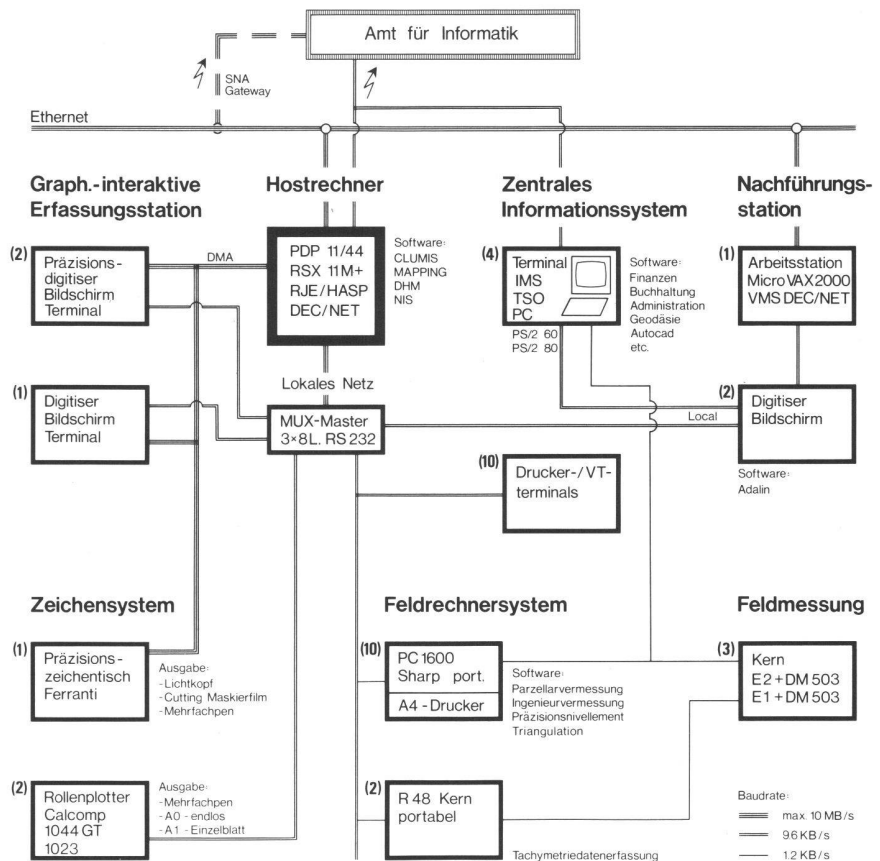


Abb. 6: EDV-System beim Vermessungsamt Basel-Stadt.

probte, wenngleich arbeitsintensive manuelle Digitalisierungsmethoden mit graphisch-interaktiven Arbeitsstationen zur Verfügung. Aber auch Methoden zur automatischen Umwandlung mit Hilfe von *Scannern* und der entsprechenden Software zur Vektorisierung werden geprüft, da bei verschiedenen Herstellern vielversprechende Ansätze vorhanden sind. Aufgrund des grossen Massstabes 1:200 der vorhandenen Pläne scheint zumindest die Erhaltung der Genauigkeit problemlos. Aus Kapazitätsgründen wird vorerst sicher nach Gebietsprioritäten digitalisiert werden müssen, die mit den Beteiligten gemeinsam festzulegen sind.

Datenfluss Feld-Büro

Bei grossen städtischen Strassen- und Leitungsbauvorhaben wird erfahrungsgemäss der Grossteil des gesamten Leitungsbestandes umgelegt. Dies hat zur Folge, dass jährlich ein gewisser Prozentsatz an Leitungskatasterplänen ohnehin neu erstellt wird.

Dem Datenfluss von der Feldaufnahme bis zur Datenspeicherung kommt grosse Bedeutung zu. Der Einsatz von automatisch registrierenden Tachymetern und Feldcomputern ist im Bereich Triangulation, Basispunktsystem und der Parzellar-

vermessung seit einigen Jahren im Betrieb erprobt. Die Umstellung der bisherigen vornehmlich orthogonalen Aufnahmemethoden kann deshalb kurzfristig, insbesondere bei Grossbaustellen, zur Rationalisierung der Vermessungsarbeiten beitragen. Die rasche Umsetzung der Messdaten in Landeskoordinaten und Leitungsvektoren sowie der zugehörigen Attribute ist gewährleistet. Damit kann die Zielsetzung, dass Plandaten ein bis zwei Tage nach Aufnahme im EDV-Speicher zur Verfügung stehen sollen, erreicht werden. Die bestehende Informatikstruktur beim Vermessungsamt in Verbindung mit dem Amt für Informatik bietet die für einen Ausbau erforderlichen Systembausteine an. Notwendige Erweiterungen erfolgen vor allem aus Kapazitätsgründen und im Rahmen der normalen altersbedingten Systemerneuerung. Dies gilt sowohl für Bürogeräte als auch für die Feldinstrumente.

Datenfluss Leitungskataster-Benutzer

Im bestehenden Datenkommunikationsnetz der kantonalen Verwaltung des Kantons Basel-Stadt können neben einfachen Datenterminals (IBM 3270) multifunktionale Arbeitsstationen in Form von Personalcomputern angeschlossen werden. In einer ersten Phase ist vorgesehen, dass

bei den Leitungsbetreibern graphisch-interaktive Arbeitsstationen mit *Autocad-Software* eingesetzt werden. Die Datenübertragung erfolgt mit 3270-Terminal-emulation und im DXF-Datenaustauschformat des Autocad.

In weiteren parallel ablaufenden Realisierungsschritten können bei den Werken spezialisierte Systeme mit entsprechenden fachorientierten Softwarepaketen zum Einsatz kommen.

Das heisst, die in der Datenbank des Rechenzentrums gespeicherten Basis- und Leitungsdaten können nach Benutzerebenen sortiert und ausschnittsweise abgerufen werden. Ein im Grossrechner ablaufendes Programm wandelt die gewünschten Daten in das DXF-Austauschfileformat von Autocad um. Diese Datenfiles können anschliessend über die Leitung transferiert oder für grössere Gebiete mit entsprechend grosser Datenmenge auf leistungsfähigen Datenträgern übermittelt werden. Es ist jedoch absehbar, dass die Leistungsfähigkeit der Datenkommunikation in den nächsten Jahren signifikant zunehmen wird. Als Stichwort sei hier das Swisnet-Projekt der PTT erwähnt, das auf ISDN (Integrated Services Digital Network) basiert und eine universellere Nutzung der Telefonleitungen wie auch höhere Übermittlungsraten für digitale Daten zulässt.

Datenbankorganisation

Derzeit sind die Daten der amtlichen Vermessung, nach Einheiten der Grundbuchpläne gegliedert, abgespeichert. Diese können zu Auswertezwecken beliebig zusammengesetzt und selektiert werden. Es ist mittelfristig vorgesehen, diese Daten mit Hilfe eines voraussichtlich relationalen Datenbanksystems zu verwalten und die Daten damit noch flexibler verfügbar zu machen. Insbesondere wird erwartet, dass neben der Leitungsgeometrie viele zusätzliche auf das Landeskoordinaten-netz bezogene Informationen der am Leitungskataster Beteiligten sowie weiterer Stellen, die an Bau- und Pflegemassnahmen im Strassenraum beteiligt sind, geordnet zu speichern und in Kombination zueinander abzufragen, auszuwerten so-

wie graphisch in Form von Plänen darzustellen sind.

Als Beispiel dafür sollen die bisher namentlich von den Sparten Gas, Wasser und Elektrizität im Werkplan erhobenen Lagedaten für die Hausanschlüsse gelten. Aber auch Erweiterungen mit der nur unvollständig vorhandenen Höheninformation ist denkbar. Einen besonderen, aktuellen Stellenwert wird einem solchermaßen erweiterten Leitungskataster im Hinblick auf konkrete Umwelt- und Bauschutzmassnahmen zukommen. Bei all diesen Bestrebungen ist auf die organisatorischen Gegebenheiten und Verantwortlichkeiten Rücksicht zu nehmen.

Pilotprojekte

Es ist vorgesehen, im Rahmen von Grossbaustellen der Nationalstrasse (Nordtangente) den digitalen Leitungskataster vornehmlich in bezug auf die betrieblichen und methodischen Dispositionen zu testen.

Gleichzeitig haben auch die am Bau beteiligten Werke und Stellen Gelegenheit, den Einsatz digitaler Leitungsdaten zu beurteilen, sei es als Benützer termingerecht erstellter und automatisch gezeichneter Pläne oder als Grundlage für die Projektierung und den Unterhalt mit Hilfe von CAD-Systemen. Pilotprojekte bilden einen für die Ausbildung der Mitarbeiter und die Weiterbearbeitung des Projekts unentbehrlichen Entwicklungsschritt.

4. Schlussbemerkungen

Das bis heute im Laufe von 75 Jahren nach einheitlichen Grundsätzen zusammengetragene und nachgeführte Datenmaterial über die Lage der im Kanton Basel-Stadt verlegten Leitungen legt Zeugnis über ein grosses und weitsichtiges Gemeinschaftswerk ab. Ein Gemeinschaftswerk, das keine spektakulären Schlagzeilen liefert, aber doch massgeblich dazu beiträgt, die gewaltigen Investitionen in die Infrastruktur unserer Versorgung und Entsorgung aber auch der Transportwege sinnvoll zu optimieren und zu erhalten.

Die dafür notwendigen technischen Informationen wurden im Laufe der Jahre verfeinert und der Entwicklung angepasst. Der weiterführende und verstärkte Einsatz von Informatikhilfsmitteln ermöglicht eine noch bessere und raschere sowie rationellere Informationsbeschaffung über die im Boden verlegten Leitungen und den übrigen Einrichtungen.

Die zeitgemässe technische Erneuerung kann erfolgreich nur unter Mitwirkung und dem vollen Einsatz aller am Leitungskataster beteiligten und interessierten Stellen erfolgen. Dem Vermessungsfachmann ist es übertragen, für eine zweckmässige Koordination der notwendigen Entwicklungsarbeit zu sorgen und die Funktionsfähigkeit des Teilinformationssystems «Leitungskataster» des Bodeninformationssystems kontinuierlich sicherzustellen.

Literatur:

- [1] Messmer, W.: Verwaltungsinformationssystem Basel-Stadt, VPK 8/81.
- [2] Messmer, W.: Leitungskataster in der Entwicklung zum Teil eines EDV-Landinformationssystems Basel-Stadt, VPK 3/83.
- [3] Messmer, W.: Wie Basel vermessen wird, VPK 4/84.
- [4] Messmer, W.: Die Bedeutung von Zeichenschlüsseln für die Datenstruktur in der amtlichen Vermessung, VPK 12/85.
- [5] Eidg. Jusitz- und Polizeidepartement: Reform der amtlichen Vermessung RAV, Detailkonzept, 4/87.
- [6] SIA: SIA-Empfehlung 405, Planwerk unterirdischer Leitungen, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein SIA, Postfach, 8039 Zürich, 8/85.
- [7] Kantonale Vermessungsämter Basel-Landschaft, Basel-Stadt: Leitungskataster Zeichenvorlagen, 6/86.

Adresse der Verfasser:

W. Messmer, dipl. Kulturing. ETH
H.U. Liechti, dipl. Vermessungsing. ETH
Vermessungsamt Basel-Stadt
Münsterplatz 11, CH-4001 Basel