

Stadtflucht und Stadterneuerung

Methodische Ansätze zur Erfassung und Bewertung struktureller Veränderungsprozesse im Innenstadtbereich mittelgroßer Städte unter besonderer Beachtung städtebaulicher Strategien und Konzeptionen, dargestellt am Beispiel der Stadt Oldenburg

VON GÜNTER HARDER UND GERHARD FEYE, HANNOVER

1. Einleitung

Seit einigen Jahren wächst das Bewußtsein bei Politikern, Planern, aber auch verstärkt bei der Bevölkerung, die Stadtflucht der letzten Jahrzehnte zu beenden oder erheblich einzuschränken¹⁾.

Es ist hier nicht möglich, annähernd alle Gründe aufzuzählen, die den Bürger veranlassen, in die Regionen der Städte zu ziehen. Bei der auf das Land ziehenden Familie überwiegen fast ausnahmslos die positiven Aspekte, der Nutzen naturnah und häufig ungebundener zu leben gegenüber den Nachteilen, die sich häufig in Zeit- und Energiekosten für den Transport zum Arbeitsplatz, den Versorgungs- und den Infrastruktureinrichtungen (Firma, Warenhäuser, Schulen, Theater etc.) darstellen lassen.

Einerseits ist es die Aufgabe des Staates, die Städte nicht zer- und verfallen zu lassen, andererseits sieht der Staat in der Bildung von Grunderwerb und Haus- bzw. Wohnungseigentum eine wichtige politische Komponente zur Stärkung der freiheitlichen Demokratie.

Mit welchen Mitteln ist nun das Auseinanderdriften der Städte aufzuhalten? Dies ist generell nur möglich, wenn die Summe der das Leben des einzelnen bestimmenden Komponenten innerhalb und außerhalb der Stadt die gleiche Größenordnung ausweist. Die Lebensqualität muß annähernd gleich sein, wobei sich einzelne Komponenten durchaus erheblich unterscheiden können. Hierzu zählt auch, daß der erforderliche geistige, soziale und natürliche Freiraum für den einzelnen Bürger zurückgewonnen wird. Die Wohnung muß bewohnbar, die Stadt erlebbar sein.

Hierzu zählt auch, daß der Kraftfahrzeugverkehr in seine Schranken zurückgewiesen wird. Seine oft tödlichen Auswirkungen (Unfälle, Lärm, Abgase, Trennung der Straßenseiten) müssen eingedämmt werden. Diese Aufzählung kann beliebig differenziert fortgesetzt werden.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Dr. Günter Harder	Dr. Gerhard Feye
Heisterkamp 18	Bonhoefferstraße 17
3005 Hemmingen 1	2900 Oldenburg

1) Harder, G., Spengelin, F. (Hrsg.), Stadtflucht und Stadterneuerung – Konzeption und Maßnahmen in der Stadt- und Verkehrsplanung (= Schriftenreihe Gemeinde-Stadt-Land, Band 5), Hemmingen 1980.

Insgesamt werden die Vorgänge der Stadtflucht und Stadterneuerung bei uns eher abstrahiert als inhaltlich erörtert, was der anzustrebenden wertneutralen Sachdiskussion vielfach schadet. Aus diesem Grunde ist es von besonderer Bedeutung, wenn dieser Problembereich methodisch exakt erfaßt und bezogen auf alternative Planungskonzeptionen kostennutzwertanalytisch behandelt wird²⁾.

Ausgangspunkt einer derartigen Untersuchung ist die Perzeption innerstädtischer Wanderungsbewegungen dokumentiert durch die negativen Auswirkungen dieses Stadt-Umland-Problems. Darunter wird weniger das oftmals erwähnte Konkurrenzverhalten zwischen Stadt und Umlandgemeinde unter finanztechnischen Gesichtspunkten verstanden; vielmehr die Einbeziehung der finanziellen Komponente in eine Reihe von Wirkungen, die momentan das Wanderungsverhalten der Innenstadtbewohner legitimieren und gleichzeitig Forderungen wie Stadterneuerungen formulieren.

Ebenso wie vergleichbare Städte hat Oldenburg den bevölkerungsbezogenen Wandel erkannt und zeigt ein zunehmendes Interesse an der Erklärung und Lösung des spezifischen Entwicklungsproblems.

Der Wunsch nach der Kenntnis über das Verhalten gebietsbezogener Bevölkerungsgruppen hat vielschichtige Ursachen. Global formuliert hängt er mit dem anhaltenden Trend der Bevölkerungsentleerung der City und den hierdurch weiterhin entstehenden, sich verstärkenden Konsequenzen zusammen. Politiker und Planer sehen sich vor einem Dilemma: Zum einen werden sie aufgefordert, Strategiediskussionen im Hinblick auf die Anpassung an derzeitige Entwicklungserscheinungen zu führen, zum anderen sollen sie weitblickend planen, d. h. urbane Stadträume auch für die nächsten Generationen sichern. Die Forderungen der Bürger an den Staat, die Wohnungsbaupolitik aktiver und wirksamer zu betreiben, sind nicht neu. Sie sind gerechtfertigt und insbesondere in der gegenwärtigen Epoche innerstädtischer Schrumpfungprozesse auf gezielte Förderungswirksamkeiten hin zu überprüfen, um einerseits den Bürgerwünschen zu entsprechen und andererseits den Lebensraum Innenstadt durch Verbesserung individueller Wohneigentumsförderung zu sichern bzw. ihn wieder attraktiver zu machen. Wichtig dabei erscheint der Hinweis, daß Konzeptionen zur Förderung z. B. von Stadterneuerungsmaßnahmen nicht wie bekannte Modelle als nunmehr gefundene Instrumente zur zukünftigen Verhinderung von Stadtflucht apostrophiert werden. Bewohnerwünsche und konjunkturpolitische Geschehnisse sind nicht festzuschreiben. Sie verändern sich innerhalb kurzer Zeiträume. Dieser Tatbestand muß in der Methodik der Untersuchung, in kommunalen Debatten wie auch in Gesprächen auf der Bund-Länder-Ebene berücksichtigt werden.

Aufgabe dieses Forschungsbeitrages ist es, die nutzwertanalytischen und monetären Wirkungen alternativer Situationen zu erfassen und so eine Diskussionsgrundlage für den Schritt der Durchsetzbarkeit zu bilden.

Das Erkenntnisdefizit bezüglich der Frage nach der Wahl geeigneter Methoden zur Erfassung der spezifischen Kosten und Nutzen ist ebenso einschneidend wie das der Durchführbarkeitsanalysen. Es fehlt zwar nicht an tieferen Einblicken in Methoden wie Kosten-Nutzen-Analysen, Kostenwirksamkeitsanalysen und Nutzwertanalysen – es liegen eine

2) Feye, G., Stadtflucht und Stadterneuerung – Methodische Ansätze zur Erfassung und Bewertung struktureller Veränderungsprozesse im Innenstadtbereich, Oldenburg 1981.

Reihe von Abhandlungen dieser Methoden vor; allerdings mangelt es an spezifischen Bewertungsmethoden, die auf Stadtentwicklungsplanungen ausgerichtet sind.

Neben der Entwicklung einer brauchbaren theoretischen Konzeptionsgrundlage wird in der Studie darüber hinaus der Versuch unternommen, ein Entscheidungsinstrument für die Messung ausgewählter Beurteilungskriterien alternativer Situationen in typischen Zuwanderergebieten zu entwickeln. Das Instrument soll zum einen die Fähigkeit besitzen, simulierte Planungssituationen wie Gebietserneuerungen in die Analyse einzubeziehen, zum anderen aber auch die Möglichkeit enthalten, die Vor- und Nachteile dieser Stadterneuerungsmaßnahme mit den Vor- und Nachteilen der Stadtrand- und Umlandsituationen zu vergleichen. Dabei steht der Bürger im Mittelpunkt. Die Einbeziehung seiner Interessen in städtebauliche Diskussionen sollte das Anliegen der Politiker, der Verwaltung und selbstverständlich das der Verfasser sein.

2. Methodik und Verfahrensanleitung

Der These, daß man Stadtplanung auf der Grundlage einer methodisch konsistenten Ökonomieplanung oder der üblichen Anpassungsplanung festschreiben und zukunftsorientiert regulieren könne, ist, bedingt durch die voranschreitenden negativen Veränderungen, die nüchterne Einschätzung gefolgt, daß allenfalls durch sorgfältigere Erfassung und Lösungsversuche eine sektorale Konfliktminimierung auf dem Gebiet der Stadtentwicklung möglich ist. Nicht der Typus einer Aufbereitung bekannter volkswirtschaftlicher Planungsinstrumente ist das Neue dieser Studie, neu ist vor allem, daß der Typus stadtplanerischen Handelns nicht den Weg bisheriger Anpassung verfolgt, vielmehr in Richtung stadtplanerischer Entwicklung unter dem Aspekt der Minimierung monetärer Ausgaben und Maximierung sozialer und nutzwertanalytischer Elemente zielt. Mit anderen Worten werden bei den Untersuchungsbetrachtungen monetäre und nicht-monetäre Komponenten berücksichtigt. Im Gegensatz zu bekannten Kombinationsverfahren erfolgt in der Untersuchung keine Kopplung beider Komponenten im Sinne der Transformation in ausschließlich monetäre Komponenten, sondern die Aufrechterhaltung der Komponentenunterschiede auch im Arbeitsschritt der Kopplung (Verknüpfung von monetären und nicht-monetären Komponenten), und zwar unter der Fragestellung:

- Sprechen monetäre und nicht-monetäre Wirkungen als komplexe und gemeinsame Modelle für eine spezifische Förderungswürdigkeit oder Förderungsnotwendigkeit?
- Wird die Förderungswürdigkeit durch monetäre oder nicht-monetäre Negativerreichungen eliminiert?
- Welche Rangfolge nehmen alternative Handlungen innerhalb der Entscheidungsfindung ein?
- Wie wirkt sich eine Verstärkung des monetären Mitteleinsatzes aus bzw. sprengt die Erhöhung des Mitteleinsatzes den rationalen Rahmen der Programmverwirklichung?

Durch die verfahrensspezifische Berücksichtigung konkreter Problemsituationen, z. B. der innerstädtischen Abwanderung in Oldenburg, bietet die nachfolgende Untersuchung nicht nur methodisch orientierte Ansatzweiterungen, sondern auch konzeptionell informative Vertiefungen auf lokaler Ebene. Außerdem ermöglicht der spezifische Verfahrensansatz,

die ex-ante Untersuchungen nach Durchführung der Maßnahmen durch ex-post Analysen – u. a. zur Bestätigung oder Korrektur einzelner Standpunkte – einer kritischen Betrachtung zu unterziehen.

2.1 Theoretische Grundlagen

Theoretische Grundlagen für die Bewertung und die Auswahl komplexer Investitionsprojekte bilden bekannte Instrumente wie die Kosten-Nutzen-Analyse, die Kostenwirksamkeitsanalyse und die Nutzwertanalyse. Die Kosten-Nutzen-Analyse enthält im wesentlichen Ansätze der ökonomischen Wohlfahrtstheorie. Mit diesem Verfahren werden die in der Privatwirtschaft üblichen Kriterien und Rechenmethoden auf öffentliche Investitionsprojekte übertragen. Aus der Zielbezogenheit rationalen Handelns zur Maximierung des wirtschaftlichen Produktivitätseffektes (beabsichtigter Projekte) folgt unter dem Aspekt der Gesamtwirtschaft die Definition von Kosten und Nutzen:

„Kosten sind das Ergebnis jeder Handlung, die jemanden zwingen, auf die sonst mögliche Realisierung eines oder mehrerer seiner Ziele – für ihn fühlbar – ganz oder teilweise zu verzichten. Nutzen sind das Ergebnis jeder Handlung, die irgend jemanden – für ihn fühlbar – näher an eines oder mehrere seiner Ziele heranbringen.“³⁾

Beide Verfahren, die Kostenwirksamkeitsanalyse und die Nutzwertanalyse charakterisieren Instrumente der relativen Entscheidungsfindung. Grundsätzliche Unterschiede bestehen nicht, „lediglich die Tatsache, daß das Kostenminimumziel (fixed cost approach) bei der Nutzwertanalyse im Zielsystem enthalten ist und im Verfahren genau wie andere Ziele behandelt wird . . .“⁴⁾.

Wendet man sich dem Anwendungsbereich der städtebaulichen Entwicklungsplanung zu, ist von Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) kaum die Rede. Sie eignet sich offensichtlich weniger für „sozial geprägte“ bzw. „sozial orientierte“ Untersuchungen. U. a. mag dies an folgenden Faktoren liegen:

- a) Die Nutzen und Kosten werden bei der KNA ausschließlich monetär bewertet (dies ist relevant bei Sachkapital-Investitionen).
- b) Nicht-monetär quantifizierbare Wirkungen bleiben im Nutzen-Kosten-Kalkül unberücksichtigt (z. B. indirekte und intangible Wirkungen).
- c) Die KNA zeichnet sich durch eine Reihe theoretischer Voraussetzungen aus, die in der Praxis nicht zutreffen (z. B. vollkommene Konkurrenz, optimale Einkommensverteilung usw.).
- d) Die KNA eignet sich für ökonomisch-orientierte Einzelbetrachtungen wie auch für Alternativbetrachtungen von Projekten gleicher Zweckerfüllung. Mit zunehmender Allokationsebene wird das Verfahren unsicherer und unvergleichbarer (Gefahr der Ressourcenverschwendung).
- e) Städtebauliche Projekte enthalten eine Reihe von Kosten und Nutzen, für die Schat-

3) Kürsch, G. und Rürup, B., Die Notwendigkeit einer empirischen Theorie der Diskontierung in der Kosten-Nutzen-Analyse öffentlicher Projekte, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Band 127 (1971), S. 435.

4) Penner, G. (heute: Feye, G.) und Tomisch, R., Nutzen-Kosten-Untersuchung für städtebauliche Maßnahmen, 1978 (Diplomarbeit Universität Oldenburg, 1978), S. 26/27.

tenpreise zu entwickeln sind. Diese Tatsache erhöht den Anteil der subjektiven Wertung des Analytikers.

- f) Durch die systematische Kosten- und Nutzenerfassung ist nicht auszuschalten, daß die Ausgabenentscheide der Entscheidungsträger von der „politisch-intuitiven“ auf die „ökonomische Ebene“ gelenkt bzw. verlagert werden.

Versuche, die Verfahren wie die Kosten-Nutzen-Analyse und die Kostenwirksamkeitsanalyse zu kombinieren, sind mit der Problematik behaftet, daß beide Verfahren in bezug auf die Bewertungsansätze unterschiedliche Grundelemente (individuelle Präferenzen privater Haushalte/Zielvorstellungen der Entscheidungsträger) enthalten.

2.2 Rahmenkonzept

Seit einigen Jahren prägen Kombinationen von Kosten-Nutzen-Analyse und Kostenwirksamkeitsanalyse die Diskussion um die Ausweitung und praxisbezogene Anwendung von Entscheidungstechniken im Rahmen der Stadtentwicklungsplanung. Bekannter Vertreter der Anwendung des „kombinierten Verfahrens“ ist *Leopold Fischer*⁵⁾. Als Anwendungsmuster für das anstehende Problem „Stadtflucht – Stadterneuerung“ erscheint diese Methode nur bedingt geeignet. Sie versucht, alle durch ein Projekt hervorgerufenen Wirkungen, ob monetär oder nicht-monetär, in Geldeinheiten zu fassen, und zwar über „Kopplungsgrößen“. Sowohl Kommunalpolitiker, administrative Planer und direkt betroffene Bewohner würden dieses Verfahren nur mit Skepsis akzeptieren, möglicherweise ablehnen. Z. B. sollten nach Meinung der Verfasser Untersuchungskomponenten wie „Gestaltung“ und „verkehrsbedingte Immissionen“ im Rahmen der Wertsynthese (neben reinen monetär bewertbaren Kriterien) nicht unbedingt in Geldeinheiten erfaßt werden. Akzeptabler, transparenter und mit weniger subjektiven Einflüssen behaftet erscheinen Bewertungsmethoden, deren vieldimensionale Beurteilungskriterien als Punktwert oder monetärer Wert unverändert in die Wertsynthese eingehen, allerdings durch simple Verknüpfungswege nur *einen* Zielwert dokumentieren.

Um den Gedanken der gewissen Unvollständigkeit, der weiteren Ausfüllbarkeit/Ausdehnbarkeit usw. des nachfolgenden Instrumentariums zu unterstreichen, scheint die Bezeichnung „Rahmenkonzept“ sowohl die Absicht als auch die Aufgabe des abzuleitenden Instrumentariums sehr treffend darzustellen. Ein derartiges Konzept sollte folgende Punkte berücksichtigen:

1. Wahl geeigneter Alternativen, die sinnvolle Wirkungsmessungen erlauben.
2. Wirkungsmessungen nach dem with-and-without-Prinzip. Der with-Fall beschreibt exemplarisch folgende Wirkung: Welche Effekte ruft eine spezifische innerstädtische Erneuerungsmaßnahme zur Verhinderung weiterer Abwanderungen an den Stadtrand bzw. in das Umland gegenüber „Nichtstun“ (d. h. zum Beispiel, den Wandertrend nicht beeinflussen) hervor?
3. Verwendung eines mehrdimensionalen Zielsystems. Soziale und ökonomische Kriterien sind differenziert zu ermitteln und in den nächsten Verfahrensstufen unver-

5) *Fischer, L.*, Die kombinierte Anwendung von Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) und Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA) als Instrument zur Beurteilung von Investitionsmaßnahmen nach § 7 Abs. 2 Bundeshaushaltsordnung, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 47. Jg. (1976), S. 78 ff.

ändert als getrennte Komponenten zu behandeln. Selbst auf der Ebene der Kopplung sollten monetäre und nicht-monetäre Komponenten differenziert dargestellt (z. B. durch zwei Wertfunktionen), allerdings gemeinsam betrachtet (durch multiplikative Verknüpfung) werden.

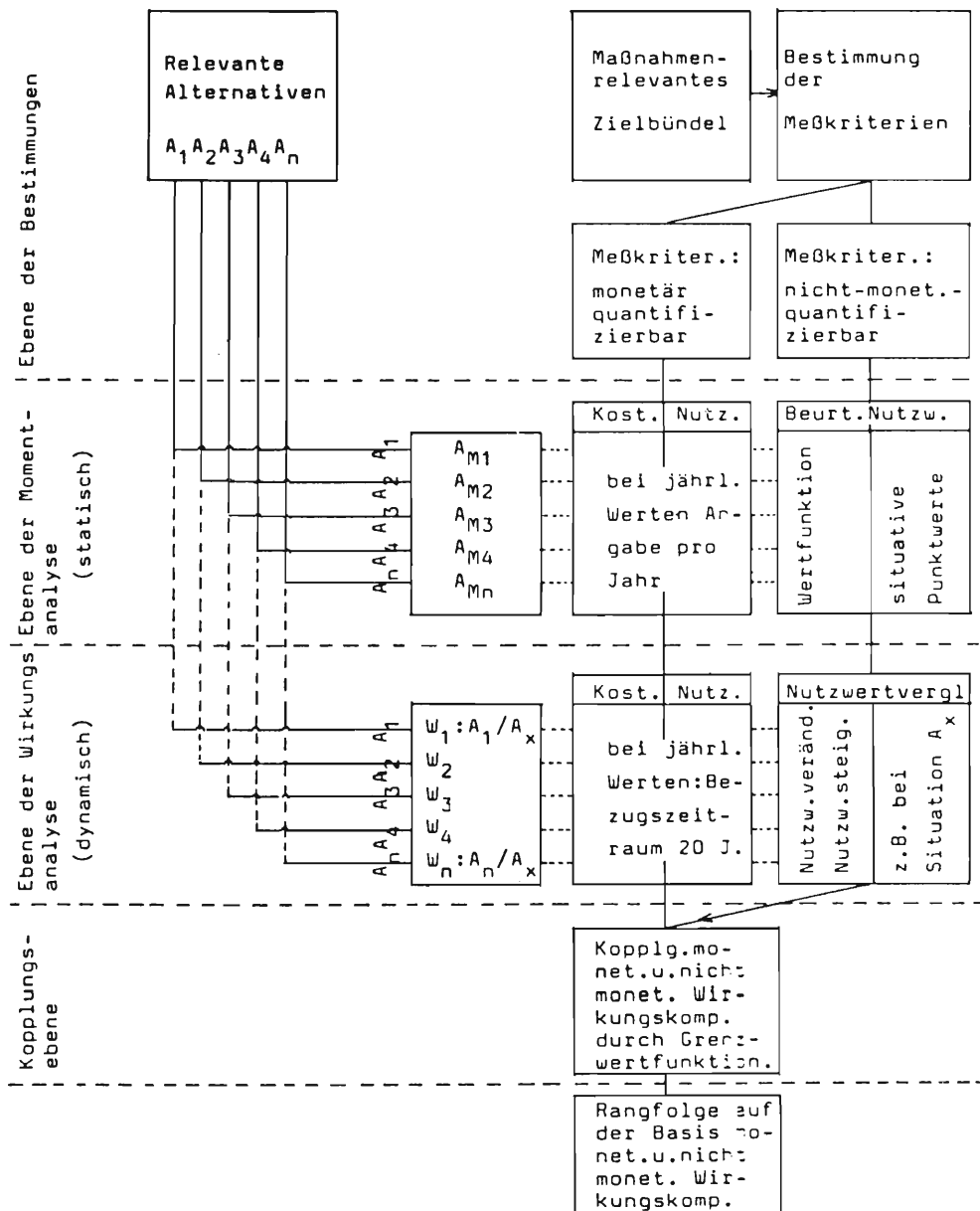
4. Die Beurteilungskriterien (Meßkriterien) müssen maßnahmen- bzw. entscheidungsrelevant sein.
5. In der „messenden Bewertung“ sind Transformationsfunktionen zu verwenden (z. B. Kardinalskalen).
6. Der Präferenzaspekt sollte eher durch gleichgewichtige Kriterien als durch indifferente Gewichtungsschritte gekennzeichnet sein.
7. Der Risikoaspekt bleibt bei der Wahl der Zielerträge (siehe Nutzwertanalyse) unberücksichtigt, d. h. der Eintritt des „Erfolges“ wird zunächst vorausgesetzt.
8. Das Planungsinstrument soll (auf der Kopplungsstufe) ex-post als Kontrollinstrument zu verwenden sein.
9. Für monetäre und nicht-monetäre In- und Outputs sind Bezugseinheiten (m^2/EW , DM/HH usw.) zu wählen, die den entscheidungskompetenten Politikern bekannt bzw. geläufig sind.
10. Nutzen-Kosten-Untersuchungen können in den wenigsten Fällen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Daß nur ein Teil möglicher Beurteilungskriterien betrachtet wird, sollte klar zum Ausdruck kommen. In einer Anzahl von Untersuchungen erfolgt dies durch Erläuterungsberichte oder durch Hinweise auf externe Wirkungen.
11. Die Konstruktion des Rahmenkonzepts (Abbildung 1) sollte die Einbeziehung von Zeitfaktoren (Zeitraumbetrachtung, Zinsfuß usw.) in Nutzen-Kosten-Untersuchungen zulassen.
12. Aus Übersichtsgründen ist das anwendungsorientierte Rahmenkonzept zu gliedern (z. B. durch Ebenen, Stufen usw.).

Das in Abbildung 1 dargestellte Rahmenkonzept bildet ein Instrument, bei dem die Wertungsbemessung mit Hilfe nutzwertanalytischer Ermittlungen des Mengen- und Wertgerüsts unter Einbeziehung relevanter Kosten- und Nutzenströme für situative Betrachtungen möglich ist. Die nutzwertanalytischen Werte werden mit den ermittelten monetären, in Punkte transformierten Werten verknüpft und anschließend situativ verglichen. Eine auf die situativen Ergebnisse aufgebaute Gesamtübersicht repräsentiert den Umfeldwert einer Standortsituation bzw. die umfeldspezifische Effizienz zweier Handlungsmöglichkeiten (z. B. „Erneuerung im Innenstadtbereich“ oder „Stadtrandwanderung betroffener Haushalte“).

Das Ergebnis des entwickelten Verfahrens wird durch eine als subjektiv zu wertende Transformation von Zielerträgen, d. h. durch Werturteile des Entscheidungsträgers, abgebildet. Allerdings bietet das Instrument in der vom Verfasser gewählten Anwendungsform die Möglichkeit, den subjektiven Einfluß offen darzulegen, ihn zu minimieren bzw. Annahmen zu korrigieren.

Das abgeleitete integrative Verknüpfungsmodell, das Rahmenkonzept, bildet die Grundlage für die Artikulation städtebaulicher Strategien und Planungskonzeptionen, z. B. zur Verbesserung der Wohnfunktion im Innenstadtbereich.

Abbildung 1: Rahmenkonzept



2.3 Zielsystem und Alternativenbestimmung

Im Kontext multidimensionaler Zielsysteme sind Ziele „... generell maßgebend für die bewußte Ausrichtung von Handlungen bzw. der diesen vorangegangenen Entscheidungen, um angestrebte Zustandsänderungen zu erreichen und dabei nicht erwünschte Nebenwirkungen möglichst zu vermeiden“⁶⁾.

Zielsuche, Zielfindung und Zielsystematisierung sind kein beliebiger Vorgang. Ihre Wahl und Operationalisierung erfolgt nach bestimmten Ordnungsmustern. Nur so sind entwickelte und abgeleitete Zielstrukturen jederzeit korrigier- und nachvollziehbar.

Dieser konzeptionellen Vorbereitung kommt nunmehr die im Prinzip paradoxe Aufgabe zu, ein vollständiges und damit sehr umfangreiches Zielsystem (d.h. Ausrichtung der Projektziele auf z.B. Funktionen wie Nutzung, auf Immissionen, auf Gestaltung, auf Wirtschaftlichkeit, auf soziale Situationen usw.) zu entwickeln, andererseits die Zahl der relevanten Beurteilungskriterien derart zu begrenzen, daß die Bearbeitbarkeit gesichert bleibt.

Auf das Fallbeispiel Oldenburg ausgerichtet erfolgen die in Abbildung 2 dargestellten vertikalen und horizontalen Zielanordnungen.

Exogene Komponenten wie Einkommensteuerwirkungen, Biotop, Energie usw. werden in der Regel im Anhang der Untersuchung im Rahmen von Diskussionen über Nebeneffekte gewertet und global/verbal dargestellt.

Vergleichbar schwierig wie die Ableitung eines komplexen Zielsystems ist die Wahl geeigneter und relevanter Alternativen. Alternativen können Strategien unterschiedlicher Handlungsweisen, Planungsalternativen aber auch Vergleiche wesentlicher regionsbezogener Aufgabenalternativen sein.

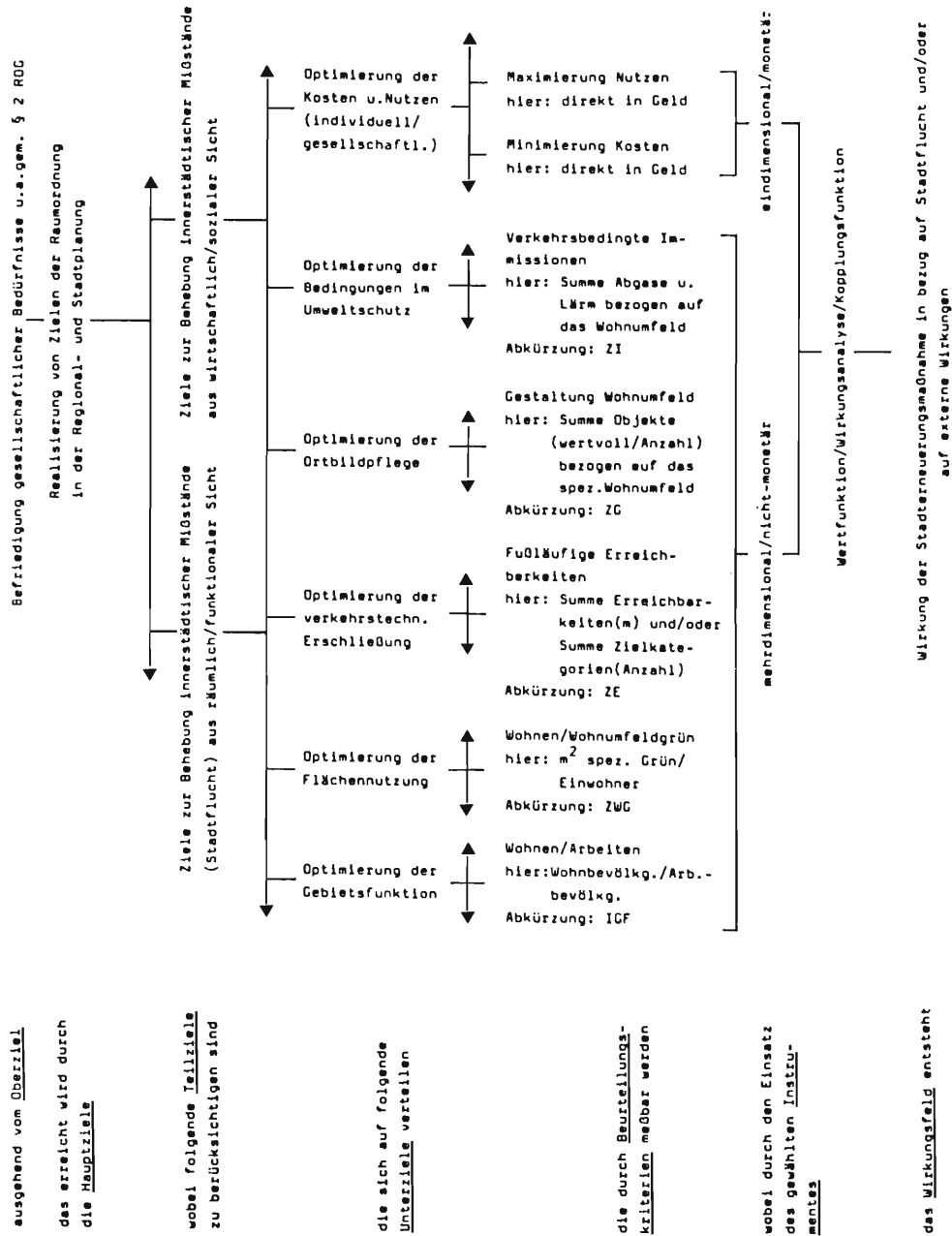
Im Kontext des anstehenden Problems der Wanderungsvorgänge in der Stadtregion Oldenburg lassen sich handlungsstrategisch folgende Situationsalternativen ableiten, die es abschließend im Wirkungszusammenhang zu vergleichen gilt:

- Situationsalternative I: status quo und damit „Nichts-tun“ in der Innenstadt;
- Situationsalternative II: Erneuerungsmaßnahmen in ausgewählten Bereichen der Innenstadt;
- Situationsalternative III: Situation Erwerb am Stadtrand bzw. status quo am Stadtrand;
- Situationsalternative IV: Situation Erwerb im Umlandgebiet bzw. status quo im Umlandgebiet.

Der Auswahl brauchbarer Alternativen über interessierende Zusammenhänge kommt entscheidende Bedeutung zu. Zum einen fördert sie die Suchstrategie nach möglichen Konsequenzen im Sinne von Wirkungen, zum anderen bildet sie die Voraussetzung zur Erfassung komplexer Zusammenhänge unter dem Gesichtspunkt individueller und kommunaler Wirkungen.

6) Zangemeister, Ch., Zielfindung im Unternehmen, in: Tumm, W. (Hrsg.), Die neuen Methoden der Entscheidungsfindung, München 1972, S. 67.

