Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 91 (1973)
Heft: 42

Artikel: Bewertung von Lösungsvarianten in Planung und Städtebau
Autor: Roth, Ueli
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-72023

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

Bewertung von Lösungsvarianten in Planung und Städtebau

DK 711.2.001.2

Bearbeitet von **Ueli Roth**, Dozent für Planung und Städtebau an der Abt. I für Architektur an der ETH Zürich

1. Problemstellung und Grundsätzliches

Das Problem der möglichst objektiven Bewertung der relativen Qualitäten von Lösungsvarianten zu Planungsproblemen spielt sowohl planungstechnisch wie politisch eine grosse Rolle.

Beispiele solcher Entscheidsituationen gibt es viele: welche der bekannten Möglichkeiten zu neuen Alpenbahnen ist besser: Gotthard-Basis, Splügen oder Tödi-Greina? Oder welche Führung der N2 ist vorteilhafter, jene links oder jene rechts des Sempachersees, und für wen ist welche vorteilhafter? Oder welche Führung der N2 im Raume Faido ist günstiger, jene an der rechten oder jene an der linken Talseite? Welches von zwei Konzepten der Verkehrserschliessung der Zürcher Innenstadt ist volkswirtschaftlich billiger – mit Expressstrasse – Y oder mit «Lawinenverbauungen»? Und da ist die bekannte Frage nach der zu wählenden Leitbildvariante für die künftige Besiedlung der Schweiz. Jede Jury in jedem Architektur-Wettbewerb steht vor dem Problem der Bewertung von Varianten-Lösungen zu ein und derselben Problemstellung.

Ganz einfach gesagt geht es dabei immer um die «Abwägung von Gesichtspunkten», wobei erstens die in Betracht gezogenen und die nicht in Betracht gezogenen *Gesichtspunkte* und zweitens die Interessen der *wägenden Personen* von zentraler Bedeutung sind.

Ferner spielt eine Rolle für wen, für *welche Gruppe*, eine bevorzugte Variante die beste, die zweitbeste ist.

Damit ist eigentlich schon alles Grundsätzliche zum Evaluationsproblem gesagt – alles andere sind Detailfragen und solche der Durchführung. Die praktische Durchführung von Evaluationsverfahren bedarf einer gewissen Formalisierung, es sei denn, es werde auf nachvollziehbare Entscheidverfahren zugunsten von rein intuitiven verzichtet. Im folgenden sei der Versuch gemacht, ein formalisiertes Verfahren zu beschreiben, womit nicht gesagt ist, dass in gewissen Entscheidsituationen intuitive Verfahren nicht vorteilhafter sein können.

«Die Aufgabe der Entscheidtheorie innerhalb der Planungstheorie kann darin gesehen werden, geeignete Varianten (Lösungen) zu erschliessen und die Unsicherheit der Wahl zwischen ihnen zu reduzieren, bis einer von ihnen der eindeutige Vorzug gebührt» (1).

Zusätzlich wollen wir festhalten, dass Lösungen (im Pluralis, d.h. Varianten) stets zur Erfüllung bestimmter Ziele oder Zielfunktionen gesucht werden. Die Unsicherheit der Wahl zwischen ihnen wird dadurch reduziert, dass sie *bezüglich des Erfüllungsgrades ihrer Ziele* bewertet werden.

Aus diesem Grundsatz geht hervor, dass eine sinnvolle Bewertung von Lösungen mit Vorteil auf der Grundlage einer entsprechend strukturierten Lösungserzeugung basiert.

Bezieht sich ein exaktes Bewertungsverfahren auf andere als die zur Lösungserzeugung verwendete Zielvorstellung, so besteht eine grundsätzliche Kritik an der Problemstellung. Wir schliessen diesen Fall aus unseren folgenden Überlegungen aus.

Weil ein formalisiertes Bewertungsverfahren eine entsprechend formalisierte Lösungserzeugung voraussetzt, befassen wir uns nun zuerst mit dieser, bevor wir in einem weiteren, dritten Abschnitt auf die Bewertung von Lösungen eingehen.

2. Lösungsfindung

Vorerst sei der Meinung Ausdruck gegeben, dass ein mehrmaliger, iterativer Durchlauf von Problemformulierung und Lösungsfindung deshalb notwendig ist, weil durch die Rückkoppelung von Durchführungserkenntnissen auf die Problemformulierung erst die notwendige Klarheit über das gestellte Problem verschafft wird.

Lösungen werden im Hinblick auf Ziele gesucht, die in aufgegliederter Form eine Zielfunktion darstellen. Wir wollen den Zielbegriff einer notwendigen Präzisierung unterziehen, wobei wir drei Konkretisierungsstufen des Zielbegriffes unterscheiden:

- Unter *«Ideal»* verstehen wir ein unerreichbares, allgemeines Ziel, das in einem Prozess der Annäherung verfolgt wird. Beispiele: Freiheit, Gleichheit, Gerechtigkeit.
- Ein *«Ziel»* sei ein Zustand, auf den ein geplanter Handlungsablauf bestehend aus den Zielelementen Z_1, Z_2, Z_n hinführt. Beispiele: Verbindung der Wohnplatzmenge W mit der Arbeitsplatzmenge A (Z_1) mit möglichst wenig Umweltbelastung (Z_2), grösster Wirtschaftlichkeit (Z_3) und mit möglichst gleichmässig verteiltem Nutzen (Z_4).
- Als *«Kriterium»* oder *«Parameter»* K_1, K_2, K_n bezeichnen wir ein Sub-Ziel instrumentaler Art, das keinen eigentlichen Wert in sich selbst hat, das aber in Verbindung mit anderen Kriterien ein Zielelement instrumentell beschreibt. Beispiele: Kapazität U (K_1), Geschwindigkeit V (K_2), Phon W (K_3), Kosten X (K_4), Verteilung Y (K_5).

Die Zielfunktion wird in der Regel *mehrdimensional* und *konfliktgeladen* sein und bezieht sich auf ein zu untersuchendes Gesamtsystem innerhalb von externen, nicht weiter untersuchten Systemen, der «System-Umwelt».

2.1 Zur Mehrdimensionalität von Zielfunktionen

Offensichtlich stellt sich bei der Lösungsfindung und bei der Evaluation gefundener Lösungen das Problem der *Optimierung nach differenzierten Zielsetzungen*. Diese können im Sinne der Suboptimierungen der Teile der Gesamtoptimierung einer Zielfunktion mit verschiedenen, problemadäquaten Methoden vorgenommen werden. Wo Suboptimierungen für Teilziele Z_1, Z_2, Z_n exakten Methoden zugänglich sind, dienen die verschiedenen, bekannten Methoden des Operations Research.

Die Mehrdimensionalität von Zielfunktionen ist ganz allgemein nicht nur dadurch bedingt, dass die Suboptimierungen mit verschiedenen Methoden die Aufspaltung der Ziele in Zielelemente verlangen, sondern auch ganz einfach deshalb, weil quantifizierbare und nicht quantifizierbare Ziele getrennt unersucht werden müssen.

2.2 Zu den Konflikten der Zielfunktionen

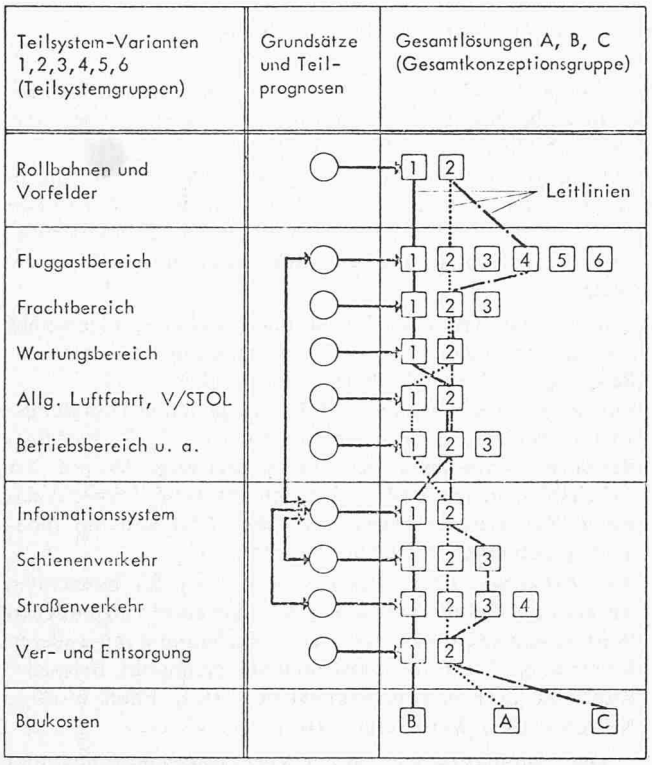
Zielfunktionen sind nicht nur mehrdimensional, sondern zudem konfliktgeladen; der Grund für diese Tatsache liegt darin, dass sie *rivalisierende Gruppen von Zieldefinitoren* D_1, D_2, D_i mit unterschiedlichen interessenmässigen Vorstellungen zu einem Konsensus führen sollen. Unter Zieldefinitoren verstehen wir jene Instanzen, die Probleme formulieren und Lösungen verlangen, wie Verwaltungen, Parlamente, Regierungen, Interessenverbände.

Verschiedene Zieldefinitoren werden naturgemäss verschiedene Teilmengen von Zielelementen wählen, so D_1 z.B. Z_1, Z_3 und Z_5, wogegen D_2 z.B. Z_3, Z_4 und Z_5 wählt. Unsere Problemstrukturierung soll daher miteinander in Konflikt stehende Ziele aufnehmen.

2.3 Strukturierung der Problemlösung

Die Dekomposition von Zielelementen Z_1, Z_2, Z_n in operable Kriterien bildet die Voraussetzung zur Findung von Lösungen zu Teilproblemen oder -systemen (Subsystem-Lösungs-Varianten – SLV – a_{11} bis a_{nm}) des Gesamtsystems.

Strukturierung der Problemlösung am Beispiel eines Flughafens

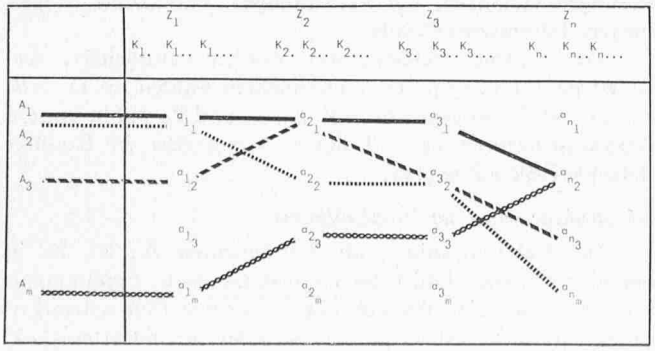


Als Beispiel sei die Planung eines Flughafens aufgeführt; Zielelemente sind in unserem Beispiel: Rollbahnen mit Vorfeldern, Fluggastbereich, Frachtbereich, Wartungsbereich, Allgemeine Luftfahrt und V/STOL, Betriebsbereich, Informationssystem, Schienenverkehr, Strassenverkehr, Ver- und Entsorung, Baukosten usw.

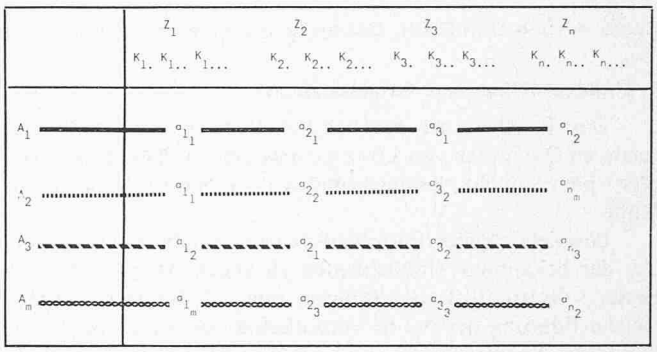
Die SLV (Subsystem-Lösungs-Varianten) werden gemäss den die Zielelemente beschreibenden Kriterien gebildet. Die Kombinationsmöglichkeiten der SLV a_{11} bis a_{nm} zu Gesamtsystemvarianten A_1 bis A_m sind meist so gross, dass unmöglich alle denkbaren Gesamtsysteme entworfen werden können; zudem sind nicht alle Kombinationen sinnvoll. Deshalb muss eine Reduktion der theoretisch möglichen Kombinationen auf einige wenige, sinnvolle und sich voneinander echt unterscheidende vorgenommen werden (echte Lösungsvarianten), was vorteilhafterweise mit der Methode des «morphologischen Kastens» nach *F. Zwicky* (2) geschieht. Im morphologischen Kasten verbindet jede Leitlinie sinnvoll kombinierbare Teilsystems-Lösungen zu Gesamtsystem-Lösungen A_1, A_2 A_m.

Zwecks besserer Übersichtlichkeit und Vorbereitung auf die Evaluationsstrukturierung ordnen wir den ungeordneten

Morphologischer Kasten, ungeordnet



Morphologischer Kasten, geordnet



morphologischen Kasten derart, dass die Leitlinien je einer Gesamtsystemlösung eine eigene Zeile bilden.

3. Evaluation von Lösungen

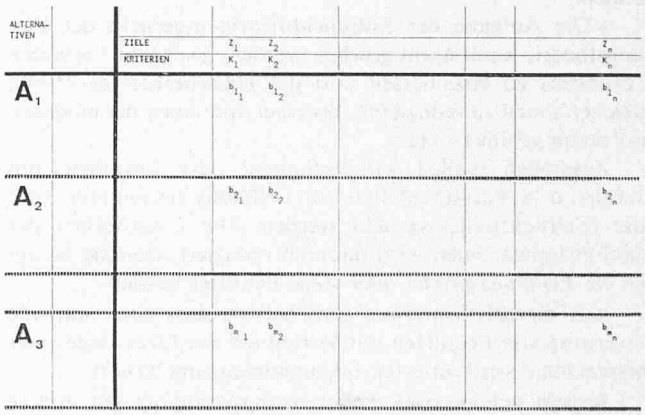
Wir suchen nun eine sinnvolle und möglichst einfache Methode der Evaluation, die folgenden Gesichtspunkten gerecht wird:

- Der *Mehrdimensionalität* von Zielfunktionen, d.h. von Zielfunktionen mit mehreren Zielelementen Z_1, Z_2, Z_n
- der Messung des Zielerreichungs- oder Erfüllungsgrades der Zielfunktion unter Berücksichtigung *mehrerer Zieldefinitorengruppen*
- der Messung des Zielerreichungs- oder Erfüllungsgrades bezüglich *mehreren Betroffenengruppen* (für den Fall, dass die Zieldefinitoren nicht mit den Betroffenen identisch sind, z.B. wenn die Verwaltung die Ziele definiert, eine bestimmte Quartierbevölkerung aber betroffen ist).

3.1 Strukturierung der Lösungsbewertung

Den methodischen Ansatz für die Erfüllung dieser drei Forderungen bildet die Strukturierung von Varianten analog zur Problemstrukturierung mittels der sog. *Zielerreichungsma-*

Zielerreichungsmatrix



trix, wobei die SLV a_{11} bis a_{nm} der Problemstruktur ersetzt werden durch die jeweiligen *Zielerreichungsgrade* b_{11} bis b_{nm}, d.h. die Erfüllungsgrade der Subsystemlösungen gemessen an den Zielelementen.

Nachdem bei der Problemstrukturierung die Herkunft der z.T. miteinander in Konflikt stehenden Zielelemente ausser acht gelassen wurde, ordnen wir jetzt die Ziele den Zieldefinitoren zu. Die Definitoren D_1 bis D_i können – wie schon erwähnt – gewisse Zielelemente gemeinsam haben; die Zielkonflikte zwischen Definitorengruppen können in der

Zielerreichungsmatrix mit Zieldefinitoren

ALTERNATIVEN		ZIELDEFINITOREN	D_1			D_2				D_i		
		ZIELE	Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_4	Z_5	...	Z_1	Z_9	Z_n
		KRITERIEN	K_1	K_2	K_3	K_1	K_4	K_5		K_1	K_9	K_n
A_1			b_{1_1}	b_{1_2}	b_{1_3}	b_{1_1}	b_{1_4}	b_{1_5}	...	b_{1_1}	b_{1_9}	b_{1_n}
A_2			b_{2_1}	b_{2_2}	b_{2_3}	b_{2_1}	b_{2_4}	b_{2_5}	...	b_{2_1}	b_{2_9}	b_{2_n}
		.	.	.	.	.	.	.	...	.	.	.
A_3			b_{e_1}	b_{e_2}	b_{e_3}	b_{e_1}	b_{e_4}	b_{e_5}	...	b_{e_1}	b_{e_9}	b_{e_n}

Zielerreichungsmatrix mit Zieldefinitoren und betroffenen Gruppen

ALTERNATIVEN	BETROFFENE	ZIELDEFINITOREN	D_1			D_2				D_i		
		ZIELE	Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_4	Z_5	...	Z_1	Z_9	Z_n
		KRITERIEN	K_1	K_2	K_3	K_1	K_4	K_5		K_1	K_9	K_n
A_1	G_a		$b_{1_{1_a}}$	$b_{1_{2_a}}$	$b_{1_{3_a}}$	$b_{1_{1_a}}$	$b_{1_{4_a}}$	$b_{1_{5_a}}$	...	$b_{1_{1_a}}$	$b_{1_{9_a}}$	$b_{1_{n_a}}$
	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮
	G_k		$b_{1_{1_k}}$	$b_{1_{2_k}}$	$b_{1_{3_k}}$	$b_{1_{1_k}}$	$b_{1_{4_k}}$	$b_{1_{5_k}}$	...	$b_{1_{1_k}}$	$b_{1_{9_k}}$	$b_{1_{n_k}}$
A_2	G_a		$b_{2_{1_a}}$	$b_{2_{2_a}}$	$b_{2_{3_a}}$	$b_{2_{1_a}}$	$b_{2_{4_a}}$	$b_{2_{5_a}}$	...	$b_{2_{1_a}}$	$b_{2_{9_a}}$	$b_{2_{n_a}}$
	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮
	G_k		$b_{2_{1_k}}$	$b_{2_{2_k}}$	$b_{2_{3_k}}$	$b_{2_{1_k}}$	$b_{2_{4_k}}$	$b_{2_{5_k}}$	...	$b_{2_{1_k}}$	$b_{2_{9_k}}$	$b_{2_{n_k}}$
	.		.	.	.	.	.	.	...	.	.	.
A_3	G_a		$b_{e_{1_a}}$	$b_{e_{2_a}}$	$b_{e_{3_a}}$	$b_{e_{1_a}}$	$b_{e_{4_a}}$	$b_{e_{5_a}}$	...	$b_{e_{1_a}}$	$b_{e_{9_a}}$	$b_{e_{n_a}}$
	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮
	G_k		$b_{e_{1_k}}$	$b_{e_{2_k}}$	$b_{e_{3_k}}$	$b_{e_{1_k}}$	$b_{e_{4_k}}$	$b_{e_{5_k}}$	...	$b_{e_{1_k}}$	$b_{e_{9_k}}$	$b_{e_{n_k}}$

Zielerreichungsmatrix somit zum Ausdruck kommen, die Zielerreichungsgrade jeder Variante kann für jede Definitorengruppe festgestellt werden. Entsprechend können verschiedene Varianten für verschiedene Definitoren die günstigsten sein (Bild oben links).

Nun gibt es Planungsvarianten, die verschiedene Gruppen verschieden begünstigen bzw. benachteiligen; so gilt z.B. die Hypothese, dass beim Überschreiten bestimmter Grössenordnungen von Stadtagglomerationen die Agglomerationsvorteile sich einseitig auf die hohen Einkommensschichten konzentrieren. Falls der Bau einer U-Bahn und des Expressstrassen-Y in Zürich starke Wachstumsimpulse auslösen würde, müssten die Betroffenengruppen auf die entsprechenden Vorlagen verschieden reagieren.

Unter Verteilungsgesichtspunkten kann eine Bewertung der Zielerreichungsgrade nach begünstigten bzw. benachteiligten Gruppen dann zweckmässig sein, wenn angenommen werden muss, dass die Zieldefinitoren die Betroffenen nicht ohne jeden Zweifel wirklich vertreten. Auf Betroffenengruppen gezielte Verteileffekte sollten – wenn sie Teil der Zielfunktion sind – in die Zielerreichungsmatrix aufgenommen und explizit in den Entscheidungsprozess über konkurrierende Varianten eingezogen werden. Dies kann geschehen durch die weitere Aufschlüsselung der Zielerreichungsmatrix nach den Betroffenen G_a bis G_k.

Zielerreichungsmatrix mit betroffenen Gruppen

ALTERNATIVEN	BETROFFENE										
		ZIELE	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	...	Z_9	Z_n
		KRITERIEN	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5		K_9	K_n
A_1	G_a		$b_{1_{1_a}}$	$b_{1_{2_a}}$	$b_{1_{3_a}}$	$b_{1_{4_a}}$	$b_{1_{5_a}}$	...	$b_{1_{9_a}}$	$b_{1_{n_a}}$
	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
	G_k		$b_{1_{1_k}}$	$b_{1_{2_k}}$	$b_{1_{3_k}}$	$b_{1_{4_k}}$	$b_{1_{5_k}}$	...	$b_{1_{9_k}}$	$b_{1_{n_k}}$
A_2	G_a		$b_{2_{1_a}}$	$b_{2_{2_a}}$	$b_{2_{3_a}}$	$b_{2_{4_a}}$	$b_{2_{5_a}}$	...	$b_{2_{9_a}}$	$b_{2_{n_a}}$
	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
	G_k		$b_{2_{1_k}}$	$b_{2_{2_k}}$	$b_{2_{3_k}}$	$b_{2_{4_k}}$	$b_{2_{5_k}}$	...	$b_{2_{9_k}}$	$b_{2_{n_k}}$
	.		.	.	.	.	.	...	.	.
A_3	G_a		$b_{e_{1_a}}$	$b_{e_{2_a}}$	$b_{e_{3_a}}$	$b_{e_{4_a}}$	$b_{e_{5_a}}$	...	$b_{e_{9_a}}$	$b_{e_{n_a}}$
	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
	G_k		$b_{e_{1_k}}$	$b_{e_{2_k}}$	$b_{e_{3_k}}$	$b_{e_{4_k}}$	$b_{e_{5_k}}$	...	$b_{e_{9_k}}$	$b_{e_{n_k}}$

In der Zielerreichungsmatrix mit Zieldefinitoren und mit Betroffenengruppen ist eine *klare Strukturierung* des *Entscheidungsproblems* erstens nach Zieldefinitoren, d.h. nach den wichtigsten, auf den politischen Entscheidmechanismus Einfluss nehmenden Personen, Personenvereinigungen oder Institutionen, zweitens nach den Zielen und den daraus ableitbaren, operativen Bewertungskriterien, drittens nach den zur Auswahl stehenden Varianten und viertens nach den von Massnahmen betroffenen Gruppen erfolgt. Der Entscheidungsprozess besitzt somit eine transparente Grundlage und ist *nachvollziehbar*.

3.2 Feststellung der relativen Güte von Lösungsvarianten

Zur Feststellung der «besten» Lösung müssen die verschiedenen Wertmassstäbe zusammengefasst werden, um zu begründeten Entscheiden zu gelangen.

Den formalen Ansatz dazu bietet die *Gewichtung* der Zieldefinitoren, deren Ziele und der Betroffenengruppen. Solche Bewichtungen sind offensichtlich problematisch, wenn sie von Entscheidungen vorbereitenden wissenschaftlichen Beratern bzw. von der Verwaltung und nicht von politischen Entscheidgremien vorgenommen werden.

D. Weiss (3) ist der begründeten Auffassung, dass der Beitrag der Zielerreichungsmatrix zur Anhebung des Rationalitätsgrades von Entscheidungen in der Strukturierung heterogener Aspekte in einem logischen, aber faktisch niemals vollständigen Ordnungsschema bestehe und dass ein wesentlicher Erfolg schon erreicht sei, wenn Ziel-, Definitoren- und Betroffenengewichtungsfragen und ihre Relevanz für die Entscheidung richtiger gestellt oder überhaupt explizite in ihrer Komplexität zur Kenntnis genommen werde: «Man muss sich darüber im klaren sein, dass rationale Entscheidungshilfen immer nur anstreben können, den *Grad der Rationalität in Teilbereichen anzuheben, nicht aber ein geschlossenes, rationales Entscheidungsmodell durchzusetzen*».

In der Meinung, dass diese Auffassung grundsätzlich richtig sei, stellt sich die Frage nach einer *praktikablen Mechanik* der Findung von Entscheidung und Planungsvarianten. Wesentliches Erfordernis an diese Mechanik ist deren Operabilität in grösseren Gremien, die Entscheide fällen sollen. Die Strukturierung des Entscheidungsablaufes ist bestimmt durch eine vorbereitende Instanz, z.B. die Verwaltung, vorzunehmen. Die Bestimmung der Gewichtungen hingegen muss durch das Entscheidgremium selbst vorgenommen werden, und zwar so, dass eine möglichst direkte *Korrelation zwischen Gewichtsveränderung und Rangfolge der Varianten* herstellbar ist; d.h. die Rangempfindlichkeit bezüglich veränderter Gewichtung von Zielen, Definitoren und Betroffenen muss während des Entscheidvorganges instanten (von Moment zu Moment, ohne Zeitverlust) in Erscheinung treten können. *So konzentriert sich das Entscheidungsgespräch auf die entscheidende Gewichtung.*

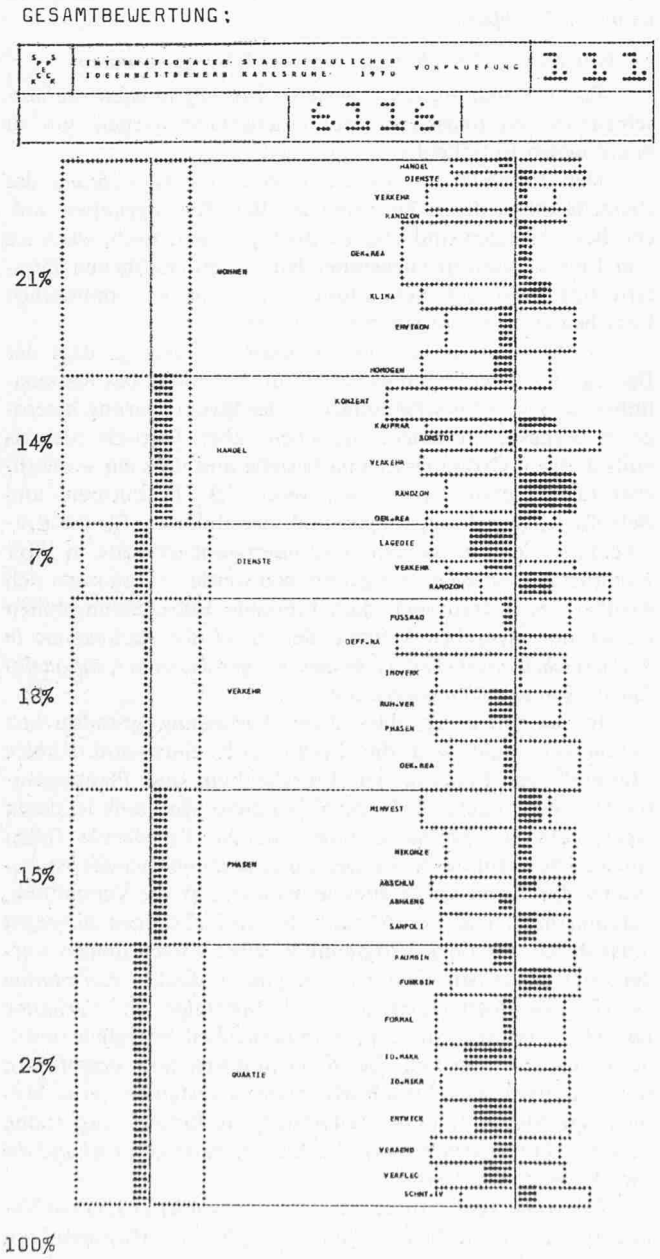
Die relative Qualität der verschiedenen Teilsystem-Varianten, d.h. deren Zielerreichungsgrad, kann vorbereitend mit

den exakten Methoden des Operations Research ermittelt werden, soweit die gestellten Probleme quantifizierbar sind.

Der Computer gewährleistet ohne weiteres die geforderte Operabilität der Entscheidungsmechanik. Als Beispiel diene das als Entscheidungshilfe beim *städtebaulichen Wettbewerb Karlsruhe* 1970/71 verwendete Verfahren (4):

Die eingereichten 216 Arbeiten wurden nach Kategorien beurteilt, die in 6 Zielelemente, d.h. Kategoriengruppen, gegliedert wurden. Die Feinunterteilung erfolgte in Kriterien wie: ausgeglichene Wohnqualität der ausgewiesenen Wohnungen, Nähe der Wohnungen zur Versorgung und zu Dienstleistungen: die Kriterien wurden weiter in eine dritte und vierte hierarchische Stufe dekomponiert. Allen Kriterien wurde eine Gewichtung im Rahmen der gesamten Auflistung zugeteilt; die Gewichtung konnte vom Preisgericht nach Wunsch manipuliert und die resultierenden Rangverschiebungen sofort abgelesen werden. Zur Darstellung in der linken Spalte ist die grobe Zusammenfassung zu 6 Zielelementen aufgezeichnet; die Mittellinie bezeichnet das Durchschnittsniveau des Rundganges, Sterne links der Mittellinie bedeuten – im Verhältnis zum Durchschnitt – negative Bewertungen, rechts positive. Rechte Spalte: aufgegliederte Zusammenfassung auf 38 Parameter. Die vertikalen Mächtigkeiten entsprechen den zugemessenen Gewichtungen. Der Einfluss der Veränderungen dieser Gewichtungen auf die Gesamtbewertung (Rangfolge) kann sofort abgelesen werden (siehe Bild links).

Entscheidungshilfe beim städtebaulichen Wettbewerb Karlsruhe 1970/71. Computer-Ausdruck: In graphischer Anordnung werden die Ergebnisse der *Gesamtbewertung* übersichtlich gegliedert.



4. Rekapitulation der Begriffe

4.1 Morphologischer Kasten

A_1–A_m Varianten von *Gesamtsystemen*

Z_1–Z_n *Zielelemente* einer Zielfunktion («Goals»)

K_1–K_n... *Kriterien* oder Parameter («Objectives») = operationalisierte Zielelemente; meist mehrere für ein Zielelement

a_{11}–a_{nm} *Subsystemlösungs-Varianten* (SLV)

4.2 Zielerreichungsmatrix

A_1–A_m Varianten von *Gesamtsystem-Lösungen*

Z_1–Z_n *Zielelemente* einer Zielfunktion

K_1–K_n *Kriterien* oder Parameter = Operationalisierte Zielelemente; meist mehrere für ein Zielelement

D_1–D_l *Zieldefinitoren*; z.B. Verwaltung, Parlament, Interessengruppen mit Einfluss auf Zieldefinition und Entscheide

G_a–G_k *Betroffene Gruppen*; z.B. sozial bedürftige, rassische, verkehrstechnische, Berufsgruppen (Berücksichtigung der Verteilung der Effekte von Handlungen, nicht nur der Globaleffekte)

b_{11a}–b_{mnk} *Ergebnisse* von Subsystem-Lösungs-Varianten (SLV): Zielerreichungsgrade = Erfüllungsgrad der Subsystemlösungen, gemessen an den Zielelementen

5. Literatur

[1] *Rittel, H.:* Zur wissenschaftlichen und politischen Bedeutung der Entscheidtheorie, in: «Krauch, H.; Kunz, W.; Rittel, H. und Rationalisierungskuratorium der deutschen Wirtschaft (Hrsg.): (Forschungsplanung) München und Wien, 1969», Seiten 110–129.

[2] *Zwicky, F.:* Entdecken, Erfinden, Forschen im morphologischen Weltbild, «Knaur» 1971.

[3] *Weiss, D.:* Infrastrukturplanung, Ziele, Kriterien und Bewertung von Alternativen, «Bruno Hessling Verlag», Berlin, 1971.

[4] *Burckhardt,* L.: Städtebaulicher Wettberwerb Karlsruhe, «Werk» 5 und 6, 1971.

[5] *Roth, U., Huber, H.:* Expressstrassen; Bewertungsverfahren, zwei unredigierte «Arbeitsberichte ETH-Z», 1969/70.

[6] *Künzi, H. P.:* Operations Research für die Wahl von Kampfflugzeugen, «NZZ» 15. 6. 1970, Nr. 271.

[7] *Hill, Morris:* Goal-Achievement Matrix for Evaluating Alternative Plans, in: «JAIP», Vol. 35, 1969, Seite 139 ff.

[8] *Lichfield, Nathaniel:* Cost-Benefit-Analysis in Plan Evaluation, in: «The Town Planning Review», Vol. 25, 1964/65, Seite 1960 ff.

[9] *Schimpeler, Charles C.:* A Decision-Theorie Approach to Weighting Community Development Criteria and Evaluating Alternativ Plans. «Louisville Metropolitan Comprehensive Transportation and Development Programm, Kentucky Dept. of Highways», Louisville, 1967, Seite 95 ff.

[10] *Eckenrode, Robert, T.:* Weighting Multiple Criteria, in: «MS», Vol. 12, 1965, Seiten 180–192.

6. Anregungen zum Vertiefungsstudium

— Anwendung der Entwurfs- und Bewertungsmethode auf eine konkrete Problemstellung (z. T. von Studenten im Entwurf Richtung Planung 1972/73 durchgeführt).

— Programmierung eines einfachen Evaluationsfalles für den Computereinsatz:
mit einem Zieldefinitor
mit mehreren Zieldefinitoren
mit Betroffenengruppen