

Erfahrungen mit LIS in der Stadtentwässerung Bern

Autor(en): **Leuenberger, P.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **90 (1992)**

Heft 11: **Landinformationssysteme für Gemeinden und
Versorgungsunternehmen = Systèmes d'information du territoire
pour les communes et les services publics = Sistema
d'informazione del territorio per comuni e servizi pubblici**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-234877>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Erfahrungen mit LIS in der Stadtentwässerung Bern

P. Leuenberger

Die Bedürfnisse der städtischen Abwasserentsorgung mit den Bereichen Grundstückentwässerung, Planung, Projektierung, Bau und Unterhalt des öffentlichen Kanalnetzes an ein LIS umfassen geographische- und Sachdaten. Die Beschaffung der Daten ist aufwendig. Im Jahre 1982 wurde in der Stadt Bern mit der Ausführung eines Kanalisationsinformationssystems begonnen. In einer 1. Stufe wurden geometrische- und Sachdaten für den Aufbau des Werkplanes Abwasser erfasst. Diese dienen u.a. in Verbindung mit Flächendaten der hydraulischen Netzberechnung. In einer 2. Stufe erfolgt gestützt auf TV-Aufnahmen eine Bewertung des Kanalzustandes. In Verbindung mit der Netzbelastung werden die Grundlagen für die Erneuerungsplanung geschaffen. Ohne Anwendung der EDV-gestützten Informationstechnik können die Aufgaben der städtischen Abwasserentsorgung kaum mehr wirtschaftlich und ordnungsgemäss erfüllt werden.

Les exigences posées à un SIT par le service municipal d'évacuation des eaux usées dans les domaines de l'assainissement de bien-fonds, de la planification, conception, construction et entretien du réseau public des canalisations, comprennent des données géographiques et spécifiques. En 1982, la Ville de Berne a débuté la réalisation d'un système d'information des canalisations. Dans une première phase, les données géométriques et spécifiques pour la structure des ouvrages d'évacuation des eaux usées ont été saisies. Ces données, en liaison avec des données de surface, servent notamment au calcul hydraulique du réseau. Dans une deuxième phase suit l'appréciation de l'état des canalisations sur la base de prises de vue TV. En relation avec la charge du réseau, il est possible d'acquérir les bases pour la planification des rénovations. Sans le recours à une technique d'information basée sur l'informatique, il n'est guère plus possible de remplir économiquement et de manière ordonnée les tâches qui incombent au service municipal d'évacuation des eaux usées.

Das Amt für Abwasserentsorgung der Stadt Bern ist für alle Belange der Siedlungsentwässerung zuständig. Die Aufgaben werden durch ca. 85 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in den Bereichen: Grundstückentwässerung, Planung, Projektierung, Bau und Unterhalt des öffentlichen Kanalnetzes, Abwasserreinigung, Klärschlammverwertung und Düngeberatung, Administration und Rechnungswesen betreut.

Netzcharakteristik

Das Kanalnetz der Stadt Bern kann wie folgt charakterisiert werden:

| | |
|----------------------------|--------|
| Kanäle: | 284 km |
| Düker: | 5 km |
| Schieberschächte: | 12 km |
| Regenentlastungen: | 83 km |
| Abwasserpumpwerke: | 23 km |
| Regenbecken: | 8 km |
| Automatische Rechenanlage: | 1 km |
| Automatische Schützen: | 2 km |
| Regenmessstationen: | 8 km |
| Niveaumessstellen: | 11 km |

Die Datenmenge ist sehr gross, z.B. über 6'000 Schächte mit je 50-70 Infos. Das Netz ist vermascht und weist z.T. komplexe Abflussverhältnisse mit Rückstau und Fliessumkehr auf.

Der Wiederbeschaffungswert des Kanalnetzes beläuft sich auf ca. 1 Milliarde Franken. Das Investitionsvolumen 1993-1996 ist auf ca. 60 Millionen Franken budgetiert. Für die Werterhaltung des Netzes sind zusätzliche Beträge erforderlich. Wie weit diese notwendigen Ausgaben künftig gesteigert werden können, hängt nicht zuletzt von der politischen Akzeptanz auf der Einnahmenseite, bzw. der Art und Höhe der von den Anlagebenutzern zu erhebenden Gebühren ab.

Neue Informationsbedürfnisse ab 1982

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung eines neuen Konzeptes für die Sanierung und Erweiterung der städtischen Abwasseranlagen wurde u.a. folgende Anforderungen an ein LIS gestellt:

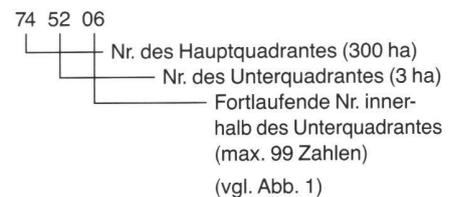
- EDV-Berechnungen für die hydraulische Sanierung und Optimierung mit instationärem Abflussmodell
- Bauliche Zustandsbeurteilung des Netzes mit TV-Aufnahmen
- Optimierung des Kanalunterhaltes
- Digitalisierung der Daten
- Rollende Überarbeitung der generellen Kanalisationsplanung (GKP), neu generelle Entwässerungsplanung (GEP).

Mit der Neuerhebung der geometrischen Daten und Sachdaten zum Aufbau des LIS wurde 1982 begonnen. Heute sind ca. 90% des Netzes erhoben.

Datenorganisation

Das A und O der Digitalisierung liegt in einer EDV-gerechten Systematik der Datenorganisation. Eine neue Schachtnummerierung wurde notwendig. Das Stadtgebiet wurde in Planquadranten eingeteilt und auf das Koordinatennetz des Vermessungsamtes abgestimmt. Nach dem System der Planquadranten wurden die 6-stelligen Schachtnummern aufgebaut z.B. 74 22 06.

Beispiel:



Für die Kanalnetzberechnung wurden die Deckelknoten der Schächte neu aufgenommen und gleichzeitig auch die Lage der Bauwerke koordinatenmässig vermessen. Durch Abstiche in den Schächten wurden die Ein- und Auslaufquoten bestimmt und die Dimensionen der Leitungen ermittelt. Die 6-stelligen Schachtnummern wurden um einen Index erweitert:

O-Deckel A-D Hauskanalisationen
 1-5 Einläufe E-K Strassenentwässerung
 6-9 Ausläufe L-X Schachtgeometrie

Bei der Auswertung der TV-Aufnahmen (Abb. 2) wurde auch der K-Wert nach Strickler je nach Zustand der Kanäle bestimmt.

Gleichzeitig wurde eine Datenbank der Flächendaten erarbeitet. Sie dienen der Netzberechnung. Aufgenommen, bzw. berücksichtigt wurden:

- befestigte und unbefestigte Flächen
- Fliessrichtung von Regenwasser, Wasserscheiden, Gefälle
- Formen von Dächern (steil oder flach)
- Mulden
- Einfluss der Hauskanalisationen auf die Bestimmung von Einzugsgebieten
- fiktives Netz bei Neubaugebieten.

Die Speicherung der Daten erfolgte auf dem System der städtischen Abteilung für Datenverarbeitung (ADV). Der Zugriff zu den Daten erfolgt via Datenleitung. Mutationen der Daten direkt auf dem Bildschirm sind jederzeit möglich.

Datenverwaltung

Die Verwendung der Daten ist vielseitig für Informationen, Dokumentationen, Auswertungen, Plott, Netzberechnungen. Der Datentransfer in Kanalnetzberechnungsprogramme ist gewährleistet (Abb. 3). Die

Partie rédactionnelle

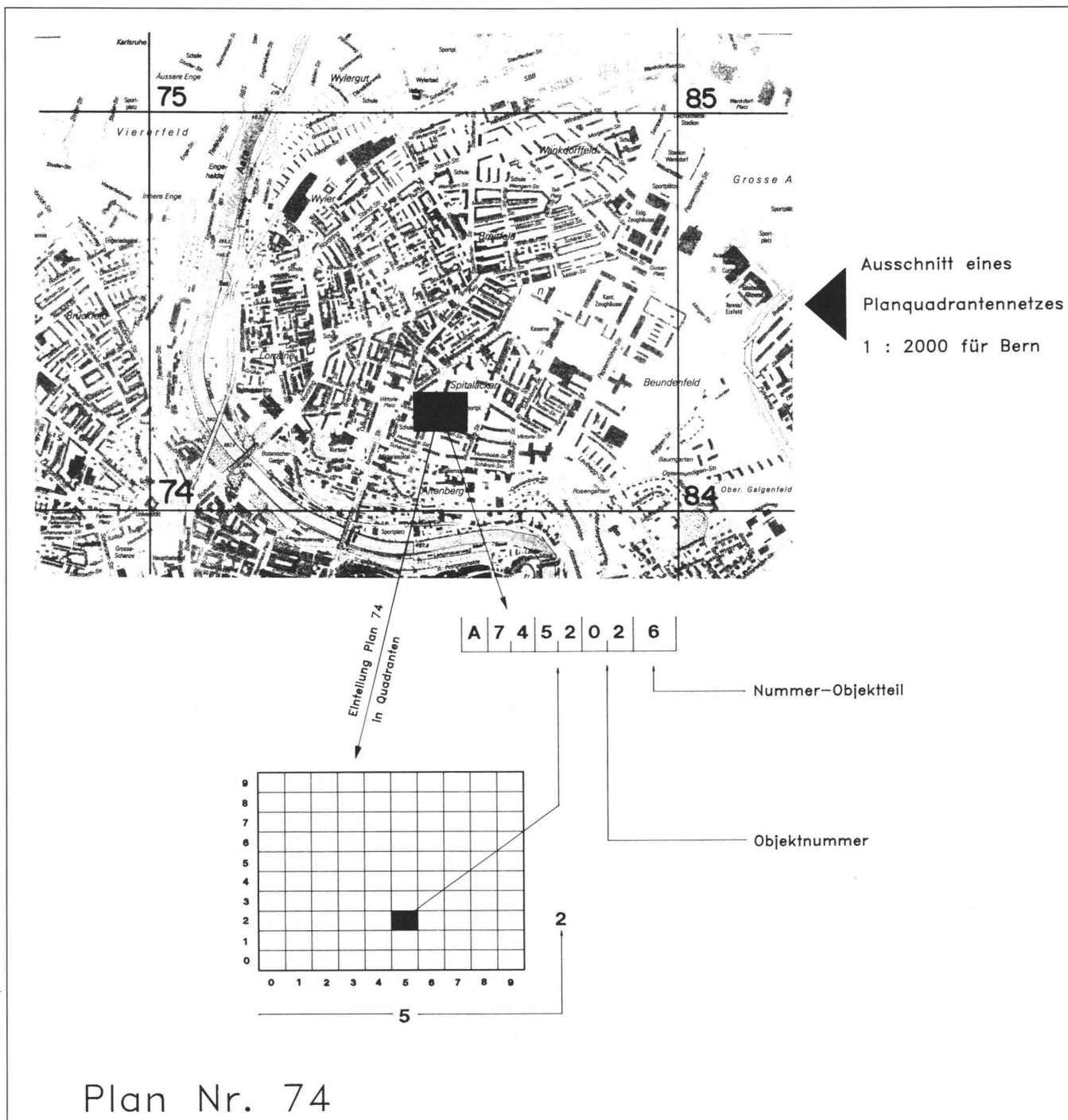


Abb. 1: Plansystem.

Aufbereitung der Pläne erfolgte interaktiv mit dem Programm Speedikon. Dieser Arbeitsplatz war mittels einer Datenleitung mit einem privaten Rechenzentrum verbunden. Auf die Erhebung von Daten der amtlichen Vermessung wurde konsequent verzichtet. Entsprechend der verschiedenen Datenebenen und -hierarchie obliegt diese Bearbeitung dem städtischen Vermessungsamt. Zur Zeit beabsichtigt das Vermessungsamt die Digitalisierung des Vermessungswerkes durch externe Aufträge zu beschleunigen.

Da die Anforderungen der graphischen Datenauswertung der Vermessungsdaten

des Planwerks zunahm, wurden die Daten 1990 ins Autocad des Amtes für Abwasserentsorgung eingelesen. Die Visualisierung konnte massstabunabhängig erfolgen, erforderte aber eine Bearbeitung bei der Platzierung der attribuierten Informationen. Bei einer Rückspeicherung der Daten in die Datenbank der ADV ging jedoch der Bearbeitungsaufwand verloren.

GIS-Konzept

Eine Arbeitsgruppe der Stadtverwaltung erarbeitete 1991 gestützt auf die Informatikstrategie der Stadt Bern ein zentrales

Modell für dezentrale Lösungen im Bereich von Daten und Verfahren aus. Die vielfältigen Anforderungen gehen aus folgender Darstellung hervor (Abb. 4).

Das Modell soll einerseits Doppelspurigkeiten vermeiden und andererseits längerfristig eine Vernetzung der verschiedenen Anwender ermöglichen.

Um die Kompatibilität zwischen den verschiedenen Datenmodellen der Benutzer sicherzustellen dient die Datenbeschreibung INTERLIS. Das Modell muss in voneinander unabhängig bewirtschaftbare Teile aufteilbar sein. Unkontrollierte Redundanzen müssen vermieden werden.

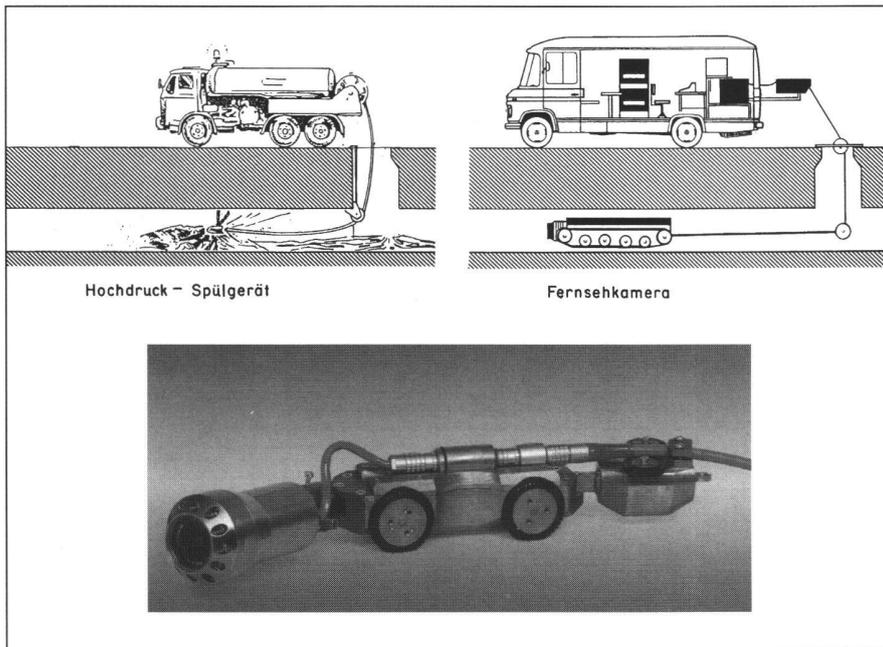


Abb. 2: Kanalüberwachung.

Die Daten sind dort anzusiedeln wo sie verantwortungsmässig hingehören. Die Bearbeitung erfolgt nach dem System mehrfacher Ebenen.

Interaktives-geographisches System

Entsprechend der Informatikstrategie der Stadt Bern wurde beim Amt für Abwasserentsorgung auf Anfang 1992 Adalin als Standortsoftware mit einer DEC-Station beschafft.

Für die geographische Situierung der Leitungen ist das amtliche Vermessungswerk von grosser Bedeutung. Heute kann das Parzellennetz eingespielt werden. Wenn die Digitalisierung des amtlichen Vermessungswerkes weiter vorgeschritten ist, können diese wichtigen Grundlagen erweitert werden.

Solange keine Vernetzung besteht kann der Datenaustausch über Datenträger

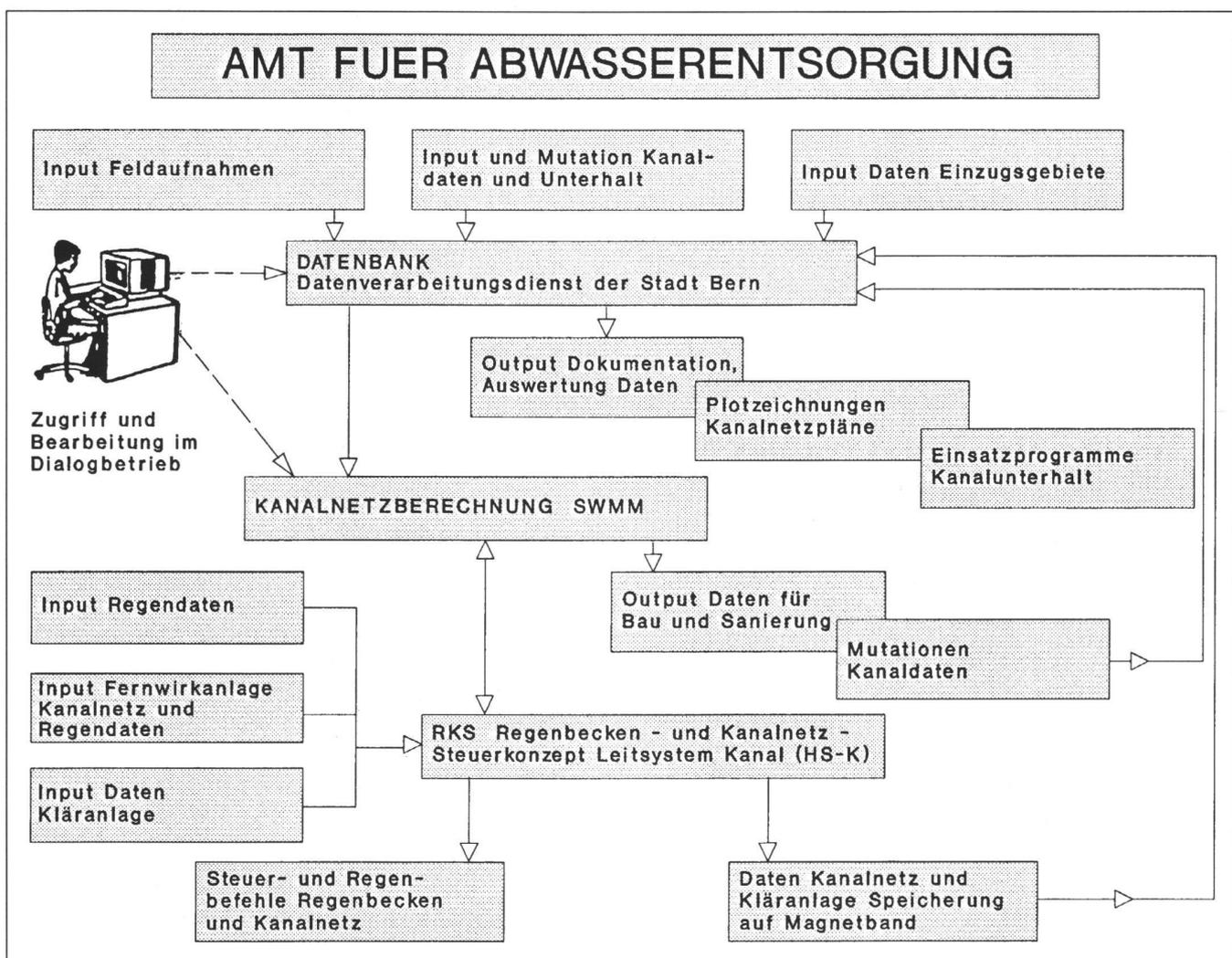


Abb. 3: Datenfluss.

