

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN

Arbeitsgruppe "Sonderaufgaben"

Arbeitsausschuß 9.15 "Systematik der Straßenerhaltung"

FGSV – Arbeitspapier Nr. 9/B 1 zur

"Systematik der Straßenerhaltung"

Teil B

Abschnitt B 1

Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen
bei der Straßenerhaltung

Die in Form von Arbeitspapieren herausgegebenen Arbeitsergebnisse von Gremien der FGSV stellen Zwischenergebnisse weitergehender Arbeiten oder kurzfristig erarbeitete Beiträge zur weiteren Diskussion aktueller Fragen dar.

Diese Arbeitspapiere sind nicht innerhalb der FGSV abgestimmt und deshalb noch nicht als Stellungnahme der FGSV zu betrachten.

November 1985

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 1

Gliederung

- 1 Einführung
- 2 Aufgabenstellung
- 3 Planungsobjekte
- 4 Planungsprozeß
 - 4.1 Problemanalyse
 - 4.1.1 Beschreibung des Problems
 - 4.1.2 Analyse der Situation
 - 4.1.3 Bestimmung der Ziele
 - 4.2 Maßnahmenuntersuchung
 - 4.2.1 Entwicklung der Maßnahmen
 - 4.2.2 Ermittlung der Wirkungen
 - 4.2.3 Bewertung der Wirkungen
 - 4.2.4 Diskussion der Ergebnisse
- 5 Schrifttum
- 6 Anlage

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Ent-
scheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 2

1 Einführung

Der Arbeitsausschuß "Systematik der Straßenerhaltung" stellt seine Arbeitsergebnisse in Form von Arbeitspapieren vor. Sie beinhalten keine Regeln der Technik, sondern haben vorläufigen Charakter und sollen als Diskussions- und Erprobungsgrundlage dienen.

Das vorliegende Papier ist Teil einer Reihe, die sich mit der Systematik der Straßenerhaltung befaßt und wie folgt gegliedert ist:

- | | |
|---|------------------------------|
| A | Problembeschreibung |
| B | Grundlagen |
| C | Zustandserfassung |
| D | Zustandsbewertung |
| E | Auswahl der Maßnahmeart |
| F | Ermittlung des Finanzbedarfs |
| G | Ausführung |
| H | Datensammlung |

Die Hinweise befassen sich mit den allgemeinen Grundsätzen der Vorbereitung von Entscheidungen. Sie beschreiben jedoch nicht spezielle Methoden und Verfahren. Diese werden in den Teilen E und F behandelt.

2 Aufgabenstellung

Grundlage für den rationalen Einsatz der Haushaltsmittel bei der Straßenerhaltung sind die Kenntnis über den Zustand der vorhandenen Straßen und die sachgemäße Auswahl der Erhaltungsmaßnahmen.

Aufgabe der Planung ist es, die Wirkungen alternativer Maßnahmen oder Strategien im Hinblick auf die angestrebten Ziele zu qualifizieren und deren Vorteilhaftigkeit oder Dringlichkeit nachvollziehbar aufzuzeigen.

Dem Entscheidungsträger bleibt es im Einzelfall überlassen, neben den in der Planung berücksichtigten Zielvorstellungen besondere Gesichtspunkte politischer oder finanzieller Art in die Entscheidung einzubringen bzw. einzelne Ziele mit einem besonderen Gewicht zu versehen.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

November 1985

Blatt 3

3 Planungsobjekte

Als Planungsobjekte kommen alle Maßnahmen an Befestigungen von Fahrbahnen und Nebenflächen in Frage, die der Erhaltung der Substanz, der Verkehrssicherheit, des Fahrkomforts und der Umweltverträglichkeit dienen. Maßnahmen zur Erweiterung der Kapazität vorhandener Straßen und die der Straßenunterhaltung zuzurechnenden baulichen Sofortmaßnahmen werden hier nicht behandelt.

Die Planungsobjekte lassen sich in drei Gruppen unterteilen:

Strategieplanung

Bei der Strategieplanung werden vollständige Maßnahmenprogramme hinsichtlich ihrer generellen Vorteilhaftigkeit untersucht. Als Beispiele sind zu nennen:

- Erhaltungsstrategien:
 Art und Abfolge der Erhaltungsmaßnahmen
 Erhaltungsintervalle
- Bemessungsstrategien:
 stufenweiser Aufbau, Vollbemessung.

Bedarfsplanung

Im Rahmen der Bedarfsplanung werden folgende Aufgabenstellungen behandelt:

- Prognose des kurz- bis mittelfristigen und langfristigen Erhaltungsbedarfs
- Bewertung und Reihung der Erhaltungsmaßnahmen im betrachteten Straßennetz.

Projektplanung

In der Projektplanung werden die Varianten einer Maßnahme bewertet und in eine Reihung gebracht. Als Planungsobjekte sind beispielsweise zu nennen:

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 4

- administrative Maßnahmen:
Geschwindigkeitsbeschränkung, Gewichtsbeschränkung oder Sperrung eines Straßenabschnittes als Folge des Zustandes der Straßenbefestigung
- bauliche Maßnahmen:

bautechnische Maßnahmen:
Maßnahmeart, Bauweise, Baustoffe, Bauverfahren

baubetriebliche Maßnahmen:
Art der Verkehrsführung, Losgröße, zeitliche Lage der Maßnahmedurchführung z. B. während des Tages, der Woche oder des Jahres.

4 Planungsprozeß

Der Planungsprozeß besteht aus den Bereichen

- Problemanalyse und
- Maßnahmenuntersuchung.

Abbildung 1 zeigt die wesentlichen Phasen des Planungsprozesses. Jede Phase umfaßt eine Vielzahl von Arbeitsschritten, in denen wiederum ständig Entscheidungen zu treffen sind. Nicht dargestellt sind die gegenseitigen Abhängigkeiten und Rückkoppelungen der Planungsphasen. Sie laufen auch nicht in jedem Fall zeitlich hintereinander ab.

In vielen Fällen werden gegenüber dem dargestellten Ablauf Vereinfachungen möglich sein. Bei komplexen oder neuartigen Fragestellungen empfiehlt es sich jedoch, nach diesem Schema vorzugehen und auch den Untersuchungsbericht entsprechend zu gliedern.

4.1 Problemanalyse

Aufgabe der Problemanalyse ist es,

- das Problem in allgemeiner Form zu beschreiben,
- Informationen über die vorhandenen Ursache-Wirkung-Zusammenhänge zu sammeln, zu analysieren und darauf aufbauend
- die zu verfolgenden und quantifizierbaren Ziele zu erarbeiten.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Ent-
scheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 5

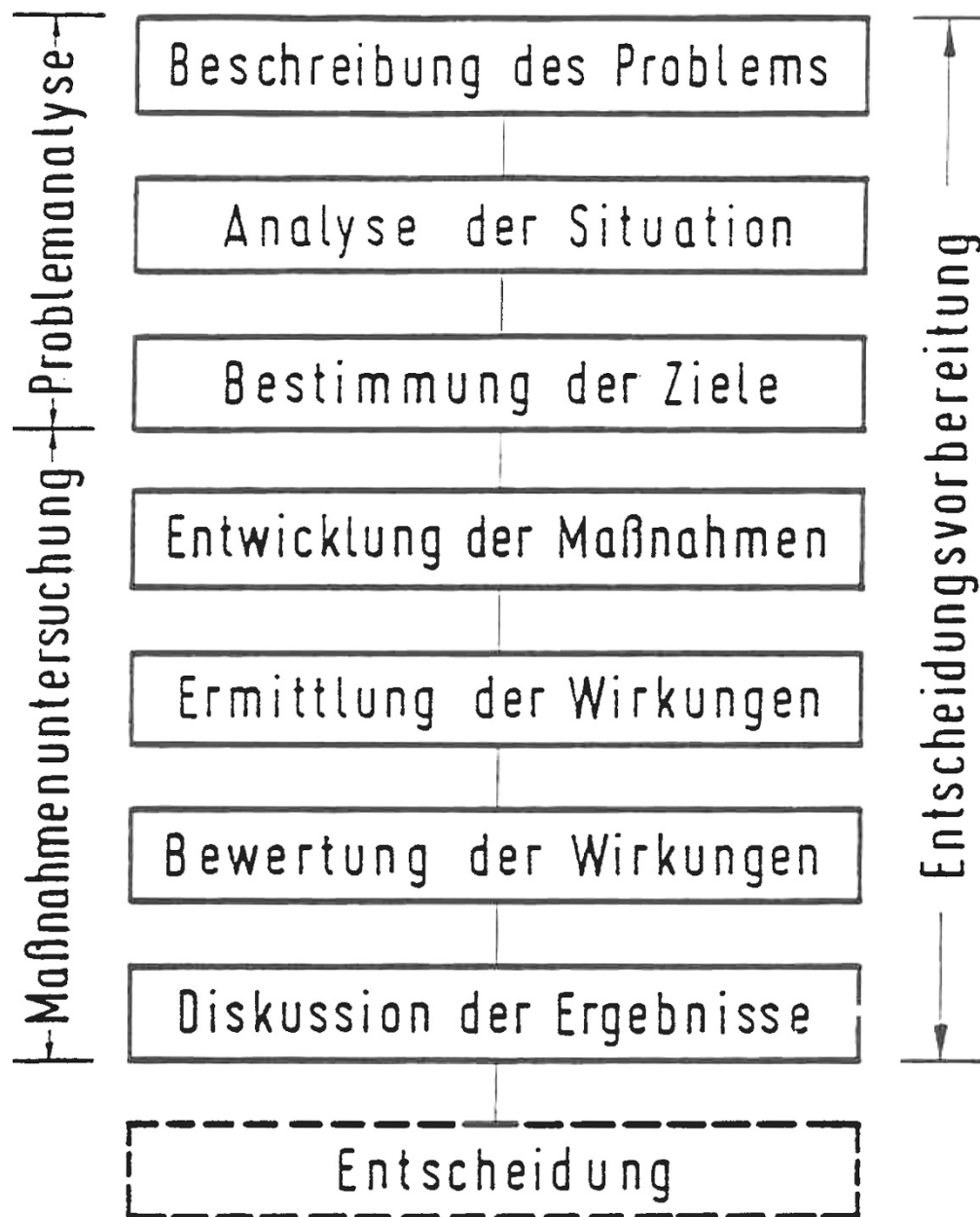


Abb. 1: Ablauf des Planungsprozesses.

4.1.1 Beschreibung des Problems

In der Problembeschreibung wird der Untersuchungsanlaß dargestellt, das Problem formuliert und der Untersuchungsablauf erläutert.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Ent-
scheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 6

4.1.2 Analyse der Situation

In der Situationsanalyse werden zunächst die für die Problemlösung als bedeutsam erachteten Ursache-Wirkung-Zusammenhänge verbal dargestellt.

Häufig sind auch nur die Wirkungen bekannt, und es muß nach den möglichen Ursachen, d. h. den Einflußgrößen, gesucht werden.

Bei den Einflußgrößen ist zu unterscheiden nach solchen, die der Entscheidung unterliegen und steuerbar sind, und nach solchen, auf die der Planer keinen Einfluß hat oder die als Randbedingungen zu übernehmen sind.

In einem weiteren Arbeitsschritt werden vorhandene Methoden und Verfahren zur mathematischen Beschreibung der erkannten Zusammenhänge im Hinblick auf ihre Verwendungsfähigkeit und die dafür benötigten Daten untersucht.

Ein wesentlicher Teil der Situationsanalyse befaßt sich mit der Bestimmung des Entscheidungsbereiches. Der Entscheidungsbereich besteht aus den möglichen und sinnvollen Werten aller steuerbaren Einflußgrößen. Der Entscheidungsbereich wird insbesondere durch rechtliche Vorschriften und Richtlinien begrenzt.

4.1.3 Bestimmung der Ziele

In der Phase der Zielbestimmung werden die Zielvorgaben oder allgemeinen Zielvorstellungen so weit konkretisiert, daß die Beiträge der Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele gemessen werden können. An die Stelle der Zielvorstellungen treten quantifizierbare Zielkriterien mit den entsprechenden Indikatoren. Die Gesamtheit der Ziele wird Zielsystem genannt (Abb. 2).

Das Zielsystem wird als hierarchisch aufgebautes System in Form eines Zielbaumes dargestellt, wobei die unterste Ebene aus den quantifizierbaren Zielkriterien besteht. Für das Unterziel "Bedarf an Kfz-Betriebsmitteln" können beispielsweise als Indikatoren der Kraftstoffverbrauch und der Fahrzeugverschleiß verwendet werden. Hier gilt es, eindeutige Zuordnungen zu treffen.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 7

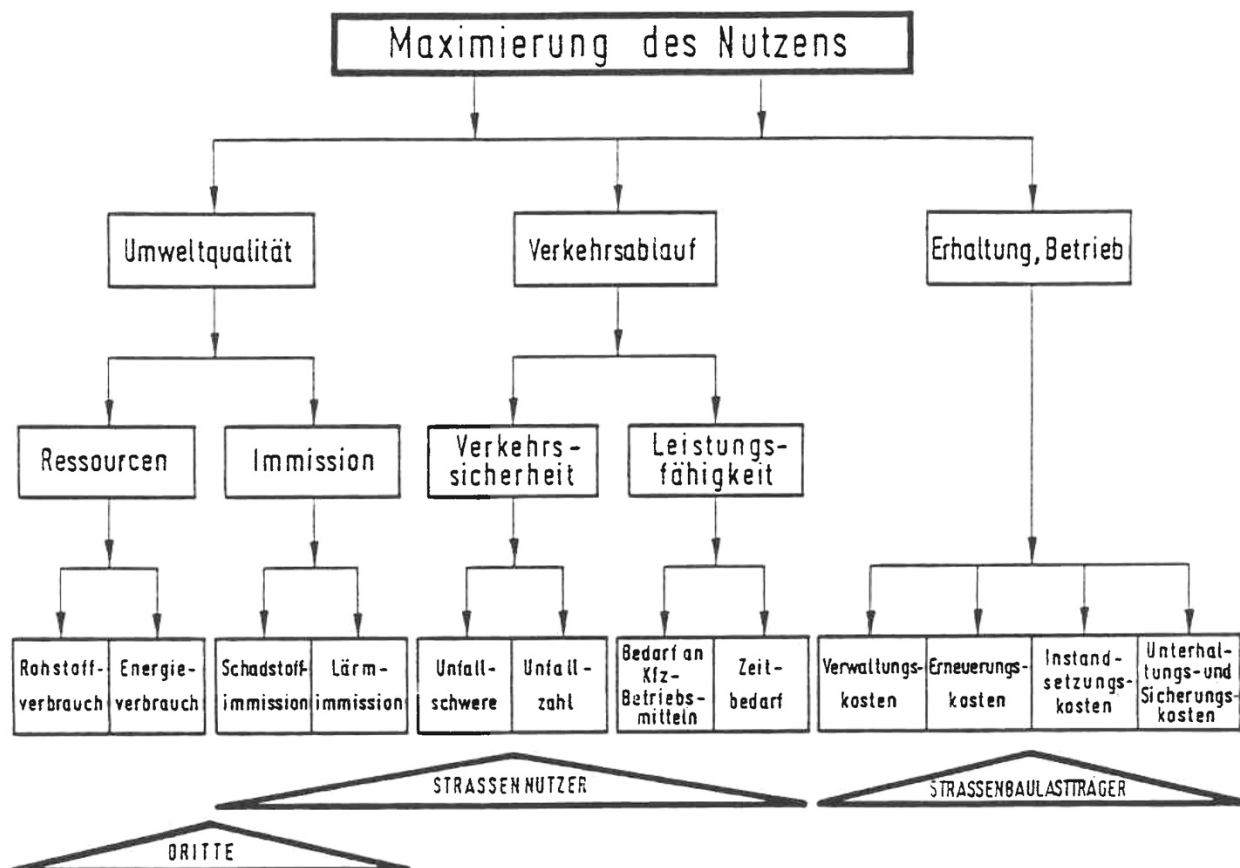


Abb. 2: Beispiel für ein Zielsystem

Der Vorteil der Zielhierarchie besteht darin, daß damit die Aufdeckung von Zielkonflikten und die Kontrolle auf Vollständigkeit erleichtert werden.

Um die Gefahr der Mehrfachbewertung einzelner Maßnahmewirkungen zu reduzieren, sollten die Ziele einer Ebene voneinander unabhängig sein. Mit der Anzahl der Zielkriterien wächst im allgemeinen die Wahrscheinlichkeit ihrer gegenseitigen Abhängigkeit.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Ent-
scheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 8

Anzahl der Zielkriterien wächst im allgemeinen die Wahrscheinlichkeit ihrer gegenseitigen Abhängigkeit.

Häufig wird es genügen, die Ziele in einem Zielkatalog zusammenzustellen. Dabei ist es zweckmäßig, Zielgruppen entsprechend den von der Maßnahme Betroffenen, z. B. Straßennutzer, Baulastträger und Allgemeinheit (Dritte), zu bilden.

Bei der Auswahl der Ziele ist weiterhin darauf zu achten, daß die Zielerträge

- bei den zu untersuchenden Maßnahmen verschieden, d. h. maßnahmeempfindlich sind und
- mit einem vertretbaren Aufwand in der erforderlichen Genauigkeit ermittelt werden können.

Außerdem ist noch der Berechnungs- bzw. Bewertungszeitraum festzulegen. Das ist der Zeitraum, der der Ermittlung der Zielerträge zugrunde gelegt wird.

4.2 Maßnahmenuntersuchung

In der Maßnahmenuntersuchung werden

- die zur Lösung des Problems geeigneten Maßnahmen entwickelt,
- die Maßnahmenwirkungen vor dem Hintergrund der festgelegten Zielkriterien ermittelt und bewertet und abschließend
- die Ergebnisse diskutiert und ein Entscheidungsvorschlag erarbeitet.

4.2.1 Entwicklung der Maßnahmen

In dieser Planungsphase werden unter Berücksichtigung der festgestellten Randbedingungen sinnvolle Maßnahmen entwickelt. Dabei ist, falls möglich, als Vergleichsfall auch die Maßnahme "Nichtstun" einzubeziehen.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 9

4.2.2 Ermittlung der Wirkungen

Alle durch die Maßnahmen verursachten Wirkungen bilden zusammen das Mengengerüst der nachfolgenden Bewertung. Dabei handelt es sich beispielsweise um den Kraftstoffverbrauch und Fahrzeugverschleiß oder die Fahrzeit usw.

Die Ermittlung der Wirkungen erfolgt in zwei Arbeitsschritten:

- Modellbildung
- Modellanwendung.

Mit der Modellbildung wird versucht, die in einem betrachteten System (z.B. eine Baustelle auf einer Autobahn) heute und künftig vorhandenen Ursache-Wirkung-Zusammenhänge möglichst in Form von mathematischen Funktionen abzubilden. Dabei ist das Modell so weit zu vereinfachen, daß es nur noch die für die vorliegende Fragestellung wesentlichen Eigenschaften des vorhandenen Systems enthält.

In der Regel stehen Berechnungsmodelle zur Verfügung (vgl. Teile E und F). Die Aufgabe besteht dann in der Auswahl und ggf. Modifikation der geeigneten Modelle.

Anschließend wird unter Anwendung des Modells das Mengengerüst erstellt. Die Ergebnisse können mit Unsicherheiten behaftet sein. Für diesen Fall sind mögliche Schwankungen und Sensitivitäten der Ergebnisse anzugeben (Sensitivitätsanalysen).

Bei einfachen Problemen bietet häufig die vollständige Auflistung der Zielerträge eine ausreichende Grundlage für die Entscheidungsfindung. Die Bewertungsphase kann dann entfallen.

4.2.3 Bewertung der Wirkungen

Die Bewertung der Maßnahmenwirkungