

Ein Modell für die Stadtentwicklungsplanung

1. Problemstellung
 - 1.1 Problem der Verstädterung
 - 1.2 Stadtentwicklungsplanung
 - 1.3 Stadtentwicklungsplanung in der Bundesrepublik Deutschland
2. Untersuchungsprogramm
 - 2.1 Gegenstand
 - 2.2 Ziel
3. Methode
 - 3.1 Aufbau des Modells
 - 3.2 Erstes Teilmodell (Prognosemodell)
 - 3.3 Zweites Teilmodell (Simulationsmodell)
 - 3.4 Drittes Teilmodell (Bewertungsmodell)

4. Ausblick

1. Problemstellung

1.1 Problem der Verstädterung

Im Jahre 1800 lebten in der Welt nur 20 Millionen Menschen in Städten mit mehr als 100 000 Einwohnern, im Jahre 1950 waren es 500 Millionen. Seit mehr als einem Jahrhundert entfällt der überwiegende Teil des Bevölkerungszuwachses auf die sich schnell ausdehnenden Stadtregionen. In der Bundesrepublik Deutschland waren vor allem die fünfziger Jahre eine Zeit starken Wachstums der städtischen Verdichtungsgebiete. Während 1950 der Anteil der Bewohner in den Stadtregionen 45% der Gesamtbevölkerung ausmachte, betrug er 1967 bereits 56%. Obwohl sich eine Verlangsamung dieser Entwicklung abzeichnet, begründet der Städtebaubericht '69*) die Dringlichkeit einer vorausschauenden Stadtentwicklungsplanung.

1.2 Stadtentwicklungsplanung

Gegenstand der Stadtentwicklungsplanung ist die Koordination der Funktionen Wohnen, Arbeiten und Verkehr in städtischen Ballungsgebieten auf der Grundlage von Pro-

gnosen über die zukünftige Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung. Das Umsetzen der Prognosedaten in stadtplanerische Festlegungen erfolgt in der gegenwärtigen Praxis zumeist über die zeichnerische Fixierung möglicher Alternativen und die anschließende verbale Diskussion ihrer Vor- und Nachteile. Angesichts der zunehmenden Vielfalt und Komplexität der zu berücksichtigenden Faktoren tritt die Unzulänglichkeit dieses Vorgehens immer deutlicher zutage. Die Zahl der untersuchten Alternativen bleibt wegen der zeitraubenden und kostspieligen zeichnerischen Darstellungen notwendigerweise beschränkt. Die Auswahl der dargestellten und geprüften Alternativen beruht fast ausschließlich auf der Intuition und Erfahrung des jeweiligen Entwerfers und damit auch auf dessen möglichen Vorurteilen. Zudem fehlt zumeist ein eindeutiger Kriterienkatalog zur Ermittlung der vorzuziehendsten Lösung.

Moderne wissenschaftliche Planungsmethoden in Verbindung mit der Anwendung leistungsfähiger elektronischer Datenverarbeitungsanlagen können viel zur Erhöhung der Effizienz, Rationalität und Qualität dieser wichtigen Entscheidungsvorgänge beitragen. Mehr und sorgfältiger ausgewählte Alternativen können schneller und objektiver auf ihre Eignung untersucht werden. Das methodische Grundproblem der Stadtentwicklungsplanung ist dann die Quantifizierung und mathematische Analyse des Zusammenhangs zwischen Nutzungsverteilung und Verkehrssystem mit dem Ziel, Planungsmodelle als Entscheidungshilfe für kommunale Investitionsentscheidungen zu entwickeln. Prognose-, Simulations- und Bewertungsmodelle dienen der Klärung und Überprüfung der langfristigen Konsequenzen möglicher Alternativen auf dem Gebiet der Flächennutzungs- und Verkehrsplanung.

1.3 Stadtentwicklungsplanung in der Bundesrepublik Deutschland

Stadt- bzw. Ortsplanung ist in der Bundesrepublik Deutschland Sache der Gemeinden. Für die Regionalplanung sind in der Regel Planungsgemeinschaften zuständig,

*) Städtebaubericht '69, S. 98, 151, 157, 190; herausgegeben vom Bundesminister für Wohnungswesen und Städtebau; Bonn: Stadtbau-Verlag 1969

d. h. Zusammenschlüsse von Gemeinden, kreisfreien Städten und Landkreisen. Die Planungshoheit der Gemeinden erstreckt sich im allgemeinen auf Ortsplanung, Bauaufsicht und Wohnungswesen.

Die Vorschriften des Bundesbaugesetzes von 1960 zur Bauleitplanung zwingen selbst kleine Gemeinden zum Aufstellen eines formellen Flächennutzungsplans nach einheitlichen Gesichtspunkten. Indessen sind nur wenige dieser Planungen das Ergebnis fortgeschrittener wissenschaftlicher Methodik. Während in den USA bereits seit Mitte der fünfziger Jahre zum Teil mit großem Aufwand an integrierten Flächennutzungs- und Verkehrsplanungsmodellen gearbeitet wird, fanden in der Bundesrepublik Deutschland mathematisch-systemtechnisch orientierte Planungsmethoden unter Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zunächst allenfalls in der Verkehrsplanung Eingang.

In den Stadtplanungsämtern bestand lange Zeit – und besteht an einigen Stellen heute noch – eine durch jahrzehntealte Ausbildungstradition begünstigte Abneigung gegen die Anwendung solcher Methoden, vermutlich aus Furcht vor einer möglichen Einengung des Entscheidungsspielraums, der aber gerade dadurch erweitert und übersichtlicher gemacht wird. Hinzu kamen praktische Gründe: Die Planungsämter selbst großer Städte sahen sich, durch die Schnelligkeit des Wiederaufbaus überfordert, selten in der Lage, über die unmittelbare Zukunft hinauszudenken. Zudem waren der statische Charakter der vorgeschriebenen Flächennutzungspläne mit ihrer bürokratischen Reglementierung von Art und Maß der Nutzung sowie die unzureichenden Vorkehrungen des Bundesbaugesetzes zur Überwindung von Territorial- und Eigentumsgrenzen für eine in die Zukunft gerichtete Planung eher hinderlich.

Erst heute, unter dem Eindruck der in der Wiederaufbauphase vernachlässigten, immer bedrohlicher wachsenden Probleme des Nahverkehrs, beginnen Städte und Planungsverbände mehr und mehr mit der wissenschaftlich begründeten Planung ihrer langfristigen Entwicklung. Die zunehmende Einbeziehung der elektronischen Datenverarbeitung in die kommunale Verwaltung verspricht gleichzeitig eine bessere Verfügbarkeit des für die Planung relevanten Datenmaterials und eröffnet die Möglichkeit, dieses in Planungsmodellen rationell zu nutzen. Finanzreform und zukünftiges Städtebauförderungsgesetz lassen schließlich trotz

ihrer Mängel eine Erweiterung der gemeindlichen Planungsmöglichkeiten erwarten.

2. Untersuchungsprogramm

2.1 Gegenstand

Aufbauend auf seinen Erfahrungen aus städtischen Strukturgutachten, Arbeitsmarktprognosen und Planungsarbeiten in den Bereichen Verkehr sowie Ver- und Entsorgung arbeitet das Battelle-Institut an der Entwicklung eines umfassenden Modells zur rechnerischen Darstellung und Bewertung alternativer Varianten der Stadtentwicklungsplanung.

2.2 Ziel

Das in der Entwicklung befindliche Modell POLIS 2000 soll den Zusammenhang der wichtigsten die Stadtentwicklung bestimmenden Faktoren beschreiben und die Auswirkungen autonomer Entwicklungen dieser Faktoren sowie alternativer Planungseingriffe auf einzelne dieser Faktoren erkenntlich machen. Insbesondere sollen die Kosten von Infrastrukturmaßnahmen und der aus ihnen für die Stadt resultierende Gesamtnutzen zuverlässig bewertet werden können. Das Modell wird für eine elektronische Datenverarbeitungsanlage programmiert, so daß in relativ kurzer Zeit eine große Zahl von Planungsalternativen verglichen werden kann.

3. Methode

3.1 Aufbau des Modells

Das Modell setzt sich aus drei Teilmodellen zusammen, die stufenweise aufeinander aufbauen. Die Ergebnisdaten des ersten Teilmodells sind Eingabedaten des zweiten Teilmodells. Auswirkungen des zweiten Teilmodells auf das erste Teilmodell müssen durch erneuten Ansatz des ersten Modells mit korrigierten Daten berücksichtigt werden. Das dritte Teilmodell ist ein reines Bewertungsmodell.

3.2 Erstes Teilmodell (Prognosemodell)

Das erste Teilmodell behandelt die Stadt als Ganzes im regionalen und überregionalen Zusammenhang der sozialen, wirtschaftlichen und technischen Entwicklung. Ausgangspunkt ist die Beschreibung des gegenwärtigen Zustands der Stadt mit Hilfe

leicht zugänglicher Daten über Gebiets- und Bevölkerungsstand sowie Verkehrs- und Wirtschaftsstruktur, ferner die Verknüpfung der Stadt mit dem Umland. Unter Hinzuziehung anderer Untersuchungen über die regionale und überregionale Entwicklung von Wirtschaft und Bevölkerung werden sodann die Möglichkeiten und Grenzen des Wirtschafts- und Bevölkerungswachstums für die Stadt prognostiziert. Innerhalb dieser Grenzen wird die optimale Kombination der Strukturvariablen angestrebt. Aus den so gewonnenen Werten für die Bevölkerungszusammensetzung und Wirtschaftsstruktur läßt sich der Bedarf an Nutzflächen für die einzelnen Nutzungsarten und die dazugehörigen Gemeinbedarfseinrichtungen ableiten.

3.3 Zweites Teilmodell (Simulationsmodell)

Das zweite Teilmodell behandelt die Stadt als ein System aus Zonen verschiedener Nutzung und Zugänglichkeit. Grundvoraussetzung ist, daß Planungsentscheidungen, z. B. die Standortwahl, oder Entscheidungen über Erschließungsmaßnahmen überwiegend nach rationalen Kriterien, d. h. vorherbestimmbar, gefällt werden.

Zunächst werden die gegenwärtige Nutzung des Untersuchungsgebiets und das gegenwärtige Verkehrssystem beschrieben. Ein erster Schritt dazu ist die Einteilung des Untersuchungsgebiets in Untersuchungs-zonen, deren Größe so gewählt wird, daß sie hinsichtlich Art und Maß der Nutzung als etwa homogen angesehen werden können. Das Verkehrsnetz wird in der Weise verschlüsselt, daß für jede Untersuchungszone ein Zonenschwerpunkt und für jede Verkehrsbeziehung zwischen zwei Zonenschwerpunkten je nach Verkehrsart bzw. Streckentyp eine Reisezeit festgelegt wird.

Danach wird versucht, die gegenwärtigen Verkehrsbeziehungen als Funktion der vorliegenden Nutzungsverteilung zu simulieren. Der Ansatz wird nach einem der gebräuchlichen Gravitationsmodelle aufgestellt, das iterativ mit Hilfe tatsächlicher Querschnittsbelastungen kalibriert wird. In ähnlicher Weise simuliert man die gegenwärtige Verteilung der Nutzungen als Ergebnis früherer Erschließungsmaßnahmen. Dazu verwendet man Vergleichsdaten über die Nutzungsverteilung und das Verkehrssystem eines zurückliegenden Zustands. Die gegenwärtige Verteilung der Nutzungen ist dann eine Funktion der Zugänglichkeitswerte und Baulandreserven des Ausgangs-

zustands. Gelingt diese Simulation mit befriedigender Genauigkeit, dann ist es möglich, den Aufschaukelungsprozeß zwischen Erschließung und Nutzungsverteilung auch für eine zukünftige Entwicklung zu simulieren.

Ausgehend von den aus dem ersten Teilmodell ermittelten Prognosewerten für den Gesamtbedarf an verschiedenen Nutzungsflächen und von den vorhersehbaren Fortschritten auf den Gebieten des Verkehrs- und Bauwesens werden sodann verschiedene denkbare Alternativen für die räumliche Stadtentwicklung entworfen. Die Formulierung der Varianten kann einmal in der Zuweisung von Nutzungs- und Dichteangaben auf bisher ungenutzte Flächeneinheiten bzw. der Änderung der Nutzung oder Dichte bereits genutzter Flächen bestehen; in diesem Fall werden nach dem beschriebenen Verfahren der für die Planungsvariante zu erwartende Verkehr simuliert und das Verkehrsnetz entsprechend ausgebaut. Zum anderen können Varianten dadurch formuliert werden, daß Veränderungen des Verkehrsnetzes und damit Veränderungen der Reisezeiten zwischen den Untersuchungs-zonen vorgegeben werden; dann nimmt das Modell die Verteilung des Zuwachses an Nutzungsflächen in Abhängigkeit von der verbesserten Zugänglichkeit der Untersuchungs-zonen vor. Es ist sogar denkbar, daß das Modell selbsttätig, unter der Kontrolle einer Reihe zusätzlicher Randbedingungen, eine ganze Folge solcher Schritte so lange durchführt, bis der Bedarf an zusätzlicher Nutzungsfläche gedeckt ist.

3.4 Drittes Teilmodell (Bewertungsmodell)

Die Planungsvarianten werden auf zweierlei Weise vergleichend bewertet: erstens durch eine monetäre Kosten-Leistungs-Analyse des Verkehrs- und Bebauungssystems, zweitens durch eine Nutzwertanalyse, die auch die nicht in Geldwert ausdrückbaren Nutzeffekte planerischer Entscheidungen berücksichtigt.

Bei der Kostenanalyse wird den Erschließungs-, Gebäude- und Unterhaltungskosten der jeweiligen Planungsvariante der aus ihr resultierende Nutzen gegenübergestellt, soweit er sich in Geldwert ausdrücken läßt. Ein gutes Maß für den Nutzen sind bei Gebäuden die durch sie erzielbaren Wertschöpfungen, bei Verkehrseinrichtungen die Fahrtkostensparnisse der Benutzer. Die Fahrtkosten können zum Beispiel definiert werden als die Summe aller Aufwendungen

der Benutzer für Reisezeit, Fahrzeughaltung, Betriebsmittel oder Fahrgeld.

Auf diese Weise kann für einen prognostizierten Bedarf an zu erschließender Nutzfläche der einzelnen Nutzungsarten relativ mühelos eine große Zahl von Planungsvarianten für die räumliche Stadtentwicklung vergleichend bewertet werden. Die Einflüsse von Planungsentscheidungen über die Verteilung der Nutzungsarten, die Dichte der Bebauung, die Art und die Richtung von Stadterweiterungen auf die Kosten-Nutzen-Relation des gesamten Verkehrs- und Bebauungssystems werden so erkennbar. Umgekehrt beantwortet das Modell die Frage, durch welche Verkehrsinvestitionen die Bedingungen für eine optimale Stadtentwicklung geschaffen werden können.

Die zweite Bewertungsmethode versucht, alle, auch die nicht in Geldwert meßbaren Auswirkungen einer Planungsentscheidung in einem Maß für deren Gesamtnutzen zusammenzufassen. Das Verfahren besteht aus drei Schritten: Zunächst werden die Kriterien festgelegt, an denen die Planungsalternativen gemessen werden sollen. Dann wird jedem der Kriterien entsprechend seiner relativen Wichtigkeit eine Gewichtungszahl zugeordnet. Zuletzt wird der Erfüllungsgrad der Kriterien bei den einzelnen Alternativen festgestellt. Die Summe der Produkte aus Gewichtungsfaktor und Erfüllungsgrad ergibt ein Maß für den Gesamtnutzen einer jeden Alternative.

Dieses Bewertungsverfahren enthält in allen drei Schritten mehrere nur subjektiv zu

fällende Werturteile. Sein Ergebnis ist deshalb weniger „beweiskräftig“ als das einer rein monetären Bewertung; es ist nur insoweit verbindlich, als in eben diesen Werturteilen Übereinstimmung besteht. Deshalb ist es erforderlich, die Auswahl und Gewichtung der Kriterien ebenso wie die Beurteilung der Alternativen im Hinblick auf die Kriterien zusammen mit den jeweils tatsächlich an den Entscheidungen Beteiligten vorzunehmen. Dann ist das Verfahren jedoch dadurch, daß es die subjektiven Urteile der einzelnen Entscheidungsträger transparent macht, ein äußerst hilfreiches Instrument zur Erzielung einer höheren Rationalität des konkreten Entscheidungsprozesses.

4. Ausblick

Zunächst ist vorgesehen, das Modell in der hier beschriebenen einfachen Form in Zusammenarbeit mit ausgewählten Großstädten verschiedener Einwohnerzahl gründlich auf Genauigkeit und Stabilität der Ergebnisse zu testen. Später soll das Modell auch anderen Großstädten zur Übernahme angeboten werden. Dabei werden, bei Verwendung des stets gleichen Grundmodells, die individuellen Gegebenheiten einer jeden Stadt, z. B. besondere topographische, wirtschaftliche oder soziale Verhältnisse, in entsprechenden Untermodellen berücksichtigt. Für die fernere Zukunft ist geplant, das Modell durch Einbeziehen zusätzlicher Variablen und Erfassen weiterer Abhängigkeiten allmählich zu verfeinern und auszubauen.