Partie rédactionnelle

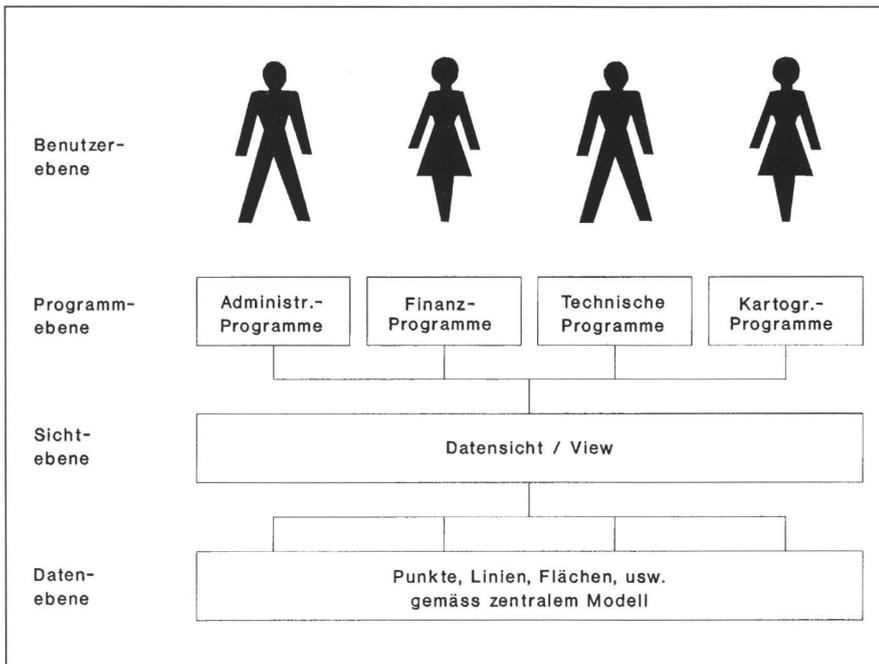


Abb. 4: Systemebenen.

(Magnetband, Diskette etc.) erfolgen. Dabei werden unter Umständen Umformungen nötig.

Zustandsplan Abwasser

Für die Werterhaltung des Kanalnetzes ist im Rahmen der Erneuerungsplanung eine Beurteilung der bestehenden Anlagen von grosser Bedeutung (Abb. 5). Der Ablauf in der Erneuerungsplanung erfolgt nach dem Schema in Abbildung 6.

Adresse des Verfassers:
 Peter Leuenberger
 Leiter des Amtes für Abwasserentsorgung
 der Stadt Bern
 Postfach 8332
 CH-3001 Bern

| Stufe | Beurteilungskriterien | |
|---|---|---|
| 1 rot  K-Wert 70-75 | Der Kanal ist undicht, stark gerissen, stark deformiert, es besteht Einsturzgefahr, Sohle stark ausgewaschen. | Grösserer Schadenabschnitt Betriebsfähigkeit fraglich |
| 2 rot  | Der Kanal ist an lokaler Stelle undicht, gebrochen, Muffen geöffnet, deformiert, eingestürzt oder hat Wurzeleinwuchs. | Lokale Schadenstelle |
| 3 grün K-Wert 75-80  | Der Kanal ist leicht gerissen, Einläufe mangelhaft, Sohle leicht ausgewaschen. | Leichte bis mittlere Schäden, Kanal in betriebsfähigem Zustand. |
| 4 schwarz K-Wert 80-95  | Der Kanal befindet sich in gutem Zustand. | |

Abb. 5: Kanalbeurteilung.

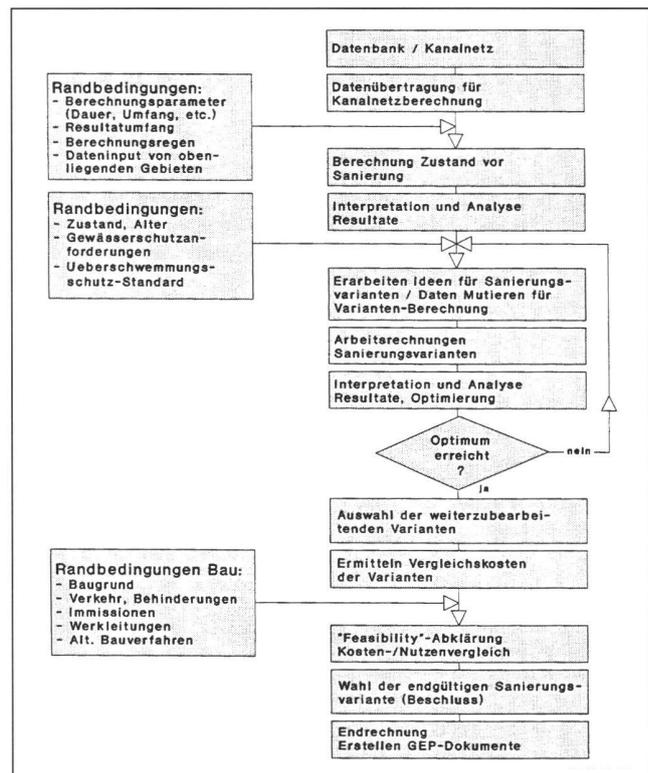


Abb. 6: Ablauf der Erneuerungsplanung.