

**Zeitschrift:** Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 23 (1969)

**Heft:** 6

**Artikel:** Elektronische Datenverarbeitung für die Planung = Système d'information électronique pour la planification = Electronical manufacturing of data for planning

**Autor:** Vogt, Wilhelm

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-333616>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.02.2026

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

## Elektronische Datenverarbeitung für die Planung

Système d'information électronique pour la planification

Electronical manufacturing of data for planning

### 1. Einleitung

Die elektronische Datenverarbeitung stellt ein neues, vielseitiges Arbeitsinstrument für den Planer dar.

Welches sind die Probleme des Planers, die gerade die elektronische Datenverarbeitung zu einem wertvollen Hilfsmittel werden lassen?

Um zu einer Antwort auf diese Frage zu gelangen, machen wir uns vielleicht zuerst einmal klar, in welchem Rahmen wir die Arbeit des Planers sehen wollen.

Der Planer stellt Bauleitpläne auf, er legt fest, wo die Verkehrswege durchzuführen sollen, wo Wohnhäuser und wo Gewerbebetriebe stehen sollen, wo die Schule und die Gemeindeverwaltung ihren Platz haben, wo die Bevölkerung Raum für die Erholung finden soll usw. usw.

Der Planer selbst entscheidet zwar nicht endgültig über alle diese Fragen, aber er beeinflusst die Entscheidungen der zuständigen Stellen durch seine Vorschläge in einem starken Maße.

Durch alle diese Feststellungen soll nun aber nicht nur oder nicht einmal in erster Linie die bauliche Gestaltung einer Gemeinde beeinflusst werden: Das Ziel der planerischen Bemühungen liegt darin, durch die Beeinflussung der baulichen Maßnahmen einen Einfluß auf das Funktionieren der Gemeinde auszuüben. Die Gemeinde soll funktionsfähig erhalten werden.

Mit anderen Worten und etwas allgemeiner gesagt: Durch die Planung wird das gesamte soziale Gefüge des Planungsraumes beeinflusst.

Die Einflußnahme geschieht in Richtung auf ein Ziel, auf einen für erstrebenswert gehaltenen Zustand. Wenn auch dieses Ziel oft nicht explizit umschrieben wird, so geht man doch mindestens implizit von Zielvorstellungen aus, die etwa mit »optimale Bedürfnisbefriedigung der Bevölkerung im Planungsraum«, »Schaffung optimaler Umweltverhältnisse« oder »Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des sozialen Systems im Planungsraum« angedeutet werden können. Es ist hier nicht der Ort, über den konkreten Inhalt und die Berechtigung dieser Zielvorstellungen zu diskutieren, es geht lediglich darum, festzuhalten, daß faktisch die Planung auf jeder Stufe mit den ihr jeweils zur Verfügung stehenden Mitteln Einflüsse ausübt, die für die Verfolgung derartiger umfassender Ziele von Bedeutung sind. Diese Feststellung behält ihre Richtigkeit auch in den Fällen, wo Planer sich vermeintlich nur mit einem einzelnen Aspekt, zum Beispiel dem Verkehr oder den öffentlichen Schulen u. ä., im Planungsraum befassen. Die Interdependenz der verschiedenen Elemente des sozialen Systems – Verkehr, Schulen, zentrale Einrichtungen usw. sind solche Elemente – bringt es mit sich, daß direkt oder indirekt immer das gesamte soziale System von planerischen Maßnahmen betroffen wird.

Was hat das alles mit elektronischer Datenverarbeitung zu tun? Wir sind also darüber einig geworden, daß die Arbeit des Planers nur dem Anschein nach Häuser, Straßen und Kanalisationsröhren betrifft. In Wirklichkeit hat sich der Planer mit den Bedürfnissen der Bevölkerung im Planungsraum auseinanderzusetzen, er muß Prognosen über ihre zukünftige Entwicklung machen, und er muß dann eine Gestaltung des Planungsraumes vorschlagen, welche eine optimale Befriedigung dieser Bedürfnisse erlaubt.

Daraus ergibt sich zwangsläufig, daß nur

dann sinnvoll, das heißt insbesondere im Hinblick auf ein anerkanntes Ziel geplant werden kann, wenn die Struktur des sozialen Systems und die Funktionen seiner Elemente sowie ihre mutmaßliche zukünftige Entwicklung hinreichend bekannt sind. Wenn wir uns über diese Tatsache einig sind, dann sind wir uns auch über die folgenden drei Punkte einig:

Erstens: Das grundlegende Thema der planerischen Arbeit ist das Funktionieren eines komplexen Systems von menschlichen Tätigkeiten, Bodennutzung und Verkehr. Ein solches System bietet große Schwierigkeiten in bezug auf die begriffliche Erfassung, Analyse und Darstellung.

Der zweite Punkt besteht in folgendem: Bei der Bestandsaufnahme und Analyse der Daten über den Planungsraum hat man es immer mit sehr großen Mengen von Daten zu tun. Man muß zum Beispiel umfangreiche Personenregister oder Grundstückskarteien durcharbeiten und die Daten daraus mit anderen Informationen in Beziehung bringen.

Beim dritten Punkt endlich kommen wir zu der Feststellung, daß wir sehr oft nicht an den direkt beobachtbaren Erscheinungen selbst interessiert sind, sondern an den tiefer liegenden Faktoren, die das Verhalten der Menschen im Planungsraum bedingen. Oft können wir nur sozusagen den Schatten dessen beobachten, was uns eigentlich interessiert. Die Bedeutung einer einzelnen Erscheinung erschließt sich dann oft nur durch eine komplizierte Analyse im Zusammenhang mit einer ganzen Reihe von anderen Beobachtungen.

Keines dieser drei Probleme kann man ohne die Zuhilfenahme der elektronischen Datenverarbeitung zufriedenstellend lösen. Die enorme Geschwindigkeit der Computer erlaubt es, umfangreiche Berechnungen an großen Massen statistischen Materials durchzuführen. Ein Computer führt in einer Minute Berechnungen durch, für die ein Statistiker mit einer Tischrechenmaschine Jahre brauchen würde.

Wir stellen also fest, daß die Möglichkeiten, welche die elektronische Datenverarbeitung bietet, für die Bearbeitung wichtiger planerischer Aufgaben sehr nützlich sein können. Wir müssen aber auch betonen, daß der Einsatz der Datenverarbeitung die Arbeitsmethoden beeinflusst. Wenn man die Datenverarbeitung als Arbeitsinstrument in der Planung und insbesondere in der Beschaffung der Planungsgrundlagen und ihrer Analyse einsetzt, so wird man eben auch von Arbeitsmethoden Gebrauch machen, die von den bisherigen abweichen.

Man kann geradezu sagen, daß erst die Computer uns erlauben, Methoden der Strukturanalyse anzuwenden, die der Komplexität des Problems einigermaßen angepaßt sind.

Es wird im folgenden hauptsächlich von den Einsatzmöglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung unter technischen Gesichtspunkten die Rede sein. Es ist selbstverständlich, daß man von diesen Möglichkeiten in mehr oder weniger sinnvoller Weise Gebrauch machen kann. Ob im einzelnen Fall der Einsatz eines Computer sinnvoll ist, hängt mehr von methodischen als von technischen Fragen ab. Der gedankenlose Einsatz von Computern verhilft uns durchaus noch nicht zu besseren Planungen.

### 2. Arbeitsphasen beim Einsatz von Computern

Nachdem wir uns einleitend ganz allgemein mit der Frage befaßt haben, inwiefern von



der Planung her ein Bedürfnis für den Einsatz von Computern besteht, müssen wir nun einige technische Begriffe aus der Datenverarbeitung erläutern, bevor wir ganz konkret verschiedene Anwendungsbeispiele von Computern besprechen können.

Beim Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung auf irgend einem Arbeitsgebiet werden immer folgende Phasen durchlaufen:

Datenerfassung  
Datenspeicherung  
Datenverarbeitung (Processing)  
Darstellung der Resultate.

## 21. Datenerfassung

Unter Datenerfassung versteht man den Vorgang des Bereitstellens der Daten in einer Form, die der Computer akzeptieren kann. Die Datenerfassung stellt sozusagen das Bindeglied zwischen der »normalen« Sprache und der Sprache der Computer dar.

Die Datenerfassung kann eine ganze Reihe von Operationen in verschiedenen technischen Formen umfassen.

Am Anfang steht immer eine einzelne Beobachtung, eine Messung, eine Meldung oder ein Ereignis. Nennen wir das ganz allgemein einen Fall.

Die Datenerfassung liefert eine standardisierte Beschreibung der verschiedenen zu bearbeitenden Fälle (Parzellen, Einwohner, Gemeinden ...) in einer mechanisch oder elektronisch verarbeitbaren Form.

Die technischen Mittel der Datenerfassung sind sehr reichhaltig und werden laufend verbessert. Der technische Fortschritt, der in der Computer-Industrie allgemein enorm rasch ist, ist gegenwärtig in bezug auf die Geräte zur Datenerfassung ganz besonders rasch. Es ist aber nicht angebracht, hier auf Einzelheiten einzugehen.

Das klassische und am weitesten verbreitete Mittel der Datenerfassung ist die Lochkarte. Die Daten werden auf besonderen Blättern, den sogenannten »Lochbelegen«, handschriftlich eingetragen und dann auf dem Locher auf Lochkarten übertragen. Damit stehen sie für die elektronische Verarbeitung zur Verfügung (Abbildungen 1 und 2).

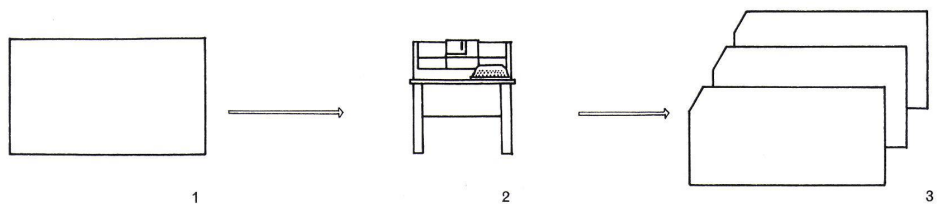
## 22. Datenspeicherung

Mit der Übertragung auf Lochkarten sind die Daten schon in einer Form gespeichert, wie sie von einem Computer verarbeitet werden können.

Wenn aber größere Mengen von Daten gespeichert werden sollen, wenn die Daten rasch, vielleicht sogar momentan verfügbar sein sollen,

wenn die Daten laufend à jour gehalten und mehrmals ausgewertet werden sollen, wenn die Daten das Ergebnis vorhergehender Operationen auf dem Computer sind, dann wählt man im allgemeinen eine andere Form der Speicherung, nämlich das Magnetband oder allenfalls einen Plattenspeicher. Die Speicherung von Daten auf Magnetbändern kann man sich etwa so vorstellen wie die Aufzeichnung von Musik auf dem Tonbandgerät.

Für die in der Planung auftretenden Aufgaben genügen im allgemeinen Magnetbänder für die Speicherung der Daten. Magnetbänder haben ein sehr großes Fassungsvermögen und können mit hoher Geschwindigkeit verarbeitet werden. So füllen zum Beispiel sämtliche von einer ganzen Verwaltung (nicht nur von der Stadtplanung) benötigten Angaben über jeden einzelnen Einwohner einer Stadt von 70 000 Einwohnern nur zwei Spulen Magnetband von 30 cm Durchmesser. Diese



1  
Datenerfassung auf Lochkarten.  
Détection de l'information sur des cartes perforées.  
Data ascertainment on punch cards.

1 Lochbeleg / Document perforé / Punched copies  
2 Locher / Perforateur / Perforator  
3 Lochkarten / Cartes perforées / Punch cards

Bänder können in wenigen Minuten gelesen werden.

Man hat oft die Tendenz, wenn man vom Einsatz von Computern spricht, die eigentlichen Rechenvorgänge zu stark zu betonen und der Datenerfassung und der Datenspeicherung zu wenig Beachtung zu schenken. Es soll deshalb hier hervorgehoben werden, daß bei den Einsatzmöglichkeiten von Computern in der Planung gerade die Möglichkeiten vernünftiger Datenspeicherung von sehr großer Bedeutung sind. Das wachsende Interesse am Aufbau und Betrieb elektronischer Datenbanken für die Planung und auch in Bereichen der Verwaltung ist ein Beweis dafür.

Es ist auch so, daß die administrativen, technischen und organisatorischen Probleme in bezug auf die Datenerfassung und -speicherung mindestens so schwierig zu lösen sind wie die Probleme der eigentlichen Verarbeitung der Daten.

## 23. Datenverarbeitung

Unter Datenverarbeitung verstehen wir hier in einer sehr einschränkenden Weise nur die verschiedenen rechnerischen und anderen Operationen, die mit den Daten vom Computer ausgeführt werden. Und zwar interessiert uns nicht der technische Ablauf, sondern die Steuerung oder Programmierung dieser Operationen.

Es nützt uns nichts, wenn wir die Daten noch so genau erfassen und noch so vollständig speichern, wenn wir keine Programme haben, die uns erlauben, die Operationen mit den Daten durchzuführen und die Informationen aus einer Datenbank herauszuholen, die wir für die planerische Arbeit brauchen. Der Computer, von dessen großen Möglichkeiten wir oben sprachen, kann nämlich vorerst gar nichts. Man muß ihm alles ganz genau befehlen, jede kleinste und einfachste Operation, das heißt, man muß ihn programmieren. Ein Programm besteht aus einer lückenlosen Folge von Befehlen zur Ausführung einzelner Operationen in einer dem Computer verständlichen Sprache. Die Programmierung stellt eines der zentralen Probleme und oft einen Engpaß beim Einsatz von Computern dar.

Die Gründe dafür sind mannigfaltig. Der Mangel an guten Programmierern ist ein Grund dafür. Aber selbst wenn gute Programmierer zur Verfügung stehen, braucht es noch einen erheblichen Aufwand, bis der Programmierer und der Planer – sein Auftraggeber – sich verstehen. Die beiden sprechen Sprachen, die sehr weit voneinander entfernt sind, und die Möglichkeiten zu Nicht- und Mißverständnissen sind vielfältig.

Der Erfolg des Einsatzes von Computern hängt aber sehr davon ab, daß Planer und Programmierer sich verstehen lernen. Bisher hat man normalerweise versucht, die Planer



näher zum Computer zu bringen, das heißt ihnen die nötigen technischen Kenntnisse zu vermitteln, mit eher bescheidenem Erfolg. Seit einiger Zeit versucht man den andern Weg: Man versucht sozusagen, dem Computer die Sprache des Planers beizubringen, anstatt umgekehrt, indem man sogenannte Standard-Programme aufbaut. Diese Versuche versprechen sehr erfolgreich zu werden.

Beim Aufbau von Standard-Programmen geht man von der Erkenntnis aus, daß die Eingabedaten, mit denen die Planer arbeiten, sich auf wenige bestimmte Bereiche konzentrieren, z. B. Bodennutzung, Bevölkerung usw.

Im weiteren stellt man fest, daß die Operationen, welche die Planer mit diesen Daten auszuführen wünschen, aus einem verhältnismäßig kleinen Repertoire stammen.

Daher kann man für die häufigsten Daten und Operationen Computerprogramme sozusagen auf Vorrat aufstellen. Diese aber sind nicht auf einen einzelnen Fall zugeschnitten, sondern auf eine ganze Klasse von Fällen. Der Benutzer der Programme, in unserem Falle der Planer, braucht dann nur noch anzugeben, mit welchen der möglichen Daten er welche der verfügbaren Operationen ausführen will.

Im Extremfall reduziert sich die Arbeit des Benützers eines solchen Programms darauf, auf einem vorgedruckten Formular anzukreuzen, mit welchen Daten er welche Operationen durchführen möchte. Wir werden im folgenden noch auf einzelne Beispiele von solchen Standardprogrammen zu sprechen kommen.

Neben diesen standardisierbaren Arbeiten wird es natürlich immer noch solche geben, für die besondere Programmierungen nötig sind, aber ein gutes Sortiment von Standardprogrammen sollte 70–80 Prozent aller vor kommenden Arbeiten erledigen können.

#### 24. Darstellung der Resultate

Die letzte Phase im Ablauf einer Arbeit auf den Computer ist die Darstellung der Resultate. Normalerweise handelt es sich einfach darum, errechnete Werte oder andere Arbeitsergebnisse zu drucken. Besondere Erwähnung findet diese Phase nur deshalb, weil die Möglichkeiten, die ein Computer bietet, vielleicht nicht allgemein bekannt sind.

Fangen wir mit dem einfachsten an: Computer können nicht nur Zahlen, sondern auch Text schreiben. Man kann also die gedruckten Tabellen so vollständig beschriften, daß sie für jedermann lesbar werden.

Gerade für Planer ist aber von Interesse, daß man einen Computer so steuern kann, daß er Angaben auf einen vorgedruckten Kartengrund zum Beispiel mit Zählbezirken an die richtigen Stellen schreibt. Man kann also Rechenresultate, zum Beispiel über Bevölkerungsdichten oder Ausnützungsziffern, direkt in ihrer geographischen Anordnung drucken. Ein ganz normal ausgerüsteter Computer kann aber auch zeichnen. Er kann im Rahmen seines Auflösungsvermögens Diagramme, Häufigkeitsverteilungen und Kurvenverläufe grafisch darstellen.

Wenn man nun noch Ausgabeeinheiten in Betracht zieht, die nicht zur normalen Ausrüstung eines Computers gehören, die aber an sich verfügbar wären, wie Koordinaten-Zeichenmaschinen und Bildröhren, so zeigt sich, daß gerade für planerische Arbeiten, wo die grafische Darstellung von Resultaten auf Plänen und Diagrammen eine so wichtige Rolle spielt, die Möglichkeiten, die die Computer bieten, vielfältig sind.

### 3. Beispiele

Es braucht hier nicht betont zu werden, daß die Planung und die Grundlagenbeschaffung für die Planung sehr weite Arbeitsgebiete sind. Zudem wurde eben ausgeführt, daß die Computer Einrichtungen mit vielfältigen Möglichkeiten sind. Es ergeben sich daraus die verschiedensten Einsatzmöglichkeiten für die Computer in der Planung. Es kann sich hier nicht darum handeln, all diese Möglichkeiten aufzuzählen und zu beschreiben. Vielmehr möchten wir an Hand einiger Beispiele eine möglichst konkrete Vorstellung zu vermitteln versuchen.

Planungsraum	Arbeitsphase			
	Datenerfassung	Datenspeicherung	Datenverarbeitung	Darstellung der Resultate
Gemeinde (Bauleitplanung, Ortspl.)	Beispiel 1 Gemeindespiegel		Beispiel 2 Computer – Grafik	
Stadtplanung	Beispiel 3 Datenbank		Beispiel 4 Statistische Analyse	
Landesplanung, nationale Planung	Beispiel 5 Entwicklungsmodelle			

#### Systematik der Beispiele.

Die Beispiele betreffen verschiedene Anwendungsgebiete in bezug auf den Planungsraum als auch verschiedene Arbeitsphasen des Computer-Einsatzes. Die folgende Darstellung zeigt einen Versuch der losen systematischen Gliederung der Beispiele unter diesen beiden Gesichtspunkten.

#### 31. Gemeindespiegel

Das erste Beispiel betrifft die Datenerfassung und Datenspeicherung für die Planungsarbeiten in kleineren bis mittleren Gemeinden.

Unter einem Gemeindespiegel verstehen wir die Sammlung der statistischen Daten über eine oder mehrere Gemeinden für die Zwecke der Planung (Bestandesaufnahme). Es handelt ganz einfach darum, daß man die Daten aus der Volkszählung, der Arbeitsstättenzählung, aus der Arealstatistik und aus ähnlichen Quellen auf Lochkarten überträgt. Der Computer rechnet dann alle wünschbaren Kennziffern (Anteile, Dichten, Wachstumsraten usw.) aus und druckt sie in Tabellen aus, die dem Planer zur Verfügung gestellt werden. Dieses Verfahren hat gegenüber dem herkömmlichen Vorgehen, wo jeder Planer für die paar Gemeinden, die er bearbeitet, sich selbst die Quellen beschafft, ausschreibt, was er braucht, und die Kenngrößen berechnet, die er unter Berücksichtigung des Aufwandes für nötig hält, sehr viele Vorteile:

- Man kann ein durchdachtes Programm ausarbeiten, das auch statistische Quellen berücksichtigt, die nicht alle Planer kennen.
- Man kann rationaler arbeiten. Die Einsparungen können bis zu 50 Prozent betragen.
- Man erhält eine Kartei in Lochkartenform, die für beliebige Auswertungen zur Verfügung steht.
- Man kann sämtliche notwendigen und wünschbaren Berechnungen durchführen, ohne den Aufwand scheuen zu müssen.
- Man erhält für alle Gemeinden genau vergleichbare Daten und Kennziffern.
- Man kann mit geringem Aufwand wichtige Teile eines Struktur-Atlas mechanisch herstellen.

- Man kann den Gemeindespiegel periodisch à jour bringen.
- Man kann das Datenmaterial zu regionalen Strukturanalysen verwenden.

Voraussetzung dafür, daß man sich diese Vorteile zunutze machen kann, ist allerdings, daß der Gemeindespiegel zentral für eine größere Anzahl von Gemeinden, zum Beispiel durch einen Planungsverband, eine Kreis- oder Landesbehörde erstellt wird.

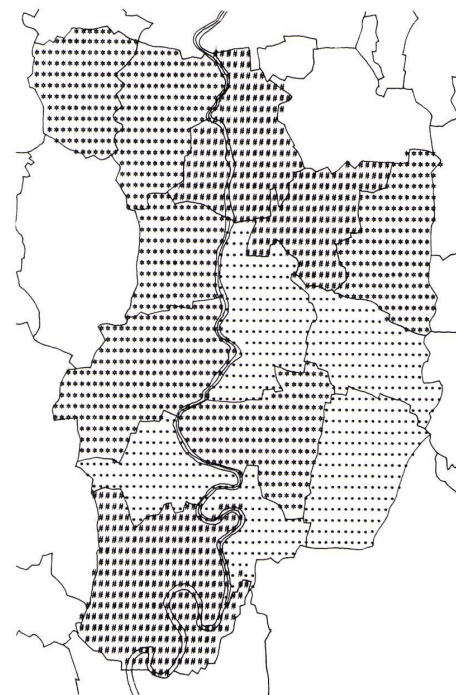
Damit stellen sich natürlich gewisse Organisations- und Finanzierungsprobleme. Die eindrückliche Liste der Vorteile, die mit einem zentral aufgestellten Gemeindespiegel verbunden sind, sollte aber Anlaß genug sein, solche Schwierigkeiten zu überwinden.

#### 32. Computer-Grafik

Dieses Beispiel schließt an das vorhergehende an. Es geht hier um die Frage: Wie kann man die Daten, die man im Gemeindespiegel zusammengetragen hat, mit einfachen Mitteln analysieren?

Die Zahlentabellen allein sind ja noch nicht ohne weiteres interpretierbar. Gerade in der Planung möchte man von vielen Dingen die geographische Verteilung kennen.

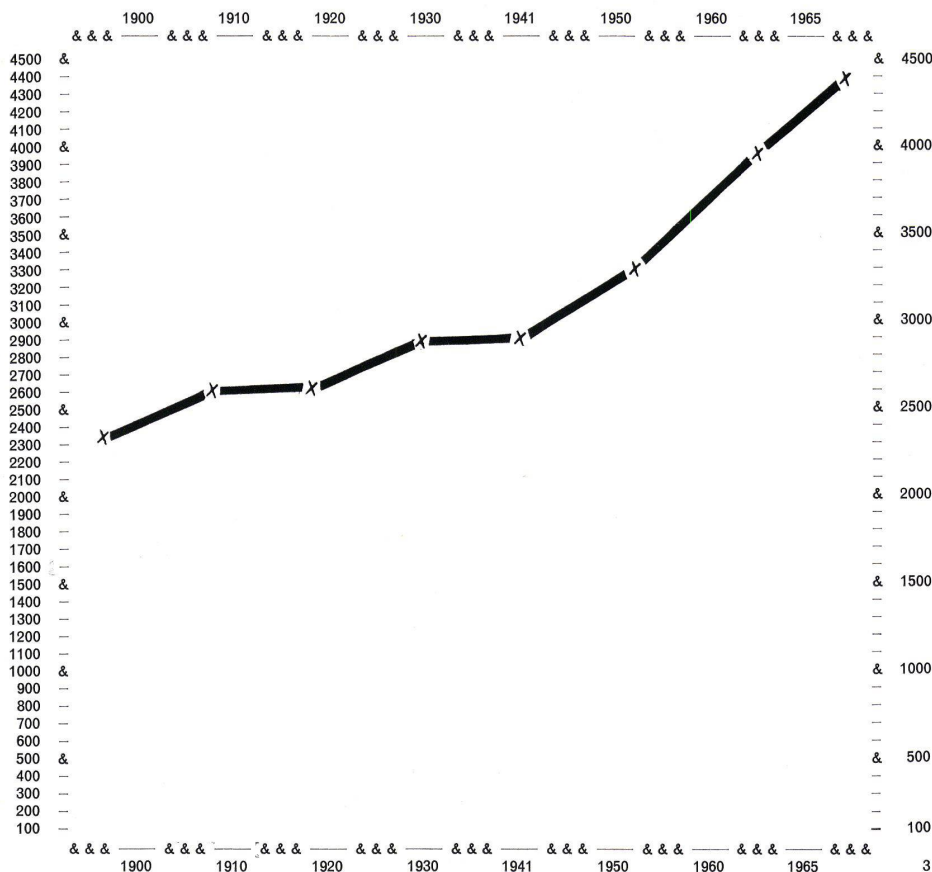
Dazu kann man die Daten in ihrer geographischen Anordnung auf einen Kartengrund drucken oder sogar mit dem Computer direkt Rasterbilder erzeugen und damit zum Beispiel Dichtverteilungen darstellen (Abbildung 2).



2  
Bevölkerungsdichte nach Gemeinden.  
Densité de population d'après les communes.  
Population density by townships.

.... bis 2 e/ha  
..... 2-4 e/ha  
..... über 4 e/ha





3  
Entwicklung der Wohnbevölkerung 1900-1965.  
Développement de la population d'habitation 1900-1965.  
Population growth 1900-1965.

So kann man aus einem Gemeindespiegel automatisch einen reichhaltigen Strukturatlas erzeugen.

Eine andere Art der grafischen Analyse ist die Untersuchung von Zeitreihen, wie sie zum Beispiel für die Bevölkerungsentwicklung aufgezeichnet werden. Auch diese Arbeit kann man einem Computer übertragen (Abbildung 3).

Für alle diese Arbeiten bestehen Standard-Programme, die sehr einfach zu handhaben sind. Der Planer kann ohne besondere Kenntnisse und ohne die Beratung durch einen Spezialisten auf Formularen eintragen, was für Darstellungen er wünscht. Diese Angaben werden auf Lochkarten übertragen und mit dem Programm dem Computer eingegeben. Dieser erzeugt dann aus den Daten in den Gemeindespiegel-Lochkarten die gewünschten Darstellungen.

### 33. Datenbank

Datenbanken gehören wohl zu den bekanntesten Beispielen der Anwendung von Computern für die Planung. An sich kann man auch das, was mit »Gemeindespiegel« bezeichnet wurde, Datenbank nennen, aber der Begriff der Datenbank soll hier für die laufende Erfassung und Speicherung von Daten über einzelne Personen, Grundstücke und Institutionen einer einzelnen Gemeinde, normalerweise einer größeren Stadt, verwendet werden.

Rein technisch lassen sich Datenbanken natürlich auch für kleine Gemeinden einrichten. Es besteht auch kein Zweifel darüber, daß das für die Arbeit des Planers sehr nützlich wäre. Hingegen stellen sich einem solchen Unternehmen finanzielle und organisatorische Schwierigkeiten in den Weg.

Das Ziel einer Datenbank besteht darin, laufend aktuelle Daten zur Verfügung zu stellen. Diese Daten stammen fast ausschließlich aus dem täglichen Betrieb der Verwaltung. Man zapft also sozusagen die normalen Informa-

tionsflüsse in einer Verwaltung so an, daß ein Einwohnerregister oder ein Grundstücksregister auf einem Magnetband laufend auf dem neuesten Stand gehalten werden.

Die Datenbank enthält im wesentlichen Informationen über die einzelnen Fälle (Parzellen, Gebäude, Einwohner), die im Gemeindespiegel nur in Form von Summen oder Mittelwerten für die ganze Gemeinde enthalten sind.

Als Beispiel sollen die Organisation und der Inhalt der Datenbank für Grundstücke und Gebäude, welche gegenwärtig in der Stadt Zürich im Aufbau begriffen ist, dargestellt werden. Die Daten werden auf drei hierarchischen Stufen geordnet. Die erste Stufe enthält die Angaben über sämtliche Parzellen in der Stadt. Die zweite enthält die Angaben über sämtliche Gebäude auf jeder einzelnen Parzelle, und die dritte Stufe enthält die Angaben über sämtliche Geschosse jedes einzelnen Gebäudes.

Über die Parzellen werden folgende Angaben gespeichert:

Vermessungs-/Assekuranz-Bezirk	Jahr der letzten Handänderung
Katastrnummer	Preis in 1000 Fr. bei letzter Handänderung
Stadtkreis / Quartier	Anzahl der Gebäude (Ass-Nrn.)
Statistische Zone	Bruttogeschosßfläche
Block	Fläche für Lager und Archive
Zählkreis 1965	Fläche für Produktionsanlagen
Zählkreis 1960	Büroflächen
Bauzone 1946	Verkaufsflächen
Bauzone 1963	Wohnfläche
Eigentümer: Rechtsform	Übrige Fläche
Eigentümer: Heimat	Zahl der Parkplätze im Freien
Eigentümer: Domizil	
Gesamtfläche der Parzelle m <sup>2</sup>	Zahl der Autoeinstellplätze
Kulturart 1	Anzahl Wohnungen Total
Fläche in m <sup>2</sup>	
Kulturart 2	
Fläche in m <sup>2</sup>	
Kulturart 3	
Fläche in m <sup>2</sup>	
Kulturart 4	
Fläche in m <sup>2</sup>	

Über die Gebäude werden folgende Angaben gespeichert:

Vermessungs-/Assekuranz-Bezirk	Heizungs- und Brennstoffart
Katastrnummer	Öltankinhalt 1000 l
Stadtkreis / Stadtquartier	Zahl der Stockwerke
Statistische Zone	Zahl der Wohnungen
Block	Adresse 1: Straße
Assekuranznummer	Hausnummer
Dachform	Adresse 2: Straße
Koordinaten N-S	Hausnummer
Koordinaten O-W	Adresse 3: Straße
Gebäudeart	Hausnummer
Baul. Verbindung	Geschosse unter Niveau
Baujahr	Hofunterkellerungen
Baurechtnehmer	Gedeckte Autoeinstellpl.
	Erdgeschoß
Eigentümerart	Gedeckte Autoeinstellpl.
	Anbau
Finanzbeihilfe	Gedeckte Autoeinstellpl.
	Freibau
Versicherungswert 100 Fr.	Gedeckte Autoeinstellpl.
	Untergeschoß
Rauminhalt m <sup>3</sup>	Bruttogeschosßfläche m <sup>2</sup>
Gebäudegrundfläche m <sup>2</sup>	

Über die Geschosse werden folgende Angaben gespeichert:

Vermessungs-/Assekuranz-Bezirk	
Katastrnummer	
Stadtkreis / Quartier	
Statistische Zone	
Block	
Assekuranz-Nummer	
Geschosßcode	
Betriebsart	
Geschosß-Nutzungsart	
Fläche m <sup>2</sup>	

für jede vorkommende Nutzung

Wenn eine Datenbank einmal besteht, hat der Planer ein Arbeitsinstrument in der Hand, mit dem er zum Beispiel unter Zuhilfenahme von Standardprogrammen für die grafische Darstellung mit sehr wenig Aufwand eine grobe Analyse der Stadt oder einzelner Teile machen kann. Der wichtigste Vorteil einer Datenbank liegt aber darin, daß sie es ermöglicht, eine Art von Strukturanalyse zu betreiben, die ohne Datenbank ganz einfach unmöglich wäre. Im nächsten Beispiel wird auf Programme hingewiesen, welche für solche



Strukturforschungen verwendet werden können.

### 34. Standard-Programme für statistische Analysen

Das Material in Datenbanken oder Gemeindespiegeln ist mit der grafischen Analyse allein noch längst nicht ausgewertet. Für eigentliche Strukturanalysen braucht man weitergehende statistische Methoden, wie zum Beispiel

- Korrelationsanalyse
- Faktorenanalyse
- Analyse latenter Klassen
- Regressionsanalyse

Alle derartigen Arbeiten können praktisch nur mit Standard-Programmen ohne übertriebenen Aufwand gelöst werden.

Der Anstoß zur Entwicklung von Datenbanken und den zugehörigen Analyse-Programmen ging in den USA von groß angelegten Verkehrsstudien aus (zum Beispiel Chicago Area Transportation Study, Penn-Jersey Study). Im Rahmen solcher Einzelprojekte wurden Erfahrungen gesammelt, welche in der jüngsten Entwicklung dazu geführt haben, daß Datenbanken und Analyseverfahren institutionalisiert werden und nicht mehr nur für die Verkehrsplanung, sondern für die allgemeine Entwicklungsplanung der Metropolitan Areas laufend verwendet werden.

Das Ergebnis dieser Entwicklung sind eigentliche Informationssysteme für die Planung. Der grundsätzliche Aufbau eines solchen Systems ist in der folgenden Abbildung 4 schematisch dargestellt.

① symbolisiert den Informationsfluß aus der Verwaltung in die Datenbank, die im gezeigten Beispiel aus dem Grundstücksregister ②, dem Gebäuderegister ③ und dem Personenregister ④ besteht. Alle diese Register werden auf Magnetbändern geführt und durch die Informationen aus der Verwaltung laufend à jour gehalten. ⑤ stellt ein Magnetband dar, das die Standard-Programme für die Verarbeitung enthält. Mit ⑥ werden die Lochkarten dargestellt, welche die Steuerungsbefehle enthalten, die der Benutzer gibt, um mit bestimmten Daten aus der Datenbank die gewünschten auf dem Programm-Bibliotheksband vorprogrammierten Operationen auszulösen.

Der Computer führt diese Operationen durch und druckt die Ergebnisse aus. Dabei kann es sich um Resultate aus statistischen Analysen handeln ⑦, um Tabellen, die Zusammenstellungen über die Häufigkeit bestimmter Merkmale der in der Datenbank enthaltenen Fälle enthalten ⑧ oder um einfache Auszüge der Angaben über einzelne Fälle ⑨.

Bei der Betrachtung derartiger Informationssysteme wird nun eine eingangs gemachte Bemerkung nämlich, daß von den Möglichkeiten, die die elektronische Datenverarbeitung bietet, auch die Methoden der Planung und der Grundlagenbeschaffung betroffen werden. Erst die elektronische Datenverarbeitung macht es möglich, alle die relevanten und komplexen Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen des sozialen Systems im Planungsraum in den Griff zu bekommen. In diesem Sinne ist die elektronische Datenverarbeitung nicht einfach ein neutrales technisches Hilfsmittel, sondern sie hat Rückwirkungen auf die Planungsmethoden.

### 35. Strukturmodelle und Simulation

Die jüngsten Entwicklungen der Anwendung von Computern für die Planung sind auf dem Gebiete der Strukturmodelle und Simulationen zu verzeichnen.

Ein Strukturmodell ist eine mathematische Darstellung der Elemente eines Planungsraumes und ihrer gegenseitigen Abhängigkeiten.

Unter Simulation versteht man den Vorgang des Durchrechnens eines solchen Modells auf dem Computer. Dabei geht man einerseits von einem bestimmten Zustand im Planungsraum aus. Häufig wählt man dafür den gegenwärtigen Zustand, wie er durch die Daten einer Datenbank wiedergegeben wird. Andererseits führt man Planungsvarianten ein. Das heißt, daß man die von der Planung direkt betroffenen Elemente im Sinne der Planung verändert. Die Simulation ergibt dann, wie sich die übrigen Elemente unter dem Einfluß der geplanten Veränderungen verhalten. Das Ergebnis einer Simulation ist also ein neuer Zustand des Modells, der die Folgen der planerischen Eingriffe darstellt. Eine Vorbedingung für den Aufbau von Modellen ist aber das Vorhandensein von reichhaltigen Datenbanken und Gemeindespiegeln.

### 4. Zusammenfassung

Die Einsatzmöglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung für die Planung sind vielfältig. Sie betreffen erstens die Durchführung routinemäßiger Arbeiten der Sammlung (Gemeindespiegel) und Darstellung (Computer-Grafik) von Daten für die Planung kleinerer bis mittlerer Gemeinden.

Sie betreffen aber auch den Aufbau und den Betrieb von Datenbanken und ihre statistische Analyse. Drittens schafft die elektronische Datenverarbeitung die Möglichkeit, Strukturmodelle aufzubauen und Entwicklungsabläufe zu simulieren.

Bisher wurde von diesen Möglichkeiten noch sehr wenig Gebrauch gemacht. In Europa sind erst einige Anfänge zu verzeichnen, aber auch in den USA ist der Einsatz von Com-

putern für die Planung noch nicht allgemein üblich.

Ein Grund dafür ist, daß die notwendigen technischen Kenntnisse bei den Planern nicht verbreitet sind und daß die Bedürfnisse der Planer von den Fachleuten der Datenverarbeitung noch zu wenig erkannt werden. Ein zweiter Grund ist aber auch der, daß die finanziellen und personellen Mittel noch nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen.

Es ist aber nicht zu übersehen, daß sich das ganze Gebiet der Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung, besonders in den USA, mit einem gewissen Rückstand auch in Europa, in einer enorm raschen Entwicklung befindet.

Die Einsicht, daß man den komplexen Problemen der Planung in unserer veränderten Welt nur mit wirksamen Methoden der Strukturanalyse unter Zuhilfenahme von Computern beikommen kann, setzt sich immer mehr durch.

Mit der Einsicht in die Notwendigkeit muß sich aber auch die Bereitschaft einstellen, vermehrte personelle und finanzielle Mittel aufzuwenden.

Die zuständigen Stellen in den Planungsämtern insbesondere der Länder und der größeren Städte sollten sich dringend mit den Konsequenzen der geschilderten Entwicklung für ihren Verantwortungsbereich auseinandersetzen, denn man kann zum Beispiel mit dem Aufbau einer Datenbank nicht erst beginnen, wenn man schon die Resultate daraus haben sollte, weil diese Arbeit Jahre in Anspruch nimmt.

In bezug auf die Einführung der elektronischen Datenverarbeitung sollten also die Planer das tun, was ihren Beruf ausmacht: zukünftige Bedürfnisse rechtzeitig erkennen und vorsorgliche Maßnahmen treffen, um ihnen genügen zu können.

