

angesprochen, der langfristige Folgen für das Entwicklungspotential der Regionen und Länder nach sich zieht.

Literatur

- BECKER, G. S. (1962): A Treatise on the Family. Cambridge.
- BIRG, H. (1991): Differentielle Reproduktion aus der Sicht der biographischen Theorie der Fertilität. In: Voland, E. (Hrsg.): Fortpflanzung: Natur und Kultur im Wechselspiel. Frankfurt, S. 189–215.
- BIRG, H. (1995): World Population Projections for the 21st Century – Theoretical Interpretations and Quantitative Simulations. Frankfurt a. M.
- BIRG, H. (1996): Die Weltbevölkerung – Dynamik und Gefahren. München.
- BIRG, H. (2001): Die demographische Zeitenwende – Der Bevölkerungsrückgang in Deutschland und Europa. München.
- BRENTANO, L. (1909): Die Malthussche Lehre und die Bevölkerungsbewegung der letzten Dezennien. Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften, Bd. 24, 3. Abteilung, München.
- BULATAO, R. A. et al. (Hrsg.) (1990): World Population Projections, 1989–90 Edition. Short and Long-Term Estimates. Baltimore.
- CAVALLI-SFORZA, L. u. F. (1994): Verschieden und doch gleich. München.
- CHESNAIS, J.-C. (1992): The Demographic Transition – Stages, Patterns and Economic Implications. Oxford.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR FERNSTUDIEN (Hrsg.) (1992): Humanökologie – Weltbevölkerung, Ernährung, Umwelt. Weinheim.
- LINDE, H. (1984): Theorie der säkularen Nachwuchsbeschränkung. Frankfurt.
- MACKENROTH, G. (1953): Bevölkerungslehre. Berlin.
- MALTHUS, T. R. (1977): Das Bevölkerungsgesetz. München (Erstausgabe London 1798).
- OPPENHEIMER, F. (1901): Das Bevölkerungsgesetz des Th. R. Malthus und der neueren Nationalökonomie. Berlin.
- SCHMID, J. (1976): Einführung in die Bevölkerungssoziologie. Hamburg.
- SCHUBNELL, H. (1986): Bevölkerungs- und Familienpolitik. In: Birg, H.; Mackensen, R. (Hrsg.): Demographische Wirkungen politischen Handelns. Frankfurt.
- SCHWARZ, K. (1972): Demographische Grundlagen der Raumforschung und Landesplanung. Abhandlungen, Bd. 64, Hannover.
- SÜSSMILCH, J. P. (1741 bzw. 1765): Die Göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, Tod und Fortpflanzung desselben erwiesen. Berlin.

UNITED NATIONS (Hrsg.) (1979): The Determinants and Consequences of Population Trends. New York.

UNITED NATIONS (Hrsg.) (2003): World Population Prospects – The 2002 Revision. New York.

Herwig Birg

Bewertungs- und Entscheidungsmethoden

I. Zweck von Bewertungs- und Entscheidungsmethoden; II. Struktur von Bewertungsmethoden; III. Grundprobleme der Bewertung; IV. Gängige Methoden und ihre Anwendung; V. Vergleich der Methoden; VI. Entwicklungstendenzen

I. Zweck von Bewertungs- und Entscheidungsmethoden

Auch wenn im Planungsprozess Bewertungs- und Entscheidungsphasen ineinander verweben sind, ist ihre gedankliche Trennung zweckmäßig, um die Nachvollziehbarkeit zu erhöhen. Bei der → *Umweltverträglichkeitsprüfung* (UVP) ist die Trennung der Wirkungs-Bewertung von der Berücksichtigung bei der Entscheidung sogar rechtlich vorgegeben.

Wir unterscheiden eine Informationsebene, auf der vorbereitend Sachverhalte ermittelt und in Wert gesetzt werden, von einer parallel laufenden Prozessebene, auf der zu ermittelnde Sachverhalte festgelegt, Behörden und Öffentlichkeit beteiligt, Spielräume und Maßnahmen ausgehandelt und schließlich eine Entscheidung mitsamt Rechtsfolgen getroffen wird (EBERLE 1999).

Aus methodischer Sicht gehören zur Prozessebene Partizipations- und Kooperationsmethoden (→ *Verhandlungsstrategien*; → *Mediation*; → *Moderation*). Die Entscheidung wird im deutschen Rechtssystem entweder über die Abwägung (→ *Abwägung der Belange*) oder die gebundene Entscheidung getroffen. Im Folgenden geht es vorwiegend um die Informationsebene. Im Planungsprozess sind aktuelle, geplante und prognostizierte Zustände zu bewerten. Die Bewertung wird mithilfe eines Ist-Soll-Vergleichs vorgenommen, d. h. es werden die beschriebenen

Zustände in Beziehung zu Zielen gesetzt. Bewertungsmethoden müssen die Kommunikation auf der Prozessebene ermöglichen und sollen gleichzeitig die Rationalität der Entscheidung erhöhen. Sie sollen daher die Entscheidung transparent und nachvollziehbar vorbereiten, nicht jedoch ersetzen. Sie sind jedoch immer nur für ein bestimmtes Bewertungsanliegen brauchbar. In der Raumplanung werden sie z. B. zum Alternativenvergleich, für Nutzen-Kosten-Untersuchungen, für Potentialeinschätzungen benötigt.

II. Struktur von Bewertungsmethoden

1. Strukturen intuitiver Bewertung

Jeder Mensch steht ständig vor Entscheidungssituationen, in denen er Alternativen bewerten muss. Dies tut er, indem er entweder mit Versuch und Irrtum arbeitet oder routinemäßig auf Bewährtes zurückgreift. Diese Art der Bewertung geschieht bisweilen bewusst, oft unbewusst, selten formalisiert oder strukturiert. In jedem Fall wird eine Relation zwischen dem wertenden Subjekt und einem gewerteten Objekt oder Sachverhalt hergestellt. Die intuitive Bewertung besteht aus komplizierten Wechselwirkungen zwischen indikativen und normativen, z. T. auch emotionalen Elementen.

Intuitive Methoden sind auch in der Planungspraxis verbreitet; sie können bei umfassenden Kenntnissen und großer Erfahrung eines Planers oder Teams durchaus zu akzeptablen Ergebnissen bei geringem Aufwand führen. Jedoch sind die Ergebnisse nur für Insider nachvollziehbar und damit die Akzeptanzchancen bei Interessenkonflikten gering, sodass sich im Nachhinein die Ersparnis an Aufwand als scheinbar erweisen kann.

2. Bewertung im politischen Bereich

Die rein intuitive Bewertung versagt bei politischer Entscheidung, denn

- die Komplexität der Probleme führt so zu hoher Irrtumswahrscheinlichkeit,
- die Auswirkungen von Irrtümern können gravierend sein,
- die Politik ist zur Rechenschaft über ihre Entscheidungen verpflichtet.

Oft wird gefordert, den Planungsprozess so zu gliedern, dass indikative und normative Elementen

te sauber getrennt sind, um die indikative Seite Fachexperten, die normative Seite der Politik zu überlassen. Beide sind jedoch konstitutiv für die Bewertung; eine – im strengen Sinn – „objektive“ Bewertung kann es nicht geben; vielmehr ist jede Bewertung und jede Bewertungsmethode Konvention und kann damit Gegenstand von (Werte-)Diskussionen sein. Sach- und Wertebene lassen sich nicht sauber trennen, denn wertende Elemente durchziehen den gesamten Planungsprozess (JESSEL 1998). Nur mit Rationalität lassen sich politische Entscheidungen nicht fällen, denn allein mit formaler Logik kann man nicht abwägen. Ohne politischen Instinkt geht es häufig nicht; Entscheidung kombiniert Rationalität mit Intuition (GOLEMAN 1997: 74 ff.; JESSEL 1998: 277).

Politische Bewertung stellt wie intuitive eine Relation zwischen wertendem Subjekt und gewertetem Sachverhalt her (BECHMANN 1989). Das Subjekt ist bei der Raumordnung die Gesellschaft, repräsentiert durch Entscheidungsträger, bei einer Fachplanung dagegen ein Experte.

Um die Relation herstellen, also bewerten zu können, werden gebraucht:

- eine Abbildung der Wirklichkeit im Sachmodell,
- ein Wert- oder Zielsystem als normative Basis zwecks Reduktion auf das Relevante, Entscheidungserhebliche und
- ein wertendes Urteil, das das Zielsystem auf den Einzelfall anwendet.

Ist das Subjekt ein *Individuum*, liegt sein persönliches Wertsystem zugrunde.

Bei fachlichen Stellungnahmen ist das wertende Subjekt eine *Fachdisziplin oder Gruppe*, sodass ein fachliches oder gruppenspezifisches Wertsystem zugrunde liegt. Die Bewertung erfolgt dann aus der Sicht z. B. von Naturschutz und Landschaftspflege oder des ADAC.

Bei *raumordnerischen Entscheidungen* liegt das Wertsystem der Allgemeinheit zugrunde. Daher sollte das zu verwendende Wertsystem vom Entscheidungsträger vorgegeben werden. Ist dies nicht der Fall, muss das verwendete, zunächst gutachtlich zu entwickelnde Wertsystem vom Entscheidungsträger akzeptiert werden, sonst ist die Bewertung sinnlos. Kein Planer ist legitimiert, sein Wertsystem der Politik vorzugeben.

Bewertung fußt auf einem angemessenen und zutreffenden Sachmodell, bezieht sich explizit auf Werte und führt strukturiert zu einem Ergebnis. Bewertungsmethoden strukturieren und regeln den komplexen Vorgang sowohl formal als auch inhaltlich. Bewertungsmethoden bestehen daher aus:

- einem Sachmodell,
- einem Zielsystem sowie
- Zuordnungs- und Aggregationsregeln.

Das praktisch wichtigste Einsatzfeld in der räumlichen Planung liegt bei der Abwägung der Belange.

III. Grundprobleme der Bewertung

Die wichtigsten „Fallstricke“ von impliziten Vorentscheidungen kann man zu drei Problemfeldern zusammenfassen:

- Abbildung der Realität im Sachmodell,
- Zuordnungsregeln und
- Aggregationsregeln.

1. Abbildung der Realität im Sachmodell

Jede Abbildung der Realität beruht auf einem Modell, das Komplexität zweckgerichtet reduziert. Die Modellierung ist ebenso wie die Indikatorenauswahl eine fachliche Konvention sowie eine Frage der Zweckmäßigkeit und Angemessenheit. Angemessen bedeutet nicht möglichst genau, denn es ist unmöglich, alle Elemente des Systems mit ihren Beziehungen zu erfassen und zu erklären.

Die Genauigkeit des Modells hängt vom Planungsmaßstab ab. Für die Regionalplanung im Maßstab 1:25.000 wird kein so genaues Modell benötigt wie für eine Bebauungsplanung im Maßstab 1:1.000, dafür muss das erste Modell für einen größeren Raum Aussagen ermöglichen.

Höhere Modellgenauigkeit führt nicht zwangsläufig zu besseren Modellen; sie erhöht die Zahl der Indikatoren und Beziehungen und damit die Möglichkeit von Fehlern (ROWE 1977). Bewertungsmethoden, die auf Sachmodellen mit vielen Indikatoren beruhen, sind nicht unbedingt besser, aber sicherlich schwerer durchschaubar als einfache Modelle, die sich auf das Relevante konzentrieren.

2. Zuordnungsregeln

Mit Zuordnungsregeln werden Indikatorenausprägungen auf einer Werteskala abgebildet, d. h. skaliert. Dabei sind zwei Entscheidungen zu treffen, die implizite Wertungen enthalten:

- Skalenniveau und
- Klasseneinteilung.

Aus den vier messbaren Zuordnungen Identität, Ordnung, Intervall, Verhältnis ergeben sich die vier grundlegenden Skalenniveaus für Daten:

Die Nominalskala ist eine Zuordnung von Kategorien oder Typen, z. B. Biotoptypen. Aus der Information, dass der Biotoptyp der Fläche A Erlen-Bruchwald, der von Fläche B Birken-Bruchwald und der von Fläche C Hartholzauwald ist, geht keinerlei Reihenfolge hervor. Die einzig zulässige Operation ist die Prüfung auf Identität (gleich oder ungleich, wahr oder falsch). Statistisch ausgewertet werden kann nur der häufigste Wert, der Modus.

Die Ordinalskala bildet Rangfolgen, z. B. die Gewässergüteklassen oder Klassen nach dem Muster „hoch - mittel - gering“. Da über die Abstände nichts ausgesagt ist, kann man z. B. nur Güteklasse IV als belasteter als II bezeichnen, nicht jedoch um wie viel. Daher sind die zulässigen Operationen Identität sowie größer/kleiner. Das statistische Mittel ist der Median.

Die Intervallskala definiert Abstände und besitzt einen relativen Nullpunkt, z. B. Temperatur in °C. Hier kann man das arithmetische Mittel bilden. Die Verhältnisskala schließlich hat einen absoluten Nullpunkt und definiert Zahlenverhältnisse, z. B. Länge, Gewicht, Stoffkonzentration. Zulässig sind alle mathematischen Operationen und statistischen Methoden. Verhältnis- und Intervallskala werden zusammengefasst als Kardinalskalen bezeichnet.

Die Wahl des Skalenniveaus beeinflusst den Umgang mit der Wirklichkeit. Nominalskalen erhalten alle Informationen, indem sie etwas Vorhandenes lediglich beschreiben und typisieren. Kardinale Zuordnungen suggerieren, es gebe eine anerkannte Nutzenfunktion, auf der man detailliert ablesen könnte, wie hoch der Nutzen eines bestimmten Indikators ist. Kardinale Nutzenzuordnung unterstellt, dass die Ausprägung A eines Indikators (z. B. Biotoptyp Hochmoor) mit

„zweimal so hoch“ oder „halb so hoch“ wie die Ausprägung B eines Indikators (z. B. Biototyp Niedermoor) ausgedrückt werden kann – das ist logisch unmöglich. Wenn man mit Indikatoren rechnet wie mit Parametern, die sich in Meter messen lassen, schafft man eine eigene Welt mit oft irrationalen Ergebnissen.

Die ordinale Zuordnung ist bescheidener. Sie gibt an, dass Hochmoore wertvoller sind als Niedermoore, nicht aber, ob dazwischen große oder marginale Abstände liegen. Die meisten Indikatoren in der Raum- und Umweltplanung sind ordinal skaliert. Der Übersichtlichkeit halber werden die Klassen in der Regel mit Ziffern kodiert. Probleme treten immer dann auf, wenn diese Ziffern kardinales Eigenleben entfalten und

mit ihnen gerechnet wird. Dann geht die dahinter stehende Aussage verloren.

Bei Ordinalskalen ist die Art der Klasseneinteilung wesentlich. Für einige Indikatoren wie Rote Liste oder → *Gewässergüte* liegen fachlich anerkannte Klassifizierungen vor. Probleme beginnen da, wo es solche Konventionen nicht gibt und Planer selbst klassifizieren müssen. Alles, was in eine Klasse kommt, erhält denselben Wert und ist nicht mehr unterscheidbar. Jede Grenze zwischen zwei Klassen ist normativ gesetzt, kann allerdings mehr oder weniger gut begründet sein. In der Planung sollten Klassen nicht mathematisch oder statistisch, sondern sachlich oder rechtlich begründet werden. Dazu können Standards herangezogen werden (FÜRST et al. 1992). Wenn es auch diese

Tab. 1: Gegenüberstellung gängiger Bewertungsmethoden

Methode	Kosten-Nutzen-Analyse	Nutzwertanalyse	Nutzwertanalyse 2. Generation	Ökologische Risikoanalyse	Raumpfindlichkeitsuntersuchung	Bilanzierung	Verbal-argumentative Bewertung
Ziel	Bewertung von Projekten nach ihrer wirtschaftlichen Ergiebigkeit (Effizienz)	Ordnung von Alternativen nach Präferenzen des Entscheidungsträgers (Effektivität)	Ordnung von Alternativen nach Präferenzen des Entscheidungsträgers (Effektivität)	Beurteilung der ökologischen Nutzungsverträglichkeit bei unvollständiger Information	Suche nach Trassenkorridoren oder Standorten	Gegenüberstellung von Soll und Haben, Input und Output	Bewertung von Projekten und Plänen aller Art
Anwendungsfeld	Projekte der öffentlichen Hand	Infrastrukturprojekte (öffentliche und private)	Projekte der öffentlichen Hand	Pläne und Projekte	Pläne und Projekte	Pläne und Projekte	Pläne und Projekte
Normative Basis	Zielsystem	gewichtetes Zielsystem	Zielsystem	fachliche Ziele, Umweltqualitätsziele	fachliche Ziele, Umweltqualitätsziele	festgelegter Zielrahmen	Zielvorstellungen, Qualitätsziele
Skalenniveau	kardinal (monetär)	kardinal (dimensionslos)	ordinal	ordinal	ordinal	kardinal, z. T. nominal	nominal, z. T. ordinal
IuK-Unterstützung	Tabellenkalkulation	Tabellenkalkulation	Expertensystem-Shell	Expertensystem-Shell, GIS	GIS	Tabellenkalkulation, Expertensystem-Shell	Textbausteine
Zuordnungsregel	Monetarisierung	Nutzenfunktionen	Klassifizierung der Zielerreichungsgrade, Relevanzbaum	Relevanzbaum	Empfindlichkeitsmatrix	Äquivalente, Punkte	Argumentation, Tabellen, Indikatorblätter, Gebietsbriefe ...
Aggregationsregel	Quotient der Summe aller Nutzen und der Summe aller Kosten	Addition der mit den Gewichten multiplizierten Einzelnutzen	Boole'sche Logik	Präferenzmatrix (Risikomatrix)	Überlagerung	Quotient von Haben und Soll, Input und Output bzw. Vorher-nachher-Vergleich	Paarvergleich, Rückstellung, Rangfolge
Ergebnis	Nutzen-Kosten-Verhältnis	Gesamtnutzen, Alternativenreihung	Alternativenreihung	Beeinträchtigungintensität, Beeinträchtigungsempfindlichkeit, Risiko der Beeinträchtigung	Raumwiderstand, relativ konfliktärmer Korridor/Standort	Bilanz	verbale Bewertung, Text oder Tabelle

nicht gibt, stellt die Relevanzbaummethode die transparenteste Herleitung dar.

3. Aggregationsregeln

Bei der Aggregation werden viele einzelne Indikatoren zu einer oder wenigen Aussagen verdichtet. Aggregation ist zwangsläufig mit Informationsverlusten verbunden, da Komplexität reduziert werden muss, um das Problem handhabbar zu machen. Allerdings sollte der Informationsverlust rekonstruierbar bleiben. Aggregationsregeln geben die Gewichtung der Indikatoren zueinander und Verknüpfungsregeln an. Bei arithmetischen Regeln können sich Indikatoren wechselseitig substituieren: Ein extrem schlechter Wert bei dem einen Indikator kann mit einem extrem guten bei einem anderen ausgeglichen werden – ein häufig unangemessenes Vorgehen.

Leider sind die angemesseneren ordinalen Regeln schwerer zu durchschauen. Beim Methodeneinsatz in den → *Geographischen Informationssystemen* müssen sie formuliert werden. Manche implizite Wertung wird dadurch erst offenbar.

Wenn Bewertung der Entscheidungsvorbereitung dienen soll, muss aggregiert werden, denn sonst ist die Informationsmenge nicht überschaubar. Die Frage ist jedoch, wie weit man aggregieren soll:

- Soll man alles zu einem Wert (Nutzwert oder Nutzen-Kosten-Verhältnis) zusammenfassen?
- Soll bis auf die Ebene der Nachhaltigkeitssäulen Wirtschaft, Umwelt, Gesellschaft aggregiert werden?
- Soll im Umweltbereich bis auf die Ebene der Schutzgüter aggregiert werden?
- Oder soll noch weniger aggregiert werden, indem z. B. Wasser getrennt nach Oberflächen- und Grundwasser bewertet wird?

Hier kann keine allgemein gültige Empfehlung gegeben werden, denn es hängt auch vom Einzelfall ab, wie weit zu aggregieren ist. Dabei muss nachvollziehbar sein, welches im Einzelfall die ausschlaggebenden, entscheidungserheblichen Kriterien sind.

IV. Gängige Methoden und ihre Anwendung

Im Folgenden werden gängige Bewertungsmethoden kurz vor- und gegenübergestellt (vgl. Tab.

1). Eine vertiefte Behandlung mit Beispielen findet sich in FÜRST/SCHOLLES (2001).

1. Kosten-Nutzen-Analyse

Nutzen-Kosten-Untersuchungen sind in Deutschland bei öffentlichen Maßnahmen rechtlich vorgeschrieben. Die übliche Methode hierzu ist die Kosten-Nutzen-Analyse, wie sie vom Bundesministerium der Finanzen 1973 per Erlass festgelegt worden ist. Ziel ist die Bewertung der wirtschaftlichen Ergiebigkeit von öffentlichen Vorhaben. Dazu werden alle voraussichtlich anfallenden Kosten und Nutzen monetär ausgedrückt, jeweils addiert und ins Verhältnis (Nutzen-Kosten-Verhältnis) gesetzt. Nicht monetarisierbare, „intangible“ Kosten und Nutzen werden verbal beschrieben. Mit verschiedenen Ansätze über Schattenpreise versucht man, sich ihrer Einbeziehung zu nähern. Da Kosten und Nutzen in der Regel nicht gleichzeitig anfallen, müssen sie durch Diskontierung harmonisiert werden. Details finden sich bei SCHMIDT (1996).

2. Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse dient der Alternativenauswahl, indem sie herauszufinden versucht, wie hoch der (Nutz-)Wert jeder Alternative ist. Nutzwert ist definiert als Gesamtbeitrag einer Alternative zu gegebenen Zielen des Entscheidungsträgers.

Dazu wird ein hierarchisches Zielsystem aufgebaut, an dessen Spitze der Gesamtnutzen steht und an dessen Ende kardinal skalierte Indikatoren stehen. Für jedes Unterziel wird logisch geschlossen, welchen Beitrag es für sein Oberziel leistet. Auf dieser Basis wird gewichtet. Der Zielerfüllungsgrad einer Alternative wird für jeden Indikator über Nutzenfunktionen ermittelt; alles Weitere kann dann berechnet werden: Die Teilnutzen ergeben sich aus der Multiplikation von Zielerfüllungsgrad mit zugeordnetem Gewicht, der Gesamtnutzen aus der Addition der Teilnutzen. Details sind bei ZANGEMEISTER (1971) dargestellt.

3. Nutzwertanalyse der 2. Generation

Die Weiterentwicklung der Nutzwertanalyse führt Tabu-Kriterien ein, um inakzeptable Alternativen

auszuscheiden. Sie ersetzt kardinale durch ordinale Nutzenschätzung, bildet Klassen durch Relevanzbäume und entwickelt eine Wertsynthese, die schrittweise durch Logik aggregiert und alle Wertbeziehungen (Substitution, Konkurrenz, Komplementarität, Indifferenz) zulässt. Zur theoretischen Fundierung und zu den Details der Nutzwertanalyse der 2. Generation siehe BECHMANN (1978).

4. Ökologische Risikoanalyse

Die ökologische Risikoanalyse wurde als Methode zur Betrachtung natürlicher Ressourcen in einem Regionalplanungsraum entwickelt (BACHFISCHER 1978). In der Folgezeit wurde sie im Hinblick auf die Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung fortentwickelt.

Ziel der ökologischen Risikoanalyse ist die Beurteilung der ökologischen Nutzungsverträglichkeit bei unvollständiger Information. Sie versteht sich als „Versuch einer planerischen Operationalisierung des Verursacher-Auswirkung-Betroffener-Zusammenhangs, d. h. als eine Form der Wirkungsanalyse im Mensch-Umwelt-System“ (BACHFISCHER 1978: 72).

Die Beurteilung erfolgt formal durch die Bildung der drei Aggregatgrößen:

- Beeinträchtigungsintensität,
- Beeinträchtigungsempfindlichkeit und
- Risiko der Beeinträchtigung.

Der Ablauf teilt sich in die Untersuchung der Betroffenen (natürliche Faktoren) und der Verursacher (Nutzungsansprüche).

Die Klassen für die Einschätzung der Beeinträchtigungsintensität und der Beeinträchtigungsempfindlichkeit werden mithilfe von Relevanzbäumen oder Begründungstabellen einzelfallorientiert hergeleitet. Das Risiko der Beeinträchtigung ergibt sich dann aus der Verknüpfung der beiden ermittelten Größen in einer Präferenzmatrix und soll das Ausmaß der Beeinträchtigung natürlicher Ressourcen messbar machen. Einzelheiten finden sich bei BACHFISCHER (1978) und SCHOLLES (1997).

5. Raumempfindlichkeitsuntersuchung

Die Raumempfindlichkeitsuntersuchung dient der Suche nach relativ konfliktarmen Korrido-

ren oder Räumen für Trassen oder Standorte. Dabei bedient sie sich der Kartenüberlagerung. Ursprünglich v. a. in der Landschaftsplanung eingesetzt, hat sie sich durch das Vordringen von Geographischen Informationssystemen auch in der Landes- und Regionalplanung durchsetzen können. Die Empfindlichkeit des Raums gegen das geplante Vorhaben wird ordinal als Raumwiderstand dargestellt, indem Empfindlichkeiten einzelner Schutzgüter logisch aggregiert werden. Dabei werden durch Tabu-Kriterien auch Ausschlussräume ermittelt. In den verbleibenden Räumen muss anschließend eine genauere Untersuchung ihrer Eignung einsetzen. Details finden sich bei SCHEMEL (1985).

6. Bilanzierung

Bilanzierungen kann man unterscheiden in kaufmännisch, physikalisch und umgangssprachlich basierte. Ein eher umgangssprachliches Verständnis liegt z. B. Flächenverbrauchsbilanzen zugrunde, indem nach einer bestimmten Zeit ein Fazit gezogen und über Erfolg und Misserfolg berichtet wird. Eine kaufmännische Bilanz ist eine betragsmäßig ausgeglichene und nach bestimmten Kriterien gegliederte Gegenüberstellung von Aktiva und Passiva zu einem Stichtag. Dieses Begriffsverständnis liegt z. B. der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, den Ökokonten und Flächenpools zugrunde. Eine Stoff- und Energiebilanz nach dem physikalischen Verständnis ist eine zahlenmäßig ausgeglichene Gegenüberstellung von Input und Output bezogen auf ein analytisch abgegrenztes System, das optimiert oder kontrolliert werden soll. Einzelheiten finden sich bei KANNING (2000).

7. Verbal-argumentative Bewertung

Die verbal-argumentative Bewertung soll ausschließlich durch Argumentation bewerten, nicht durch arithmetische oder logische Aggregation. Daher ist kein ausformuliertes Zielsystem erforderlich.

Eine große Bandbreite von Ansätzen, die nicht oder nur schwach formalisiert sind, wird als verbal-argumentative Bewertung bezeichnet. Da auch in der Raumempfindlichkeitsuntersuchung und der ökologischen Risikoanalyse verbale

Tab. 2: Eignung der Methoden für die räumliche Planung

	Kosten-Nutzen-Analyse	Nutzwert-analyse	Nutzwert-analyse 2. Generation	Ökologische Risikoanalyse	Raumempfindlichkeitsuntersuchung	Bilanzierung	Verbalargumentative Bewertung
Intersubjektivität	+	--	-	-	+	+	--
Reliabilität	++	++	++	-	++	-	--
Validität	-	++	++	-	-	-	--
Trennung von Sach- und Wertebene	--	--	--	+	+	++	++/--
Strukturkonsistenz	-	+	++	-	++	+	--
Transparenz, Nachvollziehbarkeit	-	--	--	-	+	-/+	-/++

++ voll erfüllt, + erfüllt, - fraglich, -- sehr fraglich

Schritte vorkommen, lassen sich die Methoden in der Praxis nicht eindeutig abgrenzen.

Die Ergebnisse werden meist als Übersicht in Tabellenform dargestellt. Es folgt in der Regel eine Zusammenfassung der wesentlichen Gesichtspunkte. Einzelheiten finden sich bei KNOSPE (1998).

Zur verbal-argumentativen Bewertung gehören Rangordnungen, schrittweise Rückstellung oder einfache Paarvergleiche. Mit Rangordnungen wird festgestellt, welche zur Diskussion stehende Variante welches Kriterium am besten usw. erfüllt oder die wenigsten Standards verletzt. Kriteriengewichtung erfolgt argumentativ (z. B. über Adjektive wie unverzichtbar, wichtig, nachrangig). Ziel der schrittweisen Rückstellung ist die Eliminierung von Alternativen, und zwar zunächst denjenigen, bei denen pessimale Ausprägungen von Kriterien gehäuft auftreten oder Standards oder Tabu-Kriterien nicht erfüllt werden. Es können auch Kriterien eliminiert werden, bei denen sich alle Alternativen kaum unterscheiden. Bleiben Alternativen übrig, kann durch Verschärfung der Kriterien schrittweise weiter eingegrenzt werden.

Mit Paarvergleichen kann festgestellt werden, welche von zwei Alternativen die günstigste in Bezug auf mehrere Kriterien ist oder ob es gleichwertige Alternativen gibt. Dabei wird bezüglich jedes Kriteriums paarweise verglichen – aus dem

Dilemma heraus, dass relative Vorteile einer Alternative regelmäßig mit relativen Nachteilen an anderer Stelle gekoppelt sind. Deshalb muss jede Alternative mit jeder für jedes Kriterium verglichen werden. Die Zahl kann jedoch vorher durch Rückstellung reduziert werden.

V. Vergleich der Methoden

1. Anforderungen

Tab. 2 zeigt eine Bewertung der Eignung der Methoden für die räumliche Planung anhand der formalen Anforderungen an zweckdienliche Bewertungsmethoden (FÜRST/SCHOLLES 2001: 294; WEILAND 1994: 51 f.):

- *Intersubjektivität*: Nach der Festlegung von Zielsystem und Bewertungsregeln sollen die Ergebnisse von der Person des Anwenders unabhängig sein.
- *Reliabilität*: Ein wiederholter Durchlauf der Methode unter gleichen Rahmenbedingungen muss zu den gleichen Ergebnissen führen.
- *Validität*: In den Werturteilen müssen sich die Inhalte und Prioritäten des zugrunde gelegten Zielsystems widerspiegeln.
- *Trennung von Sach- und Wertelementen*: Die Werturteile sollen sich auf ein explizites Ziel- oder Wertesystem beziehen, so dass indikative und normative Aussagen so weit wie möglich unterschieden werden können.

- *Strukturkonsistenz*: Die Bewertungsstruktur soll formal konsistent sein und zu einer konsistenten Ordnung der zu bewertenden Alternativen führen.
- *Transparenz und Nachvollziehbarkeit*: Der Ablauf der Bewertung soll für Entscheidungsträger und Öffentlichkeit durchschaubar und nachvollziehbar sein.

2. Ergebnisse

In der Art und Weise der Diskontierung und der Behandlung der *Intangibles* liegen die wesentlichen Kritikpunkte an der Kosten-Nutzen-Analyse, die ihrem Einsatz für Planungszwecke Grenzen setzen. Ihr Anliegen ist die wirtschaftliche Bewertung, nicht die Abwägung aller Belange.

Die Nutzwertanalyse kann zwar vordergründig durch die Verwendung der Grundrechenarten gut nachvollzogen werden. Wegen technokratischer Festlegung von Unterzielen, Gewichten und Nutzenfunktionen und der „genauen“ Ermittlung von Gesamtnutzen auf einer Skala von 0 bis 100 ist sie jedoch bei genauerem Hinsehen nicht nachvollziehbar und von unpolitischem Planungsverständnis geprägt; sie negiert die Prozessebene der Entscheidung. Ihr Anliegen ist die technische Optimierung.

Die Nutzwertanalyse der 2. Generation behebt die Mängel. Da jedoch die Art der Wertsynthese schwer zu durchdringen ist, hat sie sich nicht durchgesetzt. Sie ist aber die Grundlage für alle Weiterentwicklungen bis hin zu Expertensystemen.

Auch hinter der ökologischen Risikoanalyse steht eine anspruchsvolle Theorie. Dennoch hat sie eine weite Verbreitung in verschiedensten Varianten gefunden. Oft resultieren aus mangelhafter theoretischer Durchdringung in der Praxis methodische Fehler, insbesondere bei der Klassenbildung und der Aggregation. Mangels Ermittlung von Eintrittswahrscheinlichkeiten werden theoretische Ansprüche nicht eingelöst (SCHOLLES 1997).

Die Raummempfindlichkeitsuntersuchung eignet sich ausschließlich zur Standort- oder Trassenuntersuche, danach müssen genauere Untersuchungen folgen. In diesem Feld erfüllt sie jedoch die Anforderungen.

Kaufmännische Bilanzen haben oft ähnliche Probleme wie Nutzwertanalysen. Stärken von Stoff- und Energiebilanzen liegen im sachlich-analytischen, weniger im wertenden Teil, wo häufig Annahmen getroffen werden, die nicht gesellschaftlich akzeptiert sind. Bilanzen stellen wertvolle Ergänzungen zu anderen Methoden dar (KANNING 2000).

Die verbal-argumentative Bewertung erlaubt eine einfache und schnelle Erfassung der spezifischen Bedingungen und ist damit zeit- und kostengünstig. Die Ergebnisse sind meist allgemeinverständlich. Verbal-argumentative Bewertungen tendieren in der Praxis oft zu Willkür, es sei denn, man kehrt in Teilen zur Formalisierung durch Checklisten, zu Kriterienkatalogen, Matrizen, Relevanzbäumen und Rangordnungen zurück, wie es KNOSPE (1998) fordert.

Bei einfach gelagerten Fällen verbietet die Verhältnismäßigkeit den Einsatz komplizierter formalisierter Methoden; dann ist eine kurze verbale Argumentation auch sachlich empfehlenswert und transparent, weil sie schnell die weniger relevanten Auswirkungen deutlich machen kann.

Bei der hoch aggregierten Abwägung der Belange ist die Aufstellung von Verrechnungseinheiten nicht möglich und Formalisierung meist unangemessen. Die dann nötige politische oder juristische Entscheidung kann besser verbal-argumentativ dokumentiert werden.

VI. Entwicklungstendenzen

Die Rahmenbedingungen der Planung und damit auch der Bewertung und Entscheidung wandeln sich erheblich:

- Die vorhandenen Datengrundlagen nehmen ständig zu, über Informationssysteme werden sie für Bewertungen verfügbar gemacht.
- IuK-Technik ist inzwischen soweit fortgeschritten, dass sie Modelle und Methoden mit ordinal skalierten und unscharfen („fuzzy“) Klassifikationen und Aggregationen und entsprechende kartographische Darstellungen an jedem Planerarbeitsplatz bereitstellen kann.
- Insbesondere die Umweltfachplanungen einigen sich zunehmend auf Konventionen zur Wertzuordnung (Umweltqualitätsziele, Mantelskalen; vgl. SCHOLLES 1997).

- Durch das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und die Umsetzung der EU-Richtlinien zur Umweltverträglichkeitsprüfung und zur Strategischen Umweltprüfung werden Ermittlung und Bewertung von Umweltauswirkungen von Vorhaben und Planungen im Vorfeld der Entscheidung und das Verfahren hierzu vorgeschrieben.
- Die Zahl der am Planungsprozess zu Beteiligten wächst. Damit wächst auch die Heterogenität der Werthaltungen und Ziele.
- Gleichzeitig wird durch Beschleunigungsgesetze die zur Verfügung stehende Zeit reduziert. Planung reagiert darauf, indem:
 - *Geographische Informationssysteme* eingesetzt werden und Methoden zunehmend rechnergestützt ablaufen (→ *Neue Technologien in der Planung*),
 - Planungsschritte auf externe Gutachter ausgelagert werden,
 - vermehrt diskursive Elemente zur Rückkopplung von Teilentscheidungen eingesetzt und damit Informations- und Prozessebene verwoben werden,
 - auf allgemein gültige Methoden verzichtet und stattdessen vorrangig der Einzelfall betrachtet wird und
 - akzeptable statt optimale Lösungen gesucht und ausgehandelt werden.

Bewertungsmethoden müssen verwendet werden, denn es entspricht dem Verwaltungshandeln, Regeln zu haben, die Entscheidungen legitimieren, weil sie deutlich machen, dass nicht willkürlich entschieden wird. Weil Verwaltung ein Interesse an gerichtsfesten Entscheidungen hat, neigt sie zu Formalisierung, die nicht angefochten werden kann.

Andererseits dienen Bewertungsmethoden der Entscheidungsvorbereitung unter Unsicherheit. Sie sollen daher nicht suggerieren, es gebe keinen Entscheidungsspielraum, weil alles naturwissenschaftlich exakt bestimmt sei. Denn Betroffene fühlen sich mit komplizierten Modellen und Methoden über den Tisch gezogen.

Daher ist die Situation in der Methodendiskussion ambivalent: Einerseits gibt es wachsenden Bedarf nach unabhängiger Bewertung und steigenden politischen Rechtfertigungsbedarf, d. h.,

Methoden sind wichtig. Andererseits sind Methoden oft Spielwiesen für Spezialisten, die von Laien nicht kontrolliert werden können. Daher gibt es ein Misstrauen gegen Methoden.

Aus dem Dilemma kommt man nur durch ein strategisches Vorgehen (auch: → *Planerische Strategien und Taktiken*) heraus: indem man möglichst einfache, nachvollziehbare Methoden nutzt, bei komplizierten Methoden Expertendiskurse stellvertretend für die Öffentlichkeit führt und jeweils im Einzelfall angemessene Methodenbausteine modular kombiniert. Dabei wird - unter Rückkopplung mit der Prozessebene - im Diskurs Entscheidungskomplexität sukzessive reduziert („Stückwerk-Technik“), bis abschließend eine verbal-argumentative Abwägung zur Entscheidung führt (vgl. JACOBY/KISTENMACHER 1998: 163 f.; JESSEL 1998).

Literatur

- BACHFISCHER, R. (1978): Die ökologische Risikoanalyse. München.
- BECHMANN, A. (1978): Nutzwertanalyse, Bewertungstheorie und Planung. Beiträge zur Wirtschaftspolitik, Bd. 29, Bern.
- BECHMANN, A. (1989): Bewertungsverfahren - der handlungsbezogene Kern von Umweltverträglichkeitsprüfungen. In: Hübler, K.-H.; Otto-Zimmermann, K. (Hrsg.): Bewertung der Umweltverträglichkeit. Bewertungsmaßstäbe und Bewertungsverfahren für die Umweltverträglichkeitsprüfung. Taunusstein, S. 84-103.
- EBERLE, D. (1999): Wissenschaftliche Fundierung planerischer Entscheidungsprozesse. Festvortrag zur Emeritierung von Prof. Dr. Dr. h.c. Hans Kistenmacher. Kaiserslautern.
- FÜRST, D. et al. (1992): Umweltqualitätsziele für die ökologische Planung. UBA-Texte, H. 34/1992, Berlin.
- FÜRST, D.; SCHOLLES, F. (Hrsg.) (2001): Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung. Dortmund.
- GOLEMAN, D. (1997): Emotionale Intelligenz. München.
- JACOBY, C.; KISTENMACHER, H. (1998): Bewertungs- und Entscheidungsmethoden. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Methoden und Instrumente räumlicher Planung. Hannover, S. 146-168.
- JESSEL, B. (1998): Landschaften als Gegenstand von Planung. Theoretische Grundlagen ökologisch orientierten Planens. Beiträge zur Umweltgestaltung, Bd. A 139, Berlin.

KANNING, H. (2001): Umweltbilanzen – Instrumente einer zukunftsfähigen Regionalplanung? UVP-Spezial, Bd. 17, Dortmund.

KNOSPE, F. (1998): Handbuch zur argumentativen Bewertung. Methodischer Leitfaden für Planungsbeiträge zum Naturschutz und zur Landschaftsplanung, Dortmund.

ROWE, J. (1977): An Anatomy of Risk. New York.

SCHEMEL, H.-J. (1985): Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) von Großprojekten. Beiträge zur Umweltgestaltung, Bd. A 9, Berlin.

SCHMIDT, J. (1996): Wirtschaftlichkeit in der öffentlichen Verwaltung. Berlin.

SCHOLLES, F. (1997): Abschätzen, Einschätzen und Bewerten in der UVP. Weiterentwicklung der Ökologischen Risikoanalyse vor dem Hintergrund der neueren Rechtslage und des Einsatzes rechnergestützter Werkzeuge. UVP-Spezial, Bd. 13, Dortmund.

WEILAND, U. (1994): Strukturierte Bewertung in der Bauleitplan-UVP. Ein Konzept zur Rechnerunterstützung der Bewertungsdurchführung. UVP-Spezial, Bd. 9, Dortmund.

ZANGEMEISTER, C. (1971): Nutzwertanalyse von Projektalternativen. In: Industrielle Organisation, Jg. 40, S. 159–168.

Frank Scholles

Binnenschifffahrt

I. Binnenwasserstraßen; II. Topographische/geographische Aspekte; III. Wirtschaftliche Aspekte; IV. Netzstrukturen und Raumordnung; V. Typisierung und Normung; VI. Unternehmen; VII. Deutsche Planungen; VIII. Europäische Dimensionen; IX. Wasser- und Schifffahrtsverwaltung

I. Binnenwasserstraßen allgemein

Binnenwasserstraßen dienen der Binnenschifffahrt, die eine der ältesten Verkehrsarten repräsentiert. Die damit verbundenen öffentlichen Aufgabenfelder obliegen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (vgl. Kap. IX). Sie verwaltet eine Netzstruktur, die in den letzten 500 Jahren, aus den unterschiedlichsten Interessen und dem Streben einzelner deutscher Staaten nach Erreichbarkeit der Seehäfen und Zugang zum Welthandel geformt worden ist.

Zur Binnenschifffahrtsflotte zählen Frachtschiffe für verschiedene Aufgaben (z. B. Trocken- oder Flüssiggüter), Schub- und Schleppboote, Fahrgastschiffe sowie Sportboote. Sie nutzen natürliche, beeinflusste (regulierte) oder staugeregelte (kanalisierte) Ströme und Flüsse oder künstlich angelegte Wasserwege (Kanäle) sowie Binnenseen.

Schiffbare Gewässer gehören zum Naturhaushalt und stellen Lebensraum für Pflanzen und Tiere dar, sind ein belebendes Landschaftselement und sind mit dem Grundwasser verbunden. Die Binnenwasserstraßen sind nach dem Wasserhaushaltsgesetz daher so zu bewirtschaften, dass sie dem Wohl der Allgemeinheit und in Einklang mit ihm auch dem Nutzen einzelner dienen und vermeidbare Beeinträchtigungen ihrer ökologischen Funktion unterbleiben.

Als nutzbarer Wasserweg sind sie gleichzeitig Bestandteil von langlebigen, nicht teilbaren Infrastrukturnetzen (→ *Infrastruktur*), Abflussmedium und Vorfluter (→ *Wasserwirtschaft*), dienen der Erholung und sind in Teilbereichen kostenlos nutzbar. Im Einzelfall sind sie ein natürlicher Energiespeicher. Binnenwasserstraßen verfügen im Güterverkehr in der Regel über Binnenhäfen, als Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern. Jedermann kann im Rahmen z. B. schifffahrts- oder naturschutzrechtlicher Bestimmungen diese Wasserstraßen befahren.

Die Bedeutung der Binnenwasserstraßen hängt von vielen Faktoren ab: der Topographie, der Linienführung, der historischen Entstehung, der regionalen Erschließungs- und Verbindungsfunktion zu intermodalen Transportknoten, den atmosphärischen Bedingungen oder den lokalen Eis- und Hochwasserereignissen.

Die Attraktivität eines Wasserweges wird von der Größe der Transportgefäße, von der Schleuse mit dem geringsten Längs- und Querschnitt sowie dem kleinsten Radius der Netzmasche und der jeweiligen Tauchtiefe (Ablademöglichkeit) beeinflusst. Für den Güterverkehr sind weiter mit entscheidend: Durchfahrthöhen bei Brücken (z. B. für Containerladung), Nachtfahrhmöglichkeit, Arbeitszeit der Schleusen, Hafearbeitszeit, Umschlaggeräte und -leistungen sowie deren Schnelligkeit am Kai (unterschiedliche Leistungen je lfd. m Kaianlage von Stück- bis Flüssiggütern).