Abbildung 2: Zielübersicht



2.4 Moment-Analyse

Der methodische Schritt der Momentanalyse bildet den Untersuchungsschwerpunkt. Er ist auf die Erfassung und Beurteilung ausgewählter Meßkriterien gerichtet. In der Moment-Analyse werden die alternativen Situationen auf die spezifischen Kriterien hin beleuchtet, diskutiert und bewertet. Die Varianten der teilnehmenden Situationen können aus z. B. vorhandenen Wohnstandorten bestehen oder simulierte Erneuerungsbereiche darstellen. Die situative Bewertung alternativer Umfeldbereiche erfolgt am Fallbeispiel anhand der Beurteilungskomponenten

- Index der Gebietsfunktion (IGF),
- Zielwertbestimmung Wohnumfeldgrün (ZWG),
- Zielwertbestimmung von Erreichbarkeiten (ZE),
- Zielwertbestimmung der Gestaltung (ZG),
- Zielwertbestimmung verkehrsbedingter Immissionen (ZI).

Für sämtliche Beurteilungskomponenten werden zur individuellen und gesamten Zielwert- bzw. Nutzwertbestimmung Transformationsfunktionen rechnerisch und graphisch abgeleitet. Dagegen erhalten Bewertungskriterien wie „Minimierung der individuellen und gesellschaftlichen Kosten“ sowie „Maximierung des individuellen und gesellschaftlichen Nutzens“ keine Funktionsgleichungen zur Bestimmung des Resultats; diese Ergebnisse sind direkt in monetäre Einheiten auszuweisen.

Exemplarisch für die fünf erwähnten, nicht-monetären Komponenten zur Bestimmung situativer Zielwerte erfolgt im weiterführenden Text die Zielwertbestimmung von Erreichbarkeiten (ZE).

Die praktische Anwendung des ZE-Merkmals gibt den Planern ein Instrument für die Einbeziehung „kommunikativer“ Elemente in die Hand. Konkret handelt es sich hierbei um fußläufige Erreichbarkeiten relevanter implizit vorhandener Zielorte (z. B. Lebensmittelgeschäft, Arzt, Sporthalle usw.). Nicht erfaßt und bewertet werden in diesem Zusammenhang Erreichbarkeiten „erlebnisfunktionaler“ Grünflächen. Die Einbeziehung dieser Zielorte in die ZE-Erfassung würde zu einer Doppelbewertung führen.

Tabelle 1 enthält eine Auflistung möglicher Zielkategorien (Zielorte), die bedarfsspezifisch nach

- einmaligem,
- periodischem und
- täglichem Bedarf

die Ansprüche Einzelner an die Gebietsausstattung hinreichend erfüllen sollen. Anhand des bisher entwickelten methodologischen Gerüsts lassen sich noch keine bewertungs-spezifischen Elemente bestimmen. Hierzu fehlt die Ableitung der metrischen Zumut-barkeitsgrenze. Anlehnend an spezifische Wegstreckenberechnungen⁷⁾ erfolgt in Ta-belle 2 die Radienbemessung einzelner Zielkategorien. Dabei stellt der errechnete Radius „R“ den äußersten Radius als maximal zumutbare Gehwegdistanz zur Erreichung der ge-wünschten 11 Zielkategorien von unterschiedlichen Radien als äußerst zumutbare Gehweg-

7) Harder, G. und Mitarbeiter, Bewertung der Nutzenkomponenten von wertvoller Bausubstanz, wert-vollen Grünflächen und Veränderung der Erreichbarkeit im städtischen Bereich (= Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik des BMV, Heft 233), Bonn 1977.

Tabelle 1: Zielkategorien von Erreichbarkeiten

1. Läden für den Tagesbedarf
(z. B. auch Lebensmittelgeschäfte in Kaufhäusern)
2. Gaststätten
3. Medizinische Einrichtungen
(z. B. praktischer und/oder Zahnarzt)
4. Banken/Sparkasse und/oder Postdienststelle
5. Kinderspielplätze
6. Kindergärten
7. Grundschulen
8. Freizeiteinrichtungen
(Schwimmbad und/oder Sporthalle)
9. kulturelle Einrichtungen (Theater und/oder Kino)
10. Stadtzentrum/Ortszentrum und/oder Fußgängerzone
11. Haltestelle des ÖPNV

distanz dar. Diese Radien bilden die Grundlage für die „kombinierte“ Wertfunktion bestehend aus 7 linear verlaufenden Einzelfunktionen.

Anfangs- und Endpunkte der Einzelfunktionen lassen sich wie folgt bestimmen:

- Ergibt die metrische Messung einer Strecke zwischen Wohnstandort (oder eines Mittelpunktes als Zusammenfassung mehrerer Wohnstandorte) und Zielort (Zielkategorie) einen Radius $\geq R$, wird dieser Tatbestand mit 0 Punkten bewertet.
- Befinden sich Zielorte in unmittelbarer Nähe (häuslicher Nähe) von Wohnstandorten, ist die Höchst-Punktzahl 3 erreicht.

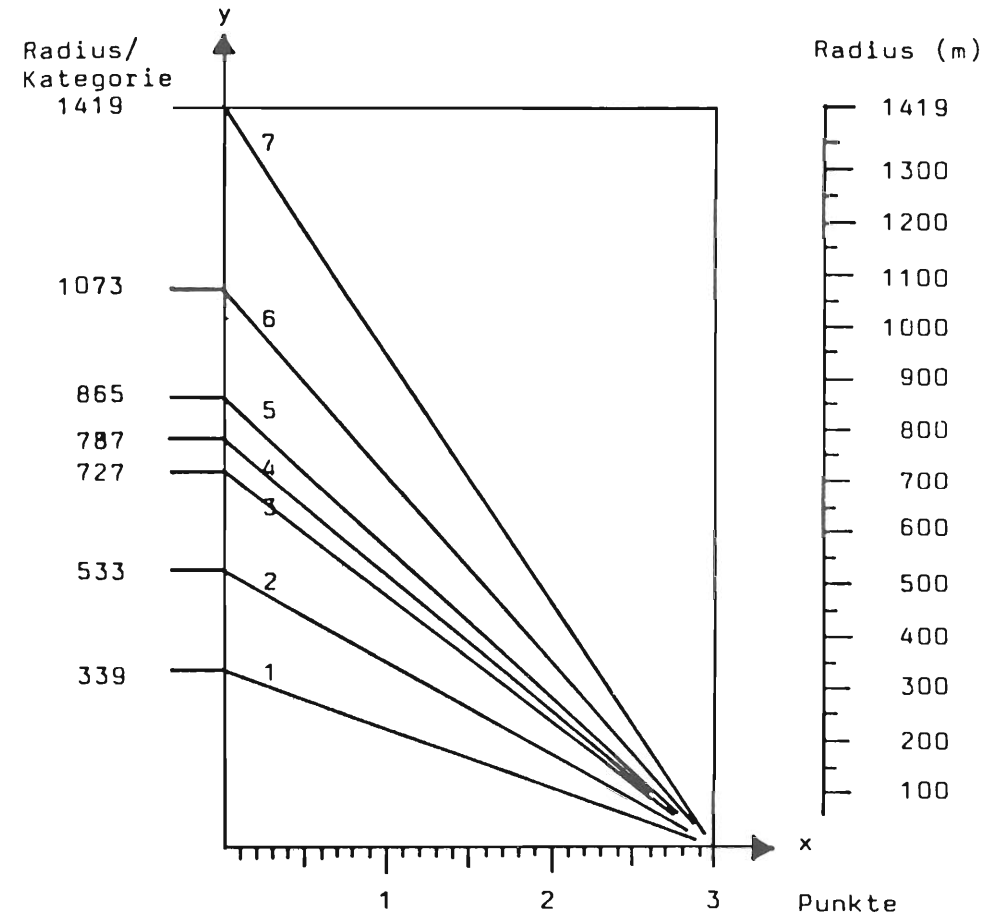
Tabelle 2: Zumutbarkeitsgrenzen

Zielkategorie	v_F (m/sec)	$a =$ $v \cdot 60/1,3$ (m)	z_{max} (min)	äußerster Radius (R) $R = (z_{max} + 0,5) \cdot a$ (m)
1. Läden	1,5	69,2	10	727
2. Gaststätten	1,5	69,2	10	727
3. medizinische Einrichtungen	1,5	69,2	15	1073
4. Bank/Post	1,5	69,2	12	865
5. Kinderspielplatz	1,1	50,8	10	533
6. Kindergärten	0,7	32,3	10	339
7. Grundschulen	1,1	50,8	15	787
8. Schwimmen/Sport	1,5	69,2	15	1073
9. Theater/Kino	1,5	69,2	20	1419
10. Zentrum/FGZ	1,5	69,2	15	1073
11. Haltestelle ÖPNV	1,5	69,2	10	727

Erläuterungen:

v_F = Gehgeschwindigkeit, z_{max} = maximal zumutbare Zeit,
1,3 = mittlerer Umwegfaktor, FGZ = Fußgängerzone.

Abbildung 3: Wertfunktion ZE



Die dargestellten und numerisch gekennzeichneten Funktionen enthalten folgende Zuordnungen:

- Funktion 1: Kindergarten
- Funktion 2: Kinderspielplatz
- Funktion 3: Läden, Gaststätte, Bushaltestelle (ÖPNV)
- Funktion 4: Grundschule
- Funktion 5: Bank, Post
- Funktion 6: Zentrum, Fußgängerzone, med. Einrichtung, Schwimmen, Sport
- Funktion 7: Theater, Kino

Sollte sich bei den alternativen Untersuchungsbereichen zeigen, daß die eine oder andere Einrichtung nicht vorhanden ist bzw. außerhalb der Zumutbarkeitsgrenze liegt, sind in der situativen Wertmessung Abschlagsfaktoren zu berücksichtigen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Abschlagsfaktoren (ZE)

Bei Fortfall von 1 Einrichtung:	Abzug	0 %
Bei Fortfall von 2 Einrichtungen:	Abzug	15 %
Bei Fortfall von 3 Einrichtungen:	Abzug	30 %
Bei Fortfall von 4 Einrichtungen:	Abzug	40 %
Bei Fortfall von 5 Einrichtungen:	Abzug	50 %
Bei Fortfall von 6 Einrichtungen:	Abzug	65 %
Bei Fortfall von 7 und mehr Einrichtungen:	Abzug	100 %

Wertfunktionen und Abschlagsfaktoren bilden die Grundlage für die situative Erfassung spezifischer Erreichbarkeiten. Zur Verständlichung der verfahrenstechnischen Vorgehensweise soll die Darstellung der Tabelle 4, eine wertfunktionale Auswertung von vier unterschiedlichen Situationen, dienen.

Zusammenfassend bietet das exemplarische Beurteilungskriterium „Zielwertbestimmung von Erreichbarkeiten“ approximative Vorstellungen über die Ausstattung von Neubaugebieten neben der hier angewendeten Funktion.

Synonym enthält die Untersuchung Wertfunktionen zur Bestimmung des IGF (z. B.

$$y = \frac{0,60}{1 + x^2} + 0,40$$

des ZWG nach der Funktionsgleichung $y = x^3$, des ZE-Kriteriums anhand von abgeleiteten Meßblättern sowie linearen Wertfunktionen und Abschlagsfunktionen ($y = \frac{100}{3} \cdot x^2 - \frac{200}{27} \cdot x^3$) und schließlich zur Bestimmung der verkehrsbedingten Immissionen die lineare Wertfunktion ZI.

Bei der Kosten-Nutzen-Betrachtung werden im Untersuchungszusammenhang monetäre Komponenten für folgende Faktoren ermittelt:

- Kosten für Erwerb von Wohneigentum,
- Betriebs- und Fahrzeitkosten für den Weg zur Arbeitsstätte,
- Kommunalaufwand für gebietsspezifische Folgekosten (Straßen, Plätze),
- Kommunalaufwand für „Erneuerungsmaßnahmen im Innenstadtbereich“, resultierend aus Maßnahmen zur Verbesserung des nutzwertanalytischen Zielwertes,
- Kommunalaufwand für die Folgekosten, resultierend aus den Erneuerungsmaßnahmen im Innenstadtbereich.

Das Ergebnis dieser Kostenkomponenten bildet im Kausalzusammenhang mit Zielwerten der Nutzwertanalyse transparente Entscheidungsfaktoren.

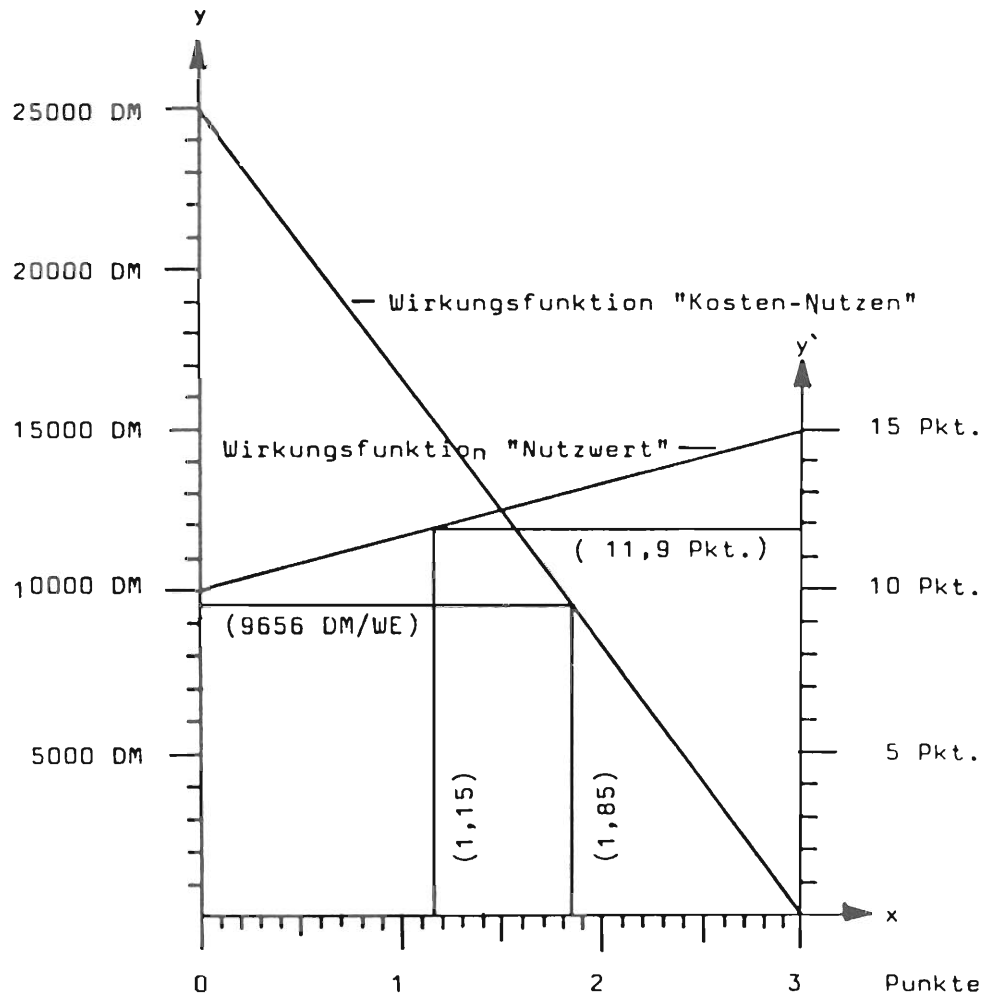
2.5 Wirkungsanalyse und Kopplung analytischer Komponenten

Aufgabe der Wirkungsanalyse ist es, ermittelte Ergebnisse der Moment-Analyse gegenüber alternativen Situationen hervorzuheben. Beide Dimensionen, die nicht-monetäre und monetäre Komponente, bilden für diesen Arbeitsschritt die Grundlage und werden, wie in der Moment-Analyse, weiterhin getrennt behandelt. Im Unterschied zur vorhergehenden Analyse berücksichtigt die Wirkungsanalyse ausmultiplizierte Zeitfaktoren.

Tabelle 4: Situative Zielwerte (ZE)

Zielkategorie	R [m]	status quo		Erneuerung		Stadtrand		Umland	
		R tats.	Pkt.	R tats.	Pkt.	R tats.	Pkt.	R tats.	Pkt.
1. Läden	727	30 m	2,95		2,95	900 m	920 m	1,50	
2. Gaststätten	727	30 m	2,95		2,95	500 m	370 m	-	
3. mediz. Einrichtungen	1073	30 m	2,95		2,95	950 m	-	1,40	
4. Bank/Post	865	500 m	1,30		1,30	860 m	470 m	0,90	
5. Kinderspielplatz	533	770 m	-	300 m	1,30	550 m	370 m	-	
6. Kindergarten	339	900 m	-	50 m	2,55	950 m	920 m	-	
7. Grundschule	787	350 m	1,70		1,70	900 m	920 m	-	
8. Schwimmen/Sport	1073	250 m	2,30		2,30	400 m	920 m	0,45	
9. Theater/Kino	1419	670 m	1,60		1,60	800 m	-	-	
10. Zentrum/FGZ	1073	500 m	1,60		1,60	-	-	-	
11. ÖPNV	727	50 m	2,85		2,85	900 m	370 m	1,50	
Mittelwertbildung bei Fortfall < 7			2,24		2,19			1,15	
Abschlagsfaktor ZE nach Tab. 3			15 %		0 %			65 %	
Zielwert ZE			1,90		2,20			0,40	

Abbildung 4: Kopplungsfunktion



Die nutzwertanalytischen und monetären Ergebnisse der Wirkungsanalyse bilden die Eingabegrößen für die Kopplungsfunktion (Abbildung 4). Im Gegensatz zu den Einzelzielbetrachtungen wird der wertfunktionale Höchstbetrag durch maximal erreichbare Punktschwellen (am Beispiel $5 \times 3 = 15$ Punkte) bestimmt. Der untere Schwellenwert sollte spürbar über Punktzahlen liegen, bei denen Negativerscheinungen nicht auszuschließen sind. In der Wertfunktion liegt der 0-Wert bei 10 Punkten (fünf Beurteilungspunkte je 2 Punkte ergibt 10 Punkte).

Ähnliche Überlegungen liegen den Ableitungen der monetären Wertfunktion zugrunde.

Die multiplikative Verknüpfung beider Bewertungszahlen (Abbildung 4) führt zu den Aussagen:

- sowohl die monetäre als auch die nicht-monetäre Komponente „wirkt“ innerhalb der erforderlichen Funktionsebene ($1,85 \times 1,15 = 2,13$),
- gegenüber verschiedenen Wirkungsbetrachtungen nimmt die dargestellte die Rangordnung 2,13 zwischen 0 und 9 ein.

Sollte eine Eingangsgröße – monetär oder nicht-monetär – „0“ betragen, ist das beabsichtigte Ziel zu verwerfen; weder Produktenwert noch die Rangordnung rechtfertigen z. B. den Einsatz öffentlicher Mittel.

3. Anwendung des Verfahrens am Beispiel der Stadt Oldenburg

Die praktische Handhabung des vorgeschlagenen Modells setzt eine Erfassung und Ergründung lokaler Wanderungsbewegungen voraus. Um festzustellen, welche Motive innerstädtische Bevölkerungsteile veranlassen, den Wohnstandort an den Stadtrand oder in das nahe gelegene Umland zu verlagern, wurden Abwandernde im Rahmen ihrer Ummeldung nach dem Beweggrund für ihren Wanderungsentschluß befragt. Die Ergebnisse der Wanderungsmotivbefragung – in der empirischen Sozialforschung als eingeschränkte Zufallsstichprobe zu definieren – zeigten, daß neben Gründen wie Lärm, Wohnungsgröße und Arbeitsplatzwechsel der Wohnwunsch „Erwerb“ bei vielen Bevölkerungsteilen der Oldenburger Innenstadt eine dominierende Rolle für ihren Wanderungsentschluß spielen. Dieser Tatbestand veranlaßte die Verfasser, im Rahmen der Nutzen-Kosten-Untersuchung folgende Betrachtungen anhand repräsentativer Situationsalternativen gegenüberzustellen:

- status quo im Innenstadtbereich gegenüber Ansiedlung am Stadtrand,
- status quo im Innenstadtbereich gegenüber Ansiedlung im Stadtumland,
- Erneuerungsmaßnahmen im Innenstadtbereich gegenüber Ansiedlung am Stadtrand,
- Erneuerungsmaßnahmen im Innenstadtbereich gegenüber Ansiedlung im Stadtumland.

Angesichts der Strukturveränderungen in Innenstadtbereichen und des Defizits im Theoriewissen respektive Kausalerkennung bildet die in Abbildung 2 dargestellte Zielübersicht eine geeignete Grundlage zur Offenlegung von Beziehungen und Verknüpfungen räumlicher, funktionaler, wirtschaftlicher und sozialer Strukturen.

Dies gilt auch für das lokale Fallbeispiel.

Die im partiellen Schritt der Moment-Analyse erzielten Nutzwerte und Kosten-Nutzen-Ergebnisse weisen auf die Brauchbarkeit der gewählten Methodik hin:

Situation Status Quo

Summe der Zielwerte:	8,7 von 15 Punkten
Erwerbskosten:	364.000 DM/WE
Folgekosten Straßen/Wege:	14 DM/WE · J

<i>Situation Erneuerung</i>	11,9 von 15 Punkten
Summe der Zielwerte:	364.000 DM/WE
Erwerbskosten:	10 DM/WE · J
Folgekosten Straßen/Wege:	3.085 DM/WE
einmalige Investitionen:	225 DM/WE · J
laufende zusätzliche Investitionen:	

<i>Situation Stadtrand</i>	5 von 15 Punkten
Summe der Zielwerte:	330.000 DM/WE
Erwerbskosten:	
Betriebs- und Zeitkosten für Fahrten Wohnung/Arbeitsplatz:	1.570 DM/WE · J
Kommunalaufwand:	
Erschließung:	2.813 DM/WE
Folgekosten Straßen/Wege:	73 DM/WE · J

<i>Situation Umland</i>	5,1 Punkte von 15 Punkten
Summe der Zielwerte:	291.000 DM/WE
Erwerbskosten:	
Betriebs- und Zeitkosten für Fahrten Wohnung/Arbeitsplatz:	2.570 DM/WE · J
Kommunalaufwand:	
Erschließung:	2.000 DM/WE
Folgekosten Straßen/Wege:	69 DM/WE · J

In der Wirkungsanalyse werden neben den Nutzwertveränderungen z. B. im Fall „statt Stadtrand als Wanderungsziel – Erneuerungsmaßnahmen im Innenstadtbereich“ die Kosten und Nutzen zu vergleichender Handlungen gegenübergestellt:

z. B. Wirkungsanalyse III: statt Stadtrand als Wanderungsziel – Erneuerung

$$W_{IIIa} = (330.000 \text{ DM} - 364.000 \text{ DM}) + 1.570 \text{ DM} \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1} + (14 \text{ DM} - 10 \text{ DM}) \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1} - 3.085 \text{ DM} - 225 \text{ DM} \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1} + 2.813 \text{ DM} + 73 \text{ DM} \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1} = 5.942 \text{ DM/WE}$$

W_{IIIb} = Nutzwert im ausgewählten Umfeldbereich innerhalb der Innenstadt durch die anzustrebende Erneuerung auf 11,9 Punkte gestiegen.

Anmerkung: Ungeachtet der Baufinanzierungskosten erfährt der Eigentümererwerber durch die Fahrtkosteneinsparungen monetäre Vorteile. Die kommunalen Kosten sind, bedingt durch die Einsparung kommunaler Ausgaben für die Gebietserschließung am Stadtrand, relativ gering.

Die zweite Bedingung, Nutzwertsteigerung, ist ebenfalls erfüllt.

Mit der Feststellung individueller Wirkungen endet der Arbeitsschritt der Wirkungsanalyse,

Tabelle 5: Gegenüberstellung der behandelten Alternativen in bezug auf ihre Wirkungen

	Wirkungsanalyse I „statt Stadtrand: status quo“	Wirkungsanalyse II „statt Umland: status quo“	Wirkungsanalyse III „statt Stadtrand: Erneuerung“	Wirkungsanalyse IV „statt Umland: Erneuerung“
A) Ergebnis der Wirkungsanalyse		Ermittlung erübrigt sich; siehe C)		
<u>DM</u> Punkte	<u>+ 15 277,-</u> 8,7		<u>+ 5 942,-</u> 11,9	<u>- 9 556,-</u> 11,9
B) Ergebnis der monetären Wertfunktion	3 Punkte	–	3 Punkte	1,85 Punkte
C) Ergebnis der nutzwertanalytischen Wertfunktion	0 Punkte	0 Punkte	1,15 Punkte	1,15 Punkte
D) Verknüpfungswert der Zeilen B) und C)	0 Punkte	0 Punkte	3,45 Punkte	2,13 Punkte
E) Rangfolgenzahl	–	–	1	2

die sich von den vorherigen und nachfolgenden Untersuchungen durch das Fehlen begleitender Wertfunktionen unterscheidet.

Die Kopplung analytischer Komponenten bedeutet bewertende Zusammenfassung strukturunterschiedlicher Dimensionen. Demnach werden in der Kopplungsebene Elemente der Nutzwertanalyse und Elemente der Kosten-Nutzen-Analyse mit Hilfe analytischer Instrumente getrennt bewertet, beurteilt und durch Verknüpfungsmuster zusammengefaßt.

Zurückkommend auf die durchgeführten Wirkungsanalysen (W_{III} usw.) unter Einbeziehung des Ergebnisses der Kopplungsfunktion (gem. Abb. 4) läßt sich zusammenfassend sagen, daß der Abwanderungsentwicklung aus wohnungsspezifischen Gründen am ehesten entgegengewirkt werden kann, wenn es gelingt, die Qualität des Wohnumfeldes in Innenstadtbereichen zu verbessern und den Wohnungs- und Grundstücksmarkt bürgerorientiert auszurichten, d. h. entsprechend auf die Wohnungs- und Grundstückspreise einzuwirken.

Um die Lesbarkeit und Transparenz der theoretisch vorbereiteten und praktisch erprobten Untersuchungsschritte zu erhöhen, erfolgt in Tabelle 5 eine Gegenüberstellung der Alternativen, wobei der Begriff Alternative weniger die Auswahl eines bewerteten Standortes (einer bewerteten Situation) dokumentiert, sondern als Wirkungsalternative einer

simulierten Situation zu verstehen ist. Das Ergebnis der Wirkung betroffener Bevölkerungsteile, die sich in der dargestellten Alternative zwischen z. B. einem Wohnstandort im Umland und einem „erneuerten“ Wohnstandort im Innenstadtbereich zu entscheiden haben, führt zu monetären und nutzwertanalytischen Qualitätsaussagen dieser spezifischen Handlungsmöglichkeit. Die der Tabelle 5 zu entnehmenden vier Wirkungsaussagen sollen insbesondere den derzeitigen Innenstadtbewohnern wie auch den Verantwortlichen in Politik und Planung klar vor Augen geführt werden. Während die Rangfolgezahl 1 in Zeile E der Tabelle 5 einen Verknüpfungswert von „3,45“ dokumentiert, weist die nachfolgende Wirkungsbetrachtung (Rangfolgezahl 2 mit dem Wert „2,13“) bereits auf Nachteile gegenüber der erstbehandelten Alternative hin. Die Nachteile der Wirkungsanalyse IV gegenüber der Wirkungsanalyse III resultieren aus den Divergenzen in der monetären Objektbetrachtung, den geringeren Fahrtkosteneinsparungen und dem in der Nutzengleichung fortgefallenen Wert der umlandspezifischen kommunalen Erschließungsbelastung.

Zusammenfassend weist das vorgelegte Instrument auf die Bedeutung der Einbeziehung individueller Komponenten hin. Vorteile wie z. B. Einsparungen von Fahrtkosten erhöhen den untersuchungsspezifischen Objektivitätsgrad und sind, streng rational betrachtet, in Nutzen-Kosten-Untersuchungen unbedingt zu berücksichtigen.

Summary

Measures for the improvement of the vicinities of residential areas in cities to reduce or to stop negative aspects like the run away of the city must be important points of the future discussion about town-development-politics.

The results of the interviews with the population in residential areas and the methodical statements, which were especially developed for this purpose, show that

- the use of cost-benefit-analysis is not an institutionalized instrument in this context.
- a transmission of the method is possible, if some modification, f. e. the size of the study-areas, will be made and that
- inhabitant-interviews can make an important contribution to the realisation of cost-benefit-analyses.

In its use, the developed methodical statement is a timeless study-method. The changing wishes and opinions about the quality of the vicinity of residential areas can be developed and evaluated as variable criterias.

Ein innovatives Modellsystem zur Serviceplanung im öffentlichen Personennahverkehr

VON ALFRED H. NICKESSEN, ESSEN, UND
ARNIM H. MEYBURG, ITHACA, N. Y.

v. st. b

Überblick

Das Ziel des vorliegenden Beitrags war die Entwicklung eines leicht anwendbaren Modellsystems zur Serviceplanung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Das wesentliche Merkmal des Modellsystems besteht darin, daß es Informationen benutzt, die aus leicht durchführbaren ÖPNV-Zu- und Abgangszählungen an Haltestellen gewonnen werden können. Sämtliche Modellparameter werden entweder direkt der Verkehrsliteratur entnommen oder aus allgemein verfügbaren Flächennutzungs- und sozioökonomischen Daten hergeleitet. Kosten- und zeitintensive Haushaltsbefragungen und Modellkalibrierungen sind nicht notwendig.

Eine Folge von sehr einfachen Verkehrserzeugungs-, Verkehrsverteilungs- und Verkehrsmittelwahlmodellen erzeugt fahrtzweckspezifische ÖPNV-Fahrtenmatrizen, die im folgenden als „geschätzte“ Fahrtenmatrizen bezeichnet werden. Diese Matrizen und die an Haltestellen erfaßten ÖPNV-Zu- und Abgänge werden in einem Linearen Programmierungsmodell benutzt, das als Korrekturmechanismus Verwendung findet. Die Zunahme an Genauigkeit in den fahrtzweckspezifischen „geschätzten“ Fahrtenmatrizen wird durch die Ausnutzung von Informationen erreicht, die in den ÖPNV-Zu- und Abgangszählungen stecken. Die sich daraus ergebenden „korrigierten“ Fahrtenmatrizen können anschließend in einer sogenannten Pivot-Point-Analyse verwendet werden, um die Auswirkungen von Reisezeit- und Reisekostenänderungen auf die ÖPNV-Benutzung zu simulieren. Aus diesem Schritt ergeben sich „revidierte“ Fahrtenmatrizen, die dem ÖPNV-Betreiber als Basis für Betriebskosten- und Betriebseinnahmeschätzungen dienen.

Die Resultate einer Anwendung des Modellsystems am Beispiel der Stadt Springfield im U.S.-Bundesstaat Missouri zeigen, daß es genaue Ergebnisse liefern kann, vorausgesetzt, es liegen repräsentative Zu- und Abgangszählungen vor, und die von den ersten drei Modellkomponenten geschätzten Fahrtenmatrizen sind einigermaßen genau.

Anschriften der Verfasser:

Alfred H. Nickesen
Verkehringenieur in Firma
Dr.-Ing. Walter GmbH + Co KG (DIWI) International
Beratende Ingenieure
Wittenbergstraße 10 – Postfach 10 43 52
4300 Essen 1

Arnim H. Meyburg
Professor und Chairman
Department of Environmental Engineering
Cornell University
Hollister Hall
Ithaca, New York 14853 / U.S.A.