

z.B. die Herausnahme einer Ortsdurchfahrt Voraussetzung für die Erneuerung eines Dorfkerns oder Stadtteils ist und ob sich hierdurch Chancen für eine Umstrukturierung ergeben, die in einem städtebaulichen Konzept bereits konkretere Formen angenommen haben.

Methodisches Neuland ist mit einer **Umweltverträglichkeitsprüfung** für sämtliche Projekte in diesem frühen Stadium der Bedarfsplanung zu beschreiten. Hier bleiben die Empfehlungen entsprechender Gutachten abzuwarten, die der BMV in Auftrag gegeben hat (PLANCO/Ökologie+Umwelt 1988). Anstelle des bisher praktizierten Verfahrens einer Halbierung des Nutzen/Kosten-Koeffizienten sollten die Vermeidungskosten ökologischer Schäden wenigstens größenordnungsmäßig angegeben werden, und zwar nicht nur bei Großprojekten. Denkbar wären auch Aufwendungen in unterschiedlicher Höhe für unterschiedliche Verträglichkeitsmaße. Das Verfahren würde sicherlich dadurch bereichert werden, daß stärker als bisher von der Möglichkeit Gebrauch gemacht wird, Projektvarianten einzubringen.

Mit den im nachfolgenden Beitrag erläuterten Entscheidungsverfahren können Informationen auf nominalem, ordinalem und kardinalen Meßniveau verarbeitet werden, wobei es dem Entscheider überlassen bleibt, inwieweit er sich an einem gesamtwirtschaftlichen, überladenen Nutzen/Kosten-Koeffizienten orientieren will oder an einem reduzierten Koeffizienten, dessen Nutzelemente ohne methodische Klimmzüge in Geldeinheiten umgerechnet wurden, und inwieweit er zusätzliche Kriterien in quantitativer oder qualitativer Form heranzieht.

Klaus Hochstrate

#### **ERMITTLUNG RAUMORDNERISCH SENSITIVER FERNSTRASSENPROJEKTE MIT HILFE DES INTERAKTIVEN LERN- UND AUSWAHLVERFAHRENS**

Im Rahmen des Winterseminars 1988 der Gesellschaft für Regionalforschung in Mauterndorf wurde das interaktive Lern- und Auswahlverfahren vorgestellt und diskutiert. Es hat den Zweck, die Abfassung konsistenter Stellungnahmen zu raumordnerischen Wirkungen beantragter Fernstraßenprojekte zu erleichtern, die im Rahmen der interministeriellen Abstimmung vom Bundesbauministerium abzugeben sind. Insbesondere soll die vorläufige Auswahl der Projekte, die aus fachspezifischer - hier raumordnerischer - Sicht einer Stellungnahme bedürfen, systematisiert werden.

Im Folgenden wird das Auswahlproblem präzisiert (1. Abschnitt) und eine darauf abgestimmte Auswahllogik vorgestellt (2. Abschnitt), deren strategisches Element die Beobachtung von Trade-Offs als Folge der Elimination von Projekten aus dem Lösungsraum ist. Dieser Beobachtung dienen numerische und grafische Darstellungen des Lösungsraums, die im dritten Abschnitt dargestellt sind. Im vierten Abschnitt werden schließlich beispielhaft mögliche Schritte des Lern- und Auswahlprozesses beschrieben.

#### **1. Auswahl als erster Arbeitsschritt bei der Beurteilung und Stellungnahme zu Investitionsprojekten**

Das Bundesverkehrsministerium erstellt im 5-Jahres-Rhythmus den Bundesverkehrswegeplan und legt seine vorläufige Fassung u.a. dem Bundesbauminister zur Stellungnahme vor. Im Bereich der Bundesfernstraßen wird diese Stellungnahme erschwert durch die große Zahl der Projekte (BVWP 85: 1500 Straßenbauprojekte incl. Ausbaumaßnahmen), so daß zunächst eine grobe Vorauswahl durchgeführt werden muß. Hier werden diejenigen Projekte ausgewählt, die für befürwortende oder ablehnende Stellungnahmen in Frage kommen; diese werden im folgenden als Interventionsprojekte bezeichnet (vgl. Abschnitt 4).

Aufgrund der großen Anzahl von Projekten ist die manuelle Auswahl von Interventionsprojekten zeitaufwendig und birgt die Gefahr, daß raumordnerisch relevante Kombinationen von Projektmerkmalen nicht in jedem Einzelfall sachgerecht gewürdigt werden. Eine konsistente und zeit-effiziente Projektauswahl unter Berücksichtigung aller relevanten Abwägungsgesichtspunkte ist nur mit Computerunterstützung möglich.

Das vorzustellende interaktive Lern- und Auswahlverfahren unterstützt den dialogorientierten schrittweisen Auswahlprozeß durch die Präsentation der mit jedem Auswahlschritt verknüpften Zielkonflikte. Dies erleichtert die systematische Suche nach Kompromissen für konkurrierende Anforderungen. Das Verfahren verarbeitet qualitative Kriterien mit klassifizierten Ausprägungen gleichzeitig und gleichwertig mit kardinal gemessenen Kriterien und ermöglicht eine Budgetkontrolle, damit die Änderungsvorschläge zur Bundesfernstraßenplanung so entwickelt werden können, daß sie in der Investitionssumme kostenneutral sind.

## 2. Auswahlverfahren für Projekte mit qualitativ klassifizierten und kardinal gemessenen Kriterienausprägungen

### 2.1 Struktur der Daten

Gebräuchliche formalisierte Bewertungs- und Entscheidungsverfahren haben als empirische Datengrundlage eine Zielertragsmatrix (Mengengerüst), in der die numerisch skalierten Wirkungen jeder Alternative nach Kriterien geordnet aufgeführt sind. Das vorliegende Datenmaterial ist in mehrfacher Hinsicht anders strukturiert.

1. haben die Projekte (mit wenigen Ausnahmen) nicht den Charakter von Alternativen (von denen genau eine zu realisieren wäre);
2. beschreiben die Kriterienausprägungen teilweise nicht Projektwirkungen, sondern Qualitäten des Gebiets, in dem das Projekt realisiert werden soll;
3. sind die Kriterienausprägungen nur teilweise numerisch skaliert, andere sind ordinal oder nominal klassifiziert oder in Textform beschrieben (Ökologiegutachten).

Der Kriterienkatalog im Anhang zeigt die im Demonstrationsprogramm berücksichtigten Kriterien einschließlich ihrer Maßgrößen. Das Demonstrationsprogramm ist eine Pilotentwicklung im Rahmen einer methodischen Grundlagenstudie. Der Datensatz beschränkt sich deshalb auf Projekte des Landes Baden-Württemberg und auf die zurückliegende Bundesverkehrsweplanung 1985.

### 2.2 Substitutions- und Eliminationsverfahren

Entscheidungs- und Bewertungsverfahren, die zur Auswahl von Investitionsprojekten herangezogen werden, beruhen auf den Prinzipien der Substitution und der Elimination. Im folgenden werden Vor- und Nachteile entsprechender Verfahrensweisen erläutert und ein kombiniertes Verfahren vorgestellt, das nur im Rahmen des interaktiven Entscheidungsverfahrens sachgerecht kontrolliert werden kann.

Beim **Substitutionsverfahren** wird mindestens ein hochverdichteter Beschreibungsindikator gebildet, der die Ausprägung vieler Einzelkriterien zusammenfaßt. Dies kann z.B. ein Gesamtnutzen bzw. Zielertrag (gemessen in Geldeinheiten oder 'Punkten') oder ein Nutzen/Kosten-Verhältnis (gemessen in 'Punkten'/DM oder DM/DM) sein. Zwischen den Kriterienausprägungen besteht eine substitutive Beziehung in bezug auf den verdichteten Indikator. Die Verwendung derartiger Indikatoren erlaubt es, in formal einfacher Weise die Qualität jedes Projekts durch eine einzige Zahl auszudrücken und eine qualitätsorientierte Rangreihung der Projekte zu erstellen (Abb. 1). Darüber hinaus ist es möglich, durch Festlegung eines Mindeststandards für den hochverdichteten Indikator die Projekte in Dringlichkeitsstufen zu gruppieren. Das Bundesverkehrsministerium hat diesen Weg gewählt, um über die Bestimmung von Projekten des "vordringlichen Bedarfs" die Aufteilung von Investitionsmitteln auf die Bundesländer festzulegen.

Inhaltlich impliziert das Substitutionsprinzip die Wertung, daß ungünstige Ausprägungen eines Kriteriums (z.B. hohe Lärm- und Abgasbelastung)

Verfahren:	Vorteile:	Nachteile:
Substitution (KNA, NWA, KWA)	Gesamtbeurteilung (wird durch jede relevante Verbesserung eines Kriteriums verbessert)  Rangreihung möglich	Unkontrollierte Substitution  Kriterien müssen unabhängig und numerisch skaliert sein
Elimination	Klassifizierte Kriterien integrierbar  Keine Substitution  Abhängigkeit von Kriterien zulässig	Gesamtbeurteilung fehlt  Rangreihung nicht möglich
kombinierte Elimination (Substitution + Elimination)	Elimination (auch) unter Indikatoren als Kriterien Vorteile:  Abhängigkeit von Kriterien zulässig  klassifizierte Kriterien zulässig  kontrollierte Substitution  Rangreihung möglich	Verwendung verdichteter Problem:  Zielkonkurrenz muß kontrolliert werden

Abbildung 1: Vor- und Nachteile unterschiedlicher Bewertungsverfahren

durch günstige Ausprägungen eines anderen (z.B. niedrige Baukosten) kompensierbar sind. Insbesondere die mechanistische, d.h. im Einzelfall unkontrollierte Kompensation sehr schlechter Ausprägungen durch besonders gute Ausprägungen in anderen Bereichen ist als schwerwiegender Mangel des Substitutionsverfahren einzuschätzen.

Im **Eliminationsverfahren** werden alle Alternativen verworfen, die gesetzte Mindeststandards für einzelne Kriterien nicht erfüllen. Im Prinzip kann für jedes Kriterium ein Mindeststandard gesetzt werden. Die im Lösungsraum verbleibenden Alternativen erfüllen alle gesetzten Mindeststandards. Im vorliegenden Fall erscheint es zweckmäßig, schrittweise Mindeststandards einzuführen und zu verschärfen, bis die Investitionssumme der Projekte im Lösungsraum eine vorgegebene Budgetgrenze nicht mehr übersteigt.

Eliminationsverfahren vermeiden (unkontrollierte) Substitution, setzen nicht die Unabhängigkeit der Kriterien voraus und können nach Einführung zweckmäßiger Eliminationsregeln (vgl. Abschnitt 3.2) auch klassifizierte Kriterienausprägungen verarbeiten. Ihr Nachteil liegt darin, daß nur die Einhaltung von Mindeststandards, nicht jedoch unterschiedliche Qualitätsniveaus oberhalb der Mindeststandards in das Bewertungsergebnis

einfließen. Die Bestimmung besonders guter Projekte als Vorauswahl für positive Stellungnahmen dürfte mit einem reinen Eliminationsverfahren schwierig sein.

Zur Kombination der Vorteile unter Vermeidung der Nachteile von Substitutions- und Eliminationsverfahren bietet sich ein kombiniertes Eliminationsverfahren an, in das neben den Meßwerten auch verdichtete Indikatoren als Kriterien eingeführt werden. Die entstehende Abhängigkeit der Kriterien beeinträchtigt die Ergebnisse des Eliminationsprozesses nicht. Sie ist deshalb nicht als Nachteil anzusehen. Der Vorteil des kombinierten Substitutionsverfahrens liegt darin, daß sowohl für hochverdichtete Qualitätsindikatoren (z.B. ein Nutzen/Kosten-Verhältnis) als auch für die Einzelmeßwerte Mindeststandards festgelegt werden können. Entscheidungskriterium ist also ein Qualitätsindikator, dessen Komponenten nur dann substitutiv miteinander verknüpft sind, wenn ihre Ausprägungen individuelle Mindestgrenzen überschreiten. Damit handelt es sich um ein Gruppierungsverfahren mit normativ begrenzter Substitution der Kriterienausprägungen.

Durch entsprechende Anwendung kann im kombinierten Eliminationsverfahren die Substitutionsmöglichkeit beliebig begrenzt werden, im Extrem ist eine Denaturierung sowohl zum Substitutions- als auch zum Eliminationsverfahren möglich. Das Substitutionsverfahren wird realisiert, wenn nur für den verdichteten Qualitäts-Indikator ein Mindeststandard gesetzt wird. Das Eliminationsverfahren liegt vor, wenn nur für die Meßwerte Mindeststandards festgelegt werden.

Der theoretische Vorteil des kombinierten Eliminationsverfahrens liegt also darin, daß der Eliminationsprozeß durch aufeinander abgestimmte Anforderungen an einen (oder mehrere) Qualitätsindikator(en) und an einzelne Meßwerte gesteuert werden kann. Die praktische Umsetzung dieses theoretischen Vorteils steht vor dem Problem, daß zwischen je zwei Kriterien Zielkonkurrenz in dem Sinne bestehen kann, daß eine gute Ausprägung eines Kriteriums mit einer schlechten Ausprägung des anderen Kriteriums zusammentrifft. In diesem Fall führt die Elimination ungünstiger Werte bei einem Kriterium zur Elimination günstiger Werte bei einem anderen. So kann z.B. die Erschließung peripherer Gebiete zu ökologischen Beeinträchtigungen führen. Hier müssen Anforderung und Verzicht in einer Abwägungsentscheidung simultan entweder akzeptiert oder verworfen werden. Eine dritte Möglichkeit ist die Generierung neuer Alternativen, die weniger Zielkonflikte enthalten. Sachgerechte Entscheidungen erfordern also grundsätzlich das Erkennen und die bewußte Reaktion auf Zielkonflikte. Zum Erkennen von Zielkonflikten bei der Festlegung von Mindeststandards benötigt der Entscheidungsträger mehr feedback Informationen als nur die Anzahl und die Investitionssumme der im Lösungsraum verbleibenden Alternativen. Zusätzlich braucht er eine verdichtete Darstellung aller im Lösungsraum realisierten Kriterienausprägungen, sowie deren Veränderung infolge neugesetzter oder aufgehobener Mindeststandards.

### 3. Darstellung des Lösungsraumes

Der Lösungsraum wird durch die Zielertragsmatrix vollständig dargestellt. Zur Kontrolle von Eliminationsentscheidungen ist diese Darstellung jedoch ungeeignet, wenn die Zielertragsmatrix mehr als etwa 1000 Elemente enthält, da sie dann kognitiv nicht mehr verarbeitet werden kann.

#### 3.1 Darstellung numerisch skaliertes Meßwerte

Für das interaktive Entscheidungsverfahren wurde eine verdichtete Korridordarstellung gewählt, welche die Elimination günstiger und ungünstiger Merkmale besonders hervorhebt (vgl. Kriterienkatalog).

Die halbgrafische Korridordarstellung zeigt, getrennt für jedes Kriterium, den jeweils günstigsten und ungünstigsten Wert, der im Lösungsraum realisiert wird. Als vertiefende Information kann für jedes Kriterium die Häufigkeitsverteilung abgerufen werden. Abbildung 2 zeigt z.B., daß das Kriterium 15 'Kosten/Nutzen-Verhältnis' eine linksschiefe Häufigkeitsverteilung aufweist. Während auf der waagerechten Achse der Häufigkeitsdarstellung die originalskalierte Meßgröße des Kriteriums aufgetragen ist, werden auf der senkrechten Achse die absoluten Häufigkeiten d.h. die Anzahl der Projekte aufgetragen. Die schraffierten Rechtecke kennzeichnen jeweils genau eine Alternative.

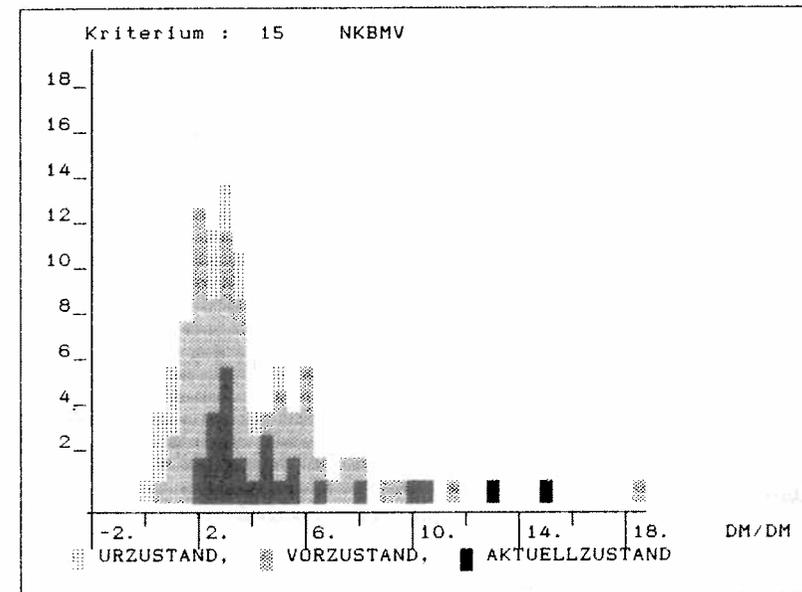


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung eines numerisch skalierten Kriteriums (hier K 15: Nutzen/Kosten-Verhältnis)

Der Auswahlprozeß erfolgt durch schrittweise Festlegung von Mindeststandards für einzelne Kriterien. Durch Festlegung eines Mindeststandards wird der zugehörige Korridor systematisch von links eingeschränkt. Mit dieser Festlegung werden auch andere Korridore von links und/oder von rechts eingeschränkt. Art und Ausmaß der Einschränkung hängen davon ab, welche Position die Ausprägungen der eliminierten Alternativen in ihren jeweiligen Korridoren eingenommen hatten. Der Entscheidungsträger sollte sich nach jedem Eliminationsschritt schnell einen Überblick verschaffen, welche Korridore sich positiv und welche sich negativ verändert haben. Dies wird durch die halbgraphische Darstellung erleichtert. In erster Annäherung können Korridoreinschränkungen von links als **Zielkomplementarität** und Einschränkungen von rechts als **Zielkonkurrenz** im Verhältnis zum Mindeststandard-Kriterium interpretiert werden. Eine genauere Analyse ist durch Abruf der veränderten Summenfunktion möglich.

Bei numerisch skalierten Kriterien wird das Intervall zwischen dem besten und dem schlechtesten in der Grundgesamtheit realisierten Wert in zehn 10 %-Abschnitte aufgeteilt, die durch jeweils ein Grafikzeichen dargestellt werden. Die Grafikzeichen zeigen für jeden 10 %-Abschnitt der Bandbreite getrennt an, ob dieser Abschnitt im Lösungsraum ist und ob sich sein Status gegenüber dem Vorzustand verändert hat (Abb. 3).

Vor der Beschreibung des interaktiven Auswahlprozesses wird im folgenden zunächst die Einbeziehung nominal skalierten Daten beschrieben.

		aktueller Zustand	
		im Lösungsraum	nicht im Lösungsraum
Vorzustand	im Lösungsraum	-	> oder <
	nicht im Lösungsraum	=	.
Signatur: - Ausprägung im Lösungsraum (aktuell und Urzustand) = Ausprägung neu im Lösungsraum > "schlechte" Ausprägung neu aus dem Lösungsraum ausgeschieden (= Verbesserung) < "gute" Ausprägung neu aus dem Lösungsraum ausgeschieden (= Verschlechterung) . Ausprägung nicht im Lösungsraum (aktuell und Vorzustand)			

Abbildung 3: Grafikzeichen zur Statusdarstellung der 10 %-Abschnitte von Bandbreiten numerisch skalierten Kriterien

### 3.2 Darstellung ordinal und nominal skalierten Meßwerte ("qualitative Kriterien")

Die numerische Messung (z.B. Monetarisierung) qualitativer Beurteilungskriterien wie z.B. raumordnerischer und ökologischer Wirkungen ist problematisch. Zweistufige Verfahren, die zunächst die numerisch erfaßten Kriterienausprägungen zur Bewertung und Rangreihung heranziehen und dann im zweiten Schritt die qualitative Abwägung einführen, vermeiden zwar die Monetarisierung, haben aber den Nachteil, daß die qualitativ erfaßten Kriterien das Ergebnis nur randständig beeinflussen. Im interaktiven Auswahlverfahren werden numerisch gemessene und klassifizierte Kriterienausprägungen gleichzeitig und gleichrangig in den Entscheidungsprozeß eingebracht. Zielkonflikte zwischen numerischen und klassifizierten Kriterien werden in derselben Weise dargestellt wie Zielkonflikte zwischen gleichartig gemessenen Kriterien. Im Ergebnis ermöglicht diese Darstellung eine sachgerechte Abwägung konkurrierender Gesichtspunkte, welche von der unterschiedlichen Skalierung der Kriterien nicht beeinflußt wird. Der besondere Vorteil des interaktiven Auswahlverfahrens liegt darin, daß für jedes Kriterium auch alternative Meßgrößen im Hinblick auf ihren Informationsgehalt und ihre Anschaulichkeit ausgewählt werden können (vgl. Alternativbildschirme B1,...,B4 im Kriterienkatalog).

Die Ausprägungen qualitativer Kriterien liegen in Form von Klassifizierungen vor oder sie können bei Inkaufnahme eines gewissen Informationsverlustes (z.B. gegenüber dem Langtext der Ökologiegutachten) für die Zwecke der Vorauswahl klassifiziert werden. Formal sind nach der Art der Klassifizierung Alternativmerkmale und Mehrfachmerkmale zu unterscheiden (Abb. 4).

**Alternativmerkmale** sind dadurch gekennzeichnet, daß von mehr als zwei möglichen Ausprägungen in jedem Projekt genau eine realisiert wird. Bei **Mehrfachmerkmalen** können in einem Projekt keine, mehrere oder alle Ausprägungen realisiert werden. Mehrfachmerkmale entstehen durch Zusammenfassen mehrerer inhaltlich ähnlicher binär klassifizierter Merkmale wie z.B. Parallellage zur DB mit Parallellage zur S-Bahn. Die formale Zusammenfassung dient lediglich der übersichtlichen Bildschirmdarstellung und impliziert keine Aggregation von Ausprägungen. Inhaltlich werden also lediglich multiple und binäre Merkmalklassifizierungen unterschieden.

Die Grundlogik der Korridordarstellung ist darauf aufgebaut, daß in der linken Spalte die schlechtesten und in der rechten Spalte die besten im Lösungsraum vorhandenen Ausprägungen dargestellt sind. Bei numerisch gemessenen Kriterien sind dies der höchste und der niedrigste Meßwert, wobei kriterienbezogen festgelegt ist, welcher jeweils als schlecht und welcher als gut zu interpretieren ist. Bei binären Merkmalen wird analog dazu das Auftreten und das Fehlen einer Ausprägung als schlecht bzw. gut definiert. Entsprechend der Grundlogik der Korridordarstellung erscheinen positive Binärmerkmale in der Spalte "gut", falls sie bei mindestens einem Projekt im Lösungsraum auftreten, andernfalls erscheint in der Spalte "gut" ein Fehlanzeige-Zeichen '0'. In der Spalte "schlecht" erscheint das Fehlanzeige-Zeichen, wenn es mindestens ein Projekt gibt, dem die positive Ausprägung fehlt. Bei negativen Merkmalen erscheint in der Spalte "gut" ein Fehlanzeige-Zeichen, wenn die negative Ausprägung bei mindestens einem Projekt fehlt. In der Spalte "schlecht" erscheint der Buchstabe des Kriteriums, wenn dieses mindestens in einem Projekt

Korridorartstellung	schlecht	gut
<b>Negative Mehrfachmerkmale</b>		
Beispiel: K90: Parallellage zum schienengebundenen Verkehr		
Ausprägungen: B Parallellage zur DB [T/F] S Parallellage zur S-Bahn [T/F] T(true) -> Schlechte Ausprägung F(false) -> Günstige Ausprägung	BS	oo
Elimination: Elimination einzelner Merkmale. z.B. 'B'	oS	oo
<b>positive Mehrfachmerkmale</b>		
Beispiel: K91: Städtebauliche Belange		
Ausprägungen: V Entlastung von Verdichtungs- räumen [T/F] S Städtebauliche Verbesserungen [T/F] T(true) -> Günstige Ausprägung F(false) -> Schlechte Ausprägung	oo	VS
Elimination: Elimination des Komplements, z.B. von "V" (d.h. aller Straßen, die keine Verdichtungs- räume entlasten)	Vo	VS
<b>Alternativmerkmale</b>		
Beispiel: K1: Bautyp		
Ausprägungen: A 0-2 B 0-4      b 2-4 C 0-6      c 2-6	ABCcb	ooooo
Elimination: Wie bei negativen Mehrfachmerkmalen, z.B. "C"	ABocb	ooooo

Abbildung 4: Darstellung und Elimination klassifizierter Merkmale

auftritt. Abbildung 4 zeigt anhand von Beispielen, wie sich die Korridor Grenzen "schlecht" und "gut" als Konsequenz der Elimination einer Ausprägung ändern. Änderungen gegenüber dem Vorzustand werden innerhalb der grafischen Bandbreite durch die bereits eingeführten Zeichen -, =, >, < und '.' angezeigt.

Aufgrund der Unabhängigkeit der jeweils zusammengefaßten binären Merkmale dürfen Buchstabenkombinationen in einer Spalte nicht kumulativ interpretiert werden. So bedeutet z.B. "BS" in der Spalte "schlecht" nicht, daß es ein Projekt gäbe, das beide unerwünschten Wirkungen in sich vereinigt. Ebensowenig bedeutet 'oo' in der Spalte "gut", daß mindestens ein Projekt keine der Parallellagen aufwiese.

Als vertiefende Information kann auch bei klassifizierten Merkmalen die Häufigkeitsverteilung in grafischer Form abgerufen werden (vgl. Abb. 5).

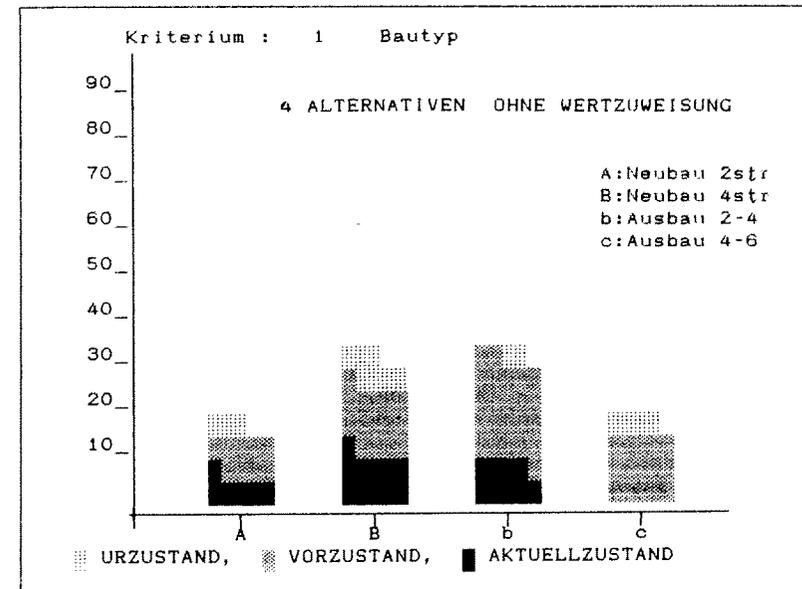


Abbildung 5: Häufigkeitsverteilung eines klassifizierten Merkmals

#### 4. Interaktiver Lern- und Auswahlprozeß

Das Bundesverkehrsministerium erstellt, wie bereits erwähnt, alle fünf Jahre einen Bundesverkehrswegeplan und legt ihn dem Bundesbauminister mit der Aufforderung zur Stellungnahme vor. Die Projekte sind gegliedert in die Gruppen

- vordringlicher Bedarf
- Planung,
- nicht im Bedarfsplan.

Die Projekte des 'vordringlichen Bedarfs' bilden in der Systematik des interaktiven Lern- und Auswahlverfahrens den 'Lösungsraum des BMBau'. Die zugehörigen Bandbreiten der Kriterien des 1. Bildschirms sind in Abbildung 6 dargestellt.

Die Zuordnung der beantragten Projekte im Bedarfsplan erfolgt nicht nach einfachen Regeln, sondern in einem vom BMV organisierten Abstimmungsprozeß mit den Ländern. Der Ablauf dieses Prozesses, sowie die Analyse der resultierenden Projektzuordnung werden vor der Anleitung zu einem alternativen Auswahlprozeß kurz skizziert.

Kriterium	Maßgröße	Soll	alt	schlecht	Bandbreite	gut	alt	soll	
				-----					
				(El. Ausp)		(El. Komp)			
<b>I. GRUNDDATEN</b>									
1	Bautyp	ABbc	ABbc	ABb°	A-B-b-c)	°°°°			
2	FktTyp	AB0		AB0	A-B-0-	°°°			
3	LÄNGE	km	70.9	55.5	>>>>>-----	1.	0.		
4	DTVVO	Kfz/T	91050.	34425.	>>>>>-----	5979.	2163.		
5	DTVUW	Kfz/T	106395.	35197.	>>>>>-----	5549.	1935.		
6	DTVVE	Kfz/T	91611.	37396.	>>>>>-----	5196.	1910.		
7	LKWVO	%LkwVO	27.9	23.70	>-----	4.6	3.1		
8	LKWUW	%LkwUW	20.6	17.700	>-----	3.6	3.4		
<b>KOSTEN</b>									
9	Invest.K	MDM	1006.8	387.3	>>>>>-----	2.90			
10	InvK/km	MDM/km	56.6	27.7	>>>>>-----	1.8	1.6		
11	Ann. InvK	MDM/J	44.1	16.9	>>>>>-----	0.1			
<b>NUTZEN</b>									
12	GesamtN	MDM	13.6	16.3	-----<<<	2641.7	4297.9		
13	Nutz/km	MDM/km	5.30	7.1	-----	260.			
14	AnnNutz	MDM/J	0.600	0.7	-----<<<	94.30	185.		
<b>BEWERTUNG</b>									
15	NKBHV	DM/DM	0.4	1.6	-----<	14.8	18.		
	N/K-BMBau			?			?		
16	Ein-BMV	BPN *PN	BP°	B°°	B-P>N.	B°°	°°°		

Abbildung 6: Bandbreiten der Projekte des 'vordringlichen Bedarfs' (hier Bildschirm 1)

Als Startlösung stellt das BMV zunächst diejenigen Projekte in den 'vordringlichen Bedarf' ein, deren Nutzen/Kosten-Verhältnis einen budgetabhängigen Grenzwert (BVWP 85,  $K/N > 3,3$ ) übersteigt. Die daraus resultierenden länderbezogenen Investitionsbudgets bleiben im Zuge der nachfolgenden Abstimmung mit den Ländern unverändert. Gegenstand der Länderabstimmung ist ein im Sinne der Bundesländer sachgerechter und kostenneutraler Austausch von Projekten der Stufe 'Planung' gegen Projekte des 'vordringlichen Bedarfs'. Durch diesen Projekttausch wird der deterministische Zusammenhang zwischen Kosten/Nutzen-Verhältnis und Dringlichkeitseinstufung gelockert. Im Ergebnis ist für das Land Baden-Württemberg die Einordnung von Projekten in den vordringlichen Bedarf statistisch unabhängig vom Nutzen/Kosten-Verhältnis. Abbildung 2 zeigt die Häufigkeitsverteilung des Kosten/Nutzen-Verhältnisses der Projekte des vordringlichen Bedarfs (Aktuellzustand), verglichen mit den Projekten

		BMV	
		vordringlicher Bedarf	kein vordringlicher Bedarf
BMBau	Projekt im Lösungsraum	kein Handlungsbedarf	prüfen auf positive Stellungnahme!
	Projekt nicht im Lösungsraum	prüfen auf negative Stellungnahme!	kein Handlungsbedarf

Abbildung 7: Auswahl von Interventionsprojekten

der Stufe Planung (Vorzustand) und den nicht in den Bedarfsplan aufgenommenen Projekten (Urzustand).

Umgekehrt gibt es für Baden-Württemberg einen deterministischen Zusammenhang zwischen Projekteinstufung und Bautyp. Erweiterungsprojekte von 4 auf 6 Spuren wurden in keinem Fall in den vordringlichen Bedarf eingestellt.

Die Projekte des vordringlichen Bedarfs bilden den 'Lösungsraum des BMV'; der zunächst in der erläuterten Weise zu analysieren ist. Zur systematischen Auswahl von Interventionsprojekten, für die eine befürwortende oder ablehnende Stellungnahme zu erwägen ist, erfolgt dann die Bildung eines zweiten Lösungsraumes, dem des BMBau. Die Überlagerung beider Lösungsräume gliedert die Grundgesamtheit in vier Gruppen (Abb. 7). Zwei dieser Gruppen enthalten Konsensprojekte, deren vorhandene oder fehlende Bauwürdigkeit unbestritten ist. Sie bilden voraussichtlich die weit überwiegende Mehrheit aller Projekte (d.h. den sprichwörtlichen Heuhaufen, aus dem ein paar Stecknadeln herauszusuchen sind).

Die beiden anderen Gruppen enthalten Interventionsprojekte, zu denen eine Stellungnahme aufgrund fachkundiger Abwägung ohne Zuhilfenahme eines formalisierten Bewertungsverfahrens erfolgt (vgl. Abschnitt 1).

Im Rahmen des Gesamtprozesses der Beurteilung und Stellungnahme unterstützt das interaktive Auswahlverfahren die Bildung des zweiten Lösungsraumes und damit die Vorauswahl von Interventionsalternativen.

#### 4.1 Aufspaltung des Lösungsraums

Zum Auffinden der Interventionsprojekte ist zunächst ein Lösungsraum abzugrenzen, der die - aus der Sicht des BMBau - bauwürdigen Projekte enthält. Falls an Straßen unterschiedlicher Verkehrsfunktion unterschiedliche Anforderungen gestellt werden, ist eine Gruppierung der Grundgesamtheit nach Bauarten oder Verkehrsfunktionen zweckmäßig. Die entstehenden Teilgesamtheiten sind in der Regel nicht überschneidungsfrei. Sie werden nacheinander auf getrennten Eliminationspfaden abgearbeitet. Im Ergebnis wird auf jedem Eliminationspfad für einen Teil der Projekte eine

Auswahlprozess	I	II
	Positivauswahl	Negativauswahl
im Lösungsraum	unverwundbar	disponibel
nicht im Lösungsraum	disponibel	gestorben

Abbildung 8: Interaktive Projektauswahl in Teilgesamtheiten

endgültige positive oder negative Festlegung getroffen. Die Art der Festlegung hängt von der gewählten Auswahlstrategie ab. Hier besteht grundsätzlich die Möglichkeit, entweder sehr anspruchsvolle Mindeststandards zu setzen und damit die große Mehrheit aller Alternativen des abgegrenzten Teillösungsraums zu eliminieren oder wenig anspruchsvolle Mindeststandards festzulegen, so daß nur eine kleine Minderheit des Teillösungsraums eliminiert wird. Je nach Vorgehensweise ist das Ergebnis (d.h. die Gliederung der Teilgesamtheit in Projekte innerhalb und außerhalb des Lösungsraumes) im Sinne einer Positiv- bzw. Negativauswahl unterschiedlich zu interpretieren.

#### 4.2 Positivauswahl

Bei Festlegung anspruchsvoller Mindeststandards sind die im Lösungsraum verbleibenden Projekte (vorbehaltlich einer Einzelfallprüfung) bauwürdig. In diesem Fall werden sie vom Entscheidungsträger als 'unverwundbar' indiziert und stehen bei der Abarbeitung weiterer Teilgrundgesamtheiten nicht mehr zur Disposition (Abb. 8).

Die verbleibenden Projekte werden als disponibel eingestuft und können als Elemente anderer Teilgesamtheiten weiteren Auswahlprozessen unterzogen werden.

#### 4.3 Negativauswahl

Die Option der Negativauswahl ist für solche Teilgesamtheiten zweckmäßig, die keine besondere raumordnerische Bedeutung haben, so daß die Abgabe positiver Stellungnahmen kaum erwogen wird. Hier können mit relativ anspruchslosen Mindeststandards Projekte eliminiert und als 'gestorben' gekennzeichnet werden. Die verbleibenden Projekte sind (vorläufig noch) disponibel und werden auf fortfolgenden Selektionspfaden ihrer endgültigen Zuordnung (innerhalb oder außerhalb des Lösungsraumes des BMBau) zugeführt. Im folgenden wird eine mögliche Auswahlstrategie mit Aufgliederung der Grundgesamtheit in Teilgesamtheiten skizziert.

#### 4.4 Beispielhafte Auswahlstrategie

Im Rahmen einer beispielhaft angenommenen Auswahlstrategie werden im ersten Eliminationspfad nur Erweiterungsmaßnahmen (Kriterium K1, Bautypen b und c.) behandelt. Sie werden extrahiert durch Elimination der komplementären Bautypen A, B und C im Kriterium 1. Erweiterungsmaßnahmen sind dort in den vorläufigen Bundesverkehrswegeplan eingestellt, wo bestehende Straßen überlastet sind. Die Strategie geht davon aus, daß der

artige Maßnahmen raumordnerisch nicht negativ zu bewerten sind, falls das vom BMV (zur Einhaltung von Budgetrestriktionen) festgesetzte Mindest-Nutzen/Kosten-Verhältnis (im BVWP 85:  $N/K > 3.3$ ) nicht unterschritten wird. Der Teillösungsraum des BMBau ist in diesem Fall also kongruent mit demjenigen des BMV abzugrenzen. Formal wird dies erreicht durch Setzen eines Mindeststandards von 3.3 für das Nutzen/Kosten-Verhältnis (K15) oder gleichwertig durch Elimination der Ausprägungen P(lanung) und N(icht im Bedarfsplan) des Kriteriums K16: Einstufung BVWP 85. Die eliminierten Projekte sind die auch vom BMV verworfenen Erweiterungsprojekte. Sie werden als 'gestorben' indiziert. Alle anderen Projekte sind disponibel. Sie bilden die gekürzte Grundgesamtheit für weitere Auswahlprozesse.

Auf einem zweiten Eliminationspfad kann nun z.B. der Teillösungsraum der Projekte mit der Ausprägung S(städtebauliche Verbesserungen) abgearbeitet werden. Dieser wird extrahiert durch Elimination des Komplements von S im Kriterium K51. Für Projekte mit städtebaulichen Verbesserungen kann die Mindestanforderung an das Nutzen/Kosten-Verhältnis aus normativen Gründen relativ niedrig, z.B. auf 2.0, festgesetzt werden, so daß auch Projekte im Lösungsraum verbleiben, die vom BMV ausgeschlossen worden sind. Umgekehrt könnte man den Mindeststandard für den Teilnutzen/Kosten-Quotienten Umwelteffekte (K34A) relativ hoch, z.B. auf 1.0, festsetzen. Der resultierende Lösungsraum sollte anhand der übrigen Korridore nun daraufhin kontrolliert werden, ob er Projekte mit gravierenden Mängeln enthält. Falls dies nicht der Fall ist, enthält der Lösungsraum nun (vorbehaltlich der Einzelprüfungen) bauwürdige Projekte, die mit städtebaulichen Verbesserungen verbunden sind. Diese werden als unverwundbar indiziert und sind damit Bestandteil des endgültigen Lösungsraums.

Auch in den folgenden Entscheidungsschritten wird jeweils aus einer Teilgesamtheit entweder eine positive oder eine negative Auswahl getroffen. So kann z.B. im dritten Auswahlprozeß für Projekte, die der Anpassung an die Verkehrsentwicklung dienen (Kriterium K49, Ausprägung V), ein erhöhter Nutzen/Kosten-Quotient von 5.0 festgelegt werden, um der nach dem Jahr 2010 abnehmenden Verkehrsbelastung Rechnung zu tragen. Die eliminierten Alternativen wären in diesem Fall als 'gestorben' zu indizieren.

Nach Abarbeitung mehrerer (positiver und negativer) Eliminationspfade ist der als disponibel verbleibende Rest der Projekte so homogen, daß er in einem letzten Auswahlverfahren nach einheitlichen Anforderungen in die Gruppen innerhalb/außerhalb des Lösungsraums aufgeteilt werden kann. Zusammen mit den Festlegungen aus den vorher abgearbeiteten Eliminationspfaden ergibt sich daraus der Lösungsraum des BMBau. Aus der Überlagerung dieses Lösungsraums mit dem Lösungsraum des BMV (vgl. Abb. 7) ergibt sich eine relativ kleine Zahl von positiven und negativen Interventionsalternativen, die daraufhin zu überprüfen sind, ob eine befürwortende oder ablehnende Stellungnahme angebracht und begründbar ist. Bei diesen Einzelprüfungen sind auch solche Informationen zu berücksichtigen (Langtexte, Karten usw.), die nicht in das formalisierte Auswahlverfahren eingeflossen sind.

## Anhang 1: Kriterienkatalog des Demonstrationsmodells

## I. GRUNDDATEN

1	Technische Merkmale	Bautyp	A Neubau 2streifig B Neubau 4streifig C Neubau 6streifig b Ausbau 2- auf 4streifig c Ausbau 4- auf 6streifig
---	---------------------	--------	--

2	Funktionstyp	FktTyp	A Autobahn B Bundesstraße O Ortsumgehung
---	--------------	--------	--

3	Länge	Länge	[km]
---	-------	-------	------

## Durchschnittlicher täglicher Verkehr

4	... am Werktag	DTVWO	[Kfz/Tag]
5	... am Urlaubswerktag	DTVUW	[Kfz/Tag]
6	... am Wochenende	DTVWE	[Kfz/Tag]

## Lkw-Anteil

7	... am Werktag	LKWVO	[Lkw-Anteil an DTVWO in %]
8	... am Urlaubswerktag	LKWUW	[Lkw-Anteil an DTUUV in %]

## KOSTEN

9	Investitionskosten	Invest.K	(Mio. DM)
10	Investitionskosten pro km	InvK/km	(Mio. DM/km)
11	Annuität der Investitionskosten	Ann.InvK	(Mio. DM/Jahr)

## NUTZEN

12	Projektnutzen (Barwert)	GesamtNu	(Mio. DM)
13	Projektnutzen (Barwert) je km	Nutz/km	(Mio. DM/km)
14	Jährliche Projektnutzen	Ann.Nutz	(Mio. DM/Jahr)

## BEWERTUNG

15	Nutzen-Kosten-Verhältnis (BMV)	NK-BMV	[DM/DM]
-	Reduziertes Nutzen-Kosten Verhältnis (BMBau)	NK-BMBau	<Berechnungsvorschrift noch nicht definiert>
16	Einstufungsvorschlag BMV	Ein-BMV	B vordringlicher Bedarf P Planung N nicht in den Bedarfsplan aufgenommen

## II. TEILNUTZEN

Die Teilnutzen sind auf vier Alternativbildschirmen IIA, IIB, IIC, und IID in folgenden Maßgrößen abgebildet.

	IIA (absolut) (MioDM/J)	IIB monetäre Teilnutzen je km (MioDM/ Jahr.km)	IIC bezogen auf Jahres- kosten (DM/DM)	IID physisch gemessene Teilnutzen	
Transportkosten-	20A NB	20B NB/km	20C NB/AnnI	-	
senkungen					
Fahrzeugvorhalte-	21A NB1	21B NB1/km	21C NB1/AnnI	21D NB1-phys	(Mio.Fahrz.Std/J)
kosten					
Betriebsführungs-	22A NB2	22B NB2/km	22C NB2/AnnI	-	
kosten					
- Lohnkosten				22D NB2L	(Mio.Pers.Std./J)
- Betriebskosten				23D NB2B	(ML/J)
Kosten der	24A NW	24B NW/km	24C NW/AnnI	-	
Wegeerhaltung					
Erneuerungsko-	25A NW1	25B NW1/km	25C NW1/AnnI	-	
sten der Wege					
Instandhaltungs-	26A NW2	26B NW2/km	26C NW2/AnnI	-	
kosten der Wege					
Beiträge zur	27A NS	27B NS/km	27C NS/AnnI	27D NS-phys	(Unfälle/Jahr)
Sicherheit					
Verbesserung der	28A NE	28B NE/km	28C NE/AnnI	28D NE-phys	(Mio.Pers.Std/J)
Erreichbarkeit					

## REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE

Regionale Effekte	29A NR	29B NR/km	29C NR/AnnI	-	
Beschäftigungs-					
effekte					
- Bauzeit	30A NR1	30B NR1/km	30C NR1/AnnI	30D NR1-phys	(Mannjahre)
- Betriebsphase	31A NR2	31B NR2/km	31C NR2/AnnI	-	
Regionale Präfe-	32A NR3	32B NR3/km	33C NR3/AnnI	-	
renzung					
Förderung inter-	33A NR4	33B NR4/km	33C NR4/AnnI	-	
nat. Beziehungen					

## UMWELTEFFEKTE

Umwelteffekte	34A NU	34B NU/km	34C NU/AnnI	-	
Verminderung Ge-	35A NU1	35B NU1/km	35C NU1/AnnI	35D NU1-phys	(Sone-Einw-Punkte pro Jahr)
räuschbelastung					
Verminderung Ab-	36A NU2	36B NU2/km	36C NU2/AnnI	-	
gasbelastung					
Verminderung	37A NU3	37B NU3/km	37C NU3/AnnI	37D NU3-phys	(Mio.Std./Jahr)
Trennwirkungen					
weitere Umwelt-	38A NU4	38B NU4/km	38C NU4/AnnI	38D NU4-phys	(Sone-Einw-Punkte pro Jahr)
wirkungen					

## III. ÖKOLOGIE

40	Ökolog. Risiko (nur Neubauprojekte ab 15 km erfaßt)	ÖkRisiko	A Beurteilung erfolgt später B Problemhäufung N nicht untersucht
41	Wasserschutzgebiet	W-Schutz	
42	Landschaftsschutzgebiet	L-Schutz	0 nicht betroffen
43	Gebiet für Naturschutz	GebfNat	P punktuell betroffen
44	Wasserschongebiet	W-Schutz	T in Teilbereichen betroffen
45	Bodenpotential	Bodenp	S größere Streckenabschnitte betroffen
46	Gebiet mit besonderer ökologischer Bedeutung	ökolBed	G gesamte Länge betroffen
47	regionaler Grünzug	regGrün	
48	Erholungsgebiet	GebfErh	

## RAUMORDNUNG

49	regionalpolitische Bedeutung	RegPolB	E Erschließung peripherer Gebiete R Unterstützung regional-politischer Ziele V Anpassung an die Verkehrs-entwicklung K raumordnerische Konflikte
50	Parallellage zum schinengebundenen Verkehr - Zunahme der Einwohner, die innerhalb von 30 Min. einen BAB-Anschluß erreichen können	ParLage BAB-An	B Parallellage zur Bundesbahn S Parallellage zur S-Bahn <noch nicht erfaßt>
51	Städtebauliche Belange	StädteB	V Entlastung von Verdichtungs-räumen S Städtebauliche Verbesserungen
52	Anbindung zentraler Orte	ZentrOrt	Erreichbarkeitsmessungen O ... schlecht angebundene Oberzentren o ... sonstige Oberzentren M ... schlecht angebundene Mittelzentren m ... sonstige Mittelzentren

## IV. GEBIETSBESCHREIBENDE INDIKATOREN (auf Kreisebene)

## VERKEHR

- Immissionsbelastung	ImmBeLa	<noch nicht erfaßt>
- ÖPNV-Anteil	ÖPNV-Ant	<noch nicht erfaßt>
- Intercity-Anschluß	IC-Ansch	<noch nicht erfaßt>
60 Bundesbahn-Anschluß pro Einwohner	DB-Ansch	(% Einwohner)
- Anteil Verkehrsfläche an Gesamtfläche	VKF/GF	(qm/qm in %)

## WIRTSCHAFT

62 Arbeitslosenquote	Al-Quote	(%)
- Arbeitslosen-reservekoeffizient	Al-Res	<nicht erfaßt>
- Bruttoinlandprodukt pro Einwohner	BIP/E	<nicht erfaßt>
- Lohn- und Gehaltssumme pro Arbeitnehmer	Lohn/AN	<nicht erfaßt>
- Infrastruktur-ausstattungsindikator	Infrast	<nicht erfaßt>

## Anhang 2: Bandbreiten der Kriterien (Projekte Baden-Württemberg)

Kriterium	Maßgröße	Schlecht	Bandbreite	gut	Kriterium	Maßgröße	Schlecht	Bandbreite	gut
<b>I. GRUNDDATEN</b>					<b>II.A MONETARE TEILNUTZEN (absolut)</b>				
1	Bautyp	ABCbc	ABCbc	A-B-C-b-c- 00000	20A	NB	HDM/J	-2.5	----- 130.2
2	FktTyp	AB0	AB0	A-B-0- 000	21A	NB1	HDM/J	-0.1	----- 4.9
3	Länge	km	70.9	----- 0.	22A	NB2	HDM/J	-2.400	----- 125.3
4	DTVVO	Kfz/Tag	91050.	----- 2163.	24A	NW	HDM/J	-3.3	----- 0.2
5	DTVUV	Kfz/Tag	106395.	----- 1935.	25A	NW1	HDM/J	0.	----- 0.1
6	DTVVE	Kfz/Tag	91611.	----- 1910.	26A	NW2	HDM/J	-3.3	----- 0.2
7	LKWVO	% Lkw-WO	28.5	----- 3.1	27A	NS	HDM/J	-2.7	----- 33.
8	LKWUV	% Lkw-UV	20.6	----- 3.4	28A	NE	HDM/J	-3.	----- 28.
<b>KOSTEN</b>					<b>REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE</b>				
9	Invest.K	MDM	1006.8	----- 2.90	29A	NR	HDM/J	0.	----- 7.4
10	InvK/km	MDM/km	56.6	----- 1.6	30A	NR1	HDM/J	0.	----- 1.
11	Ann.InvK	MDM/J	44.1	----- 0.1	31A	NR2	HDM/J	0.	----- 3.2
<b>NUTZEN</b>					<b>UNWELTEFFEKTE</b>				
12	GesamtNu	MDM	-5.9	----- 4297.9	34A	NU	HDM/J	-0.300	----- 9.3
13	Nutz/km	MDM/km	-2.	----- 260.	35A	NU1	HDM/J	-0.300	----- 0.600
14	Ann.Nutz	MDM/J	-0.300	----- 185.	36A	NU2	HDM/J	-0.1	----- 1.3
<b>BEWERTUNG</b>					<b>UNWELTEFFEKTE</b>				
15	N/K-BHV	DM/DM	-0.1	----- 18.	37A	NU3	HDM/J	-0.8	----- 8.2
	N/K-BMBau	DM/DM	?	----- ?	38A	NU4	HDM/J	-0.300	----- 0.600
16	Ein-BHV	BPN	BPN	B-P-N 000					
Kriterium	Maßgröße	Schlecht	Bandbreite	gut	Kriterium	Maßgröße	Schlecht	Bandbreite	gut
<b>III. ÖKOLOGIE UND RAUMORDNUNG</b>					<b>IV. GEBIETSBSCHREIBENDE INDIKATOREN</b>				
<b>ÖKOLOGIE</b>					<b>VERKEHR</b>				
40	ÖkRisiko	ABN	ABN	A-B-N- 000	ImmBeLa	?	?	?	?
41	W-Schutz	OPTSG	OPTG	0-P-T-G- 0000	OPNV-Ant	?	?	?	?
42	L-Schutz	OPTSG	OPTG	0-P-T-G- 0000	IC-Ansch	?	?	?	?
43	GebfNat	OPTSG	OPTG	0-P-T-G- 0000	60	DBAnsch %	46.6	----- 100.	
44	W-Schon	OPTSG	OPTSG	0-P-T-S-G- 00000	A-Wert/E	?	?	?	?
45	Bodemp	OPTSG	OTSG	0-T-S-G- 0000	61	VKF/GF %	2.8	----- 15.5	
46	ÖkolBed	OPTSG	OPTSG	0-P-T-S-G- 00000	<b>WIRTSCHAFT</b>				
47	regGrün	OPTSG	DTG	0-T-G- 000	62	AI-Quote %	3.3	----- 11.60	
48	GebfErh	OPTSG	OPTSG	0-P-T-S-G- 00000	AI-Res	?	?	?	?
<b>RAUMORDNUNG</b>						BIP/E	?	?	?
49	RegPolB	ERVK	0000	E-R-V-K- ERVK	Lohn/An	?	?	?	?
50	ParLage	BS	0BS	0-B-S- 000	Infrast	?	?	?	?
	BAB-An	Einw.	?	----- ?					
51	Städteb	VS	VS	V-S- 00					
52	ZentrOrt	0oMm	0000	0-0-M-m- 0oMm					

Kriterium	Maßgröße	Schlecht	Bandbreite	gut	Kriterium	Maßgröße	Schlecht	Bandbreite	gut
<b>II.A MONETARE TEILNUTZEN (absolut)</b>					<b>II.B MONETARE TEILNUTZEN (je km)</b>				
20A	NB	HDM/J	-2.5	----- 130.2	20B	NB /km	HDM/Jkm	-260.4	----- 7206.9
21A	NB1	HDM/J	-0.1	----- 4.9	21B	NB1/km	HDM/Jkm	-10.4	----- 344.8
22A	NB2	HDM/J	-2.400	----- 125.3	22B	NB2/km	HDM/Jkm	-250.	----- 6862.1
24A	NW	HDM/J	-3.3	----- 0.2	24B	NW /km	HDM/Jkm	-83.30	----- 46.5
25A	NW1	HDM/J	0.	----- 0.1	25B	NW1/km	HDM/Jkm	0.	----- 14.5
26A	NW2	HDM/J	-3.3	----- 0.2	26B	NW2/km	HDM/Jkm	-83.30	----- 46.5
27A	NS	HDM/J	-2.7	----- 33.	47B	NS /km	HDM/Jkm	-428.6	----- 1655.2
28A	NE	HDM/J	-3.	----- 28.	28B	NE /km	HDM/Jkm	-312.5	----- 2342.9
<b>REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE</b>					<b>REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE</b>				
29A	NR	HDM/J	0.	----- 7.4	29B	NR /km	HDM/Jkm	0.	----- 344.20
30A	NR1	HDM/J	0.	----- 1.	30B	NR1/km	HDM/Jkm	0.	----- 62.5
31A	NR2	HDM/J	0.	----- 3.2	31B	NR2/km	HDM/Jkm	0.	----- 68.7
32A	NR3	HDM/J	0.	----- 3.6	32B	NR3/km	HDM/Jkm	0.	----- 247.6
33A	NR4	HDM/J	0.	----- 0.4	33B	NR4/km	HDM/Jkm	0.	----- 21
<b>UNWELTEFFEKTE</b>					<b>UNWELTEFFEKTE</b>				
34A	NU	HDM/J	-0.300	----- 9.3	34B	NU /km	HDM/Jkm	-200	----- 758.6
35A	NU1	HDM/J	-0.300	----- 0.600	35B	NU1/km	HDM/Jkm	-20.8	----- 111.1
36A	NU2	HDM/J	-0.1	----- 1.3	36B	NU2/km	HDM/Jkm	-6.30	----- 285.70
37A	NU3	HDM/J	-0.8	----- 8.2	37B	NU3/km	HDM/Jkm	-533.3	----- 655.2
38A	NU4	HDM/J	-0.300	----- 0.600	38B	NU4/km	HDM/Jkm	-20.8	----- 111.1
Kriterium	Maßgröße	Schlecht	Bandbreite	gut	Kriterium	Maßgröße	Schlecht	Bandbreite	gut
<b>II.C TEILNUTZEN / JAHRESKOSTEN</b>					<b>II.D PHYSISCHE TEILNUTZEN (absolut)</b>				
20C	NB /Annl	DM/DM	-0.44	----- 12.84	NBp	-	-	-	-
21C	NB1/Annl	DM/DM	-0.02	----- 0.68	21D	NB1p	MFZH/J	-0.01	----- 1.52
22C	NB2/Annl	DM/DM	-0.42	----- 12.16	22D	NB21p	MPH/J	-0.01	----- 1.84
					23D	NB2Bp	ML/J	-4.21	----- 73.800
24C	NW /Annl	DM/DM	-0.50	----- 0.05	NWp	-	-	-	-
25C	NW1/Annl	DM/DM	0.	----- 0.09	NW1p	-	-	-	-
26C	NW2/Annl	DM/DM	-0.5	----- 0.05	NWp	-	-	-	-
27C	NS /Annl	DM/DM	-0.41	----- 5.33	27D	NSp	U/J	-44.	----- 378
28C	NE /Annl	DM/DM	-0.52	----- 4.63	28D	NEp	MPH/J	-0.87	----- 8.71
<b>REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE</b>					<b>REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE</b>				
29C	NR /Annl	DM/DM	0.	----- 1.	NR -phys	-	-	-	-
30C	NR1/Annl	DM/DM	0.	----- 0.08	30D	NR1p	Mannj.	40	----- 17200
31C	NR2/Annl	DM/DM	0.	----- 0.33	NR2p	?	?	?	?
32C	NR3/Annl	DM/DM	0.	----- 0.89	NR3p	?	?	?	?
33C	NR4/Annl	DM/DM	0.	----- 0.04	NR4p	?	?	?	?
<b>UNWELTEFFEKTE</b>					<b>UNWELTEFFEKTE</b>				
34C	NU /Annl	DM/DM	-0.14	----- 1.04	NUp	-	-	-	-
35C	NU1/Annl	DM/DM	-0.05	----- 0.09	35D	NU1p	SEP/J	-4567	----- 9716
36C	NU2/Annl	DM/DM	-0.01	----- 0.2	NU2p	?	?	?	?
37C	NU3/Annl	DM/DM	-0.38	----- 1.	37D	NU3p	MH/J	-0.2	----- 1.63
38C	NU4/Annl	DM/DM	-0.05	----- 0.09	38D	NU4p	SEP/J	-4567	----- 9716

## Literatur

- Beckmann, K.J./Heidemann, C. (1987):  
Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (RAS-W) - Stellungnahme zu den Einsatzmöglichkeiten. In: Forum Mensch und Verkehr (Hrsg.); Stellungnahme zu den Richtlinien für die Anlage von Straßen, Netzgestaltung (RAS-N), Wirtschaftlichkeitsuntersuchung (RAS-W), Knotenpunkte (RAS-K), S. 17-30, Berlin.
- BMV Hrsg. (1986):  
Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrsweegeinvestitionen. Bewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan 1985. PLANCO Gutachten. = BMV Schriftenreihe H. 69. Bonn.
- Breuer, F.J./Heusch, H. (1986):  
Projektspezifische Verkehrsprognosen zur 3. Überprüfung des Bedarfsplans für die Bundesfernstraßen. Straße und Autobahn, 37 Jg., H. 7, S. 278-288.
- Cortenraad, W.M.H./Moning, K.J./Jonk, J.H. (1986):  
Allocation of Priorities for National Highway Projects in The Netherlands. = Rijkswaterstaat Communications Nr. 45. The Hague.
- Dohmen, R./Emde, W. (1986):  
Gesamtwirtschaftliche Bewertung für den Bedarfsplan der Bundesfernstraßen beim Bundesverkehrswegeplan 1985. Straße und Autobahn, 37. Jg., H. 7, S. 269-274.
- Dorfwirth, J.R./Faller, P./Herry, M. u.a. (1983):  
Dringlichkeitsreihung 1980. Zusammenführung zur rechnerischen Reihung. Forschungsauftrag des BMBT. = Straßenforschung H. 204. Wien.
- Fischer, L. (1985):  
Entscheidungskriterien für Verkehrsinvestitionen im Wandel der Zeit. Internationales Verkehrswesen, 37. Jg., H. 6, S. 410-416.
- Frerich, J./HeImS, E./Kreuter, H. (1975):  
Die raumwirtschaftlichen Entwicklungseffekte von Autobahnen (BAB Karlsruhe-Basel). = Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik H. 193. Bonn.
- Funck, R. (1988):  
Verfahren der sozialen Bewertung von Straßenbauprojekten: Stand, Probleme, Entwicklungen. In: Straße und Verkehr 2000, Internationale Straßen- und Verkehrskonferenz Berlin, Bd. 3 Konferenzberichte, S. 51-55.
- Ghilain, D.. (1987):  
Multicriteria Analysis Applied to State Road Investments. Proceedings of OECD-Symposium, S. 1-8, Yokohama. (Ausführlicher: Ministerie van Openbare Werken, Bestuur der Wegen (1985): Multikriteria-Analyse Toegepast op de Rijkswegeninvesteringen. Brüssel).
- Glück, K./Krasser, G./Marburger, E.A. (1980):  
Ein Verfahren zur monetären Bewertung der Abgasimmissionen im Straßenverkehr. Straße und Autobahn, Jg. 31, S. 276-281.
- Gudehus, V. (1988):  
Ermittlung und Bewertung verkehrsbedingter Umweltwirkungen in Städten. Veröffentlichungen des Instituts für Städtebauwesen, TU Braunschweig, H. 45. Braunschweig.
- Herz, R. (1984):  
Verkehrsverhaltensänderungen 1976-1982. Ergebnisse einer vergleichenden Auswertung der KONTIV 76 und KONTIV 82. = Arbeitsberichte des Instituts für Städtebau und Landesplanung. Universität Karlsruhe.
- Heusch, H./Boesefeldt, J. (1986):  
Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Straßenbauvorhaben der Bundesverkehrswegeplanung (BVWP '85) von größerer finanzieller Bedeutung (Teil Straße). Internationales Verkehrswesen, 38. Jg., H. 5, S. 329-331.
- Hochstrate, K. (1984):  
Interaktives Entscheidungsverfahren zur Auswahl von Kompromissalternativen. GfR-Seminarberichte Nr. 20, S. 1-23.
- Hochstrate, K. (1986):  
Interaktives lösungsraumorientiertes Entscheidungsverfahren für Infrastrukturinvestitionen. = Schriftenreihe des Instituts für Städtebau und Landesplanung H. 19. Universität Karlsruhe.
- Lang, J. (1980):  
Lärmbelastung an Straßen - Wirksamkeit und Kosten von Lärmschutzmaßnahmen im Straßenbau. Straßenforschung H. 150. Wien.
- Lutter, H. (1980):  
Raumwirksamkeit von Fernstraßen - Eine Einschätzung des Fernstraßenbaus als Instrument zur Raumentwicklung unter heutigen Bedingungen. = Forschungen zur Raumentwicklung, Bd. 8. Bonn.
- Moosmayer, E. (1985):  
Konzeption, Entwicklung und Stand der Bundesverkehrswegeplanung. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Bd. 2, S. 79-105.
- Moosmayer, E. (1986):  
Das gesamtwirtschaftliche Bewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan 1985. Straße und Autobahn, H. 7, S. 275-288.
- MULT (1986):  
Instruction relative aux méthodes d'évaluation des investissements routiers en rase campagne. Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports. Paris.
- NUP (1981):  
Schlußbericht der Kommission zur Überprüfung von Nationalstraßenstrecken (NUP). Bern.

- PLANCO/Ökologie + Umwelt (1988):  
Berücksichtigung von Umwelteffekten in der Bundesverkehrswegeplanung. Studie im Auftrag des BMV.
- Rothengatter, W. (1983):  
Entwicklung eines Verfahrens für dynamische Investitionsplanung und Ermittlung des bei der Fortschreibung des BVWP anzuwendenden Zinssatzes. Ulm.
- Ruske, W./Ahrens, G.-A./Beckmann, K.J. (1982):  
Untersuchungen zur Problemanalyse in der Verkehrsplanung. Unveröffentlicht. Forschungsbericht, Institut für Städtebauwesen, TU Braunschweig.
- Schönwandt, W. (1986):  
Denkfallen beim Planen. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg.
- Steierwald, G./Schaechterle, K.H. (1982):  
Gutachten zur Gesamtbewertung der Bundesfernstraße Freiburg-Donaueschingen. Stuttgart/Neu-Ulm.
- Stolz, M./Harders, J. (1986):  
Verfahrenskonzept zur ökologischen Risikoeinschätzung von Straßenbauprojekten der Bundesverkehrswegeplanung. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, H. 465, Bonn.

Weitere einschlägige Literatur kann der von Walter Meerwarth zusammengestellten kommentierten Bibliographie "Bewertung von Verkehrswegen" entnommen werden, die 1989 in der BfLR-Reihe "Thematische Literaturanalysen" erscheinen wird.

**Robert Koll**

**Veränderungen des Städtesystems und das Wachstum  
des Dienstleistungssektors: Aktuelle Entwicklungen in Bayern**

Gliederung	Seite
Einführung	80
I. Theoretische Grundlegungen	80
II. Empirische Analyse	86
1. Zur Sektor- und Regionsabgrenzung und zu den statistischen Daten	86
2. Die Verschiebung zwischen dem verarbeitendem Gewerbe und den Dienstleistungen	89
III. Zusammenfassung und Schlußbemerkung	97
Literaturverzeichnis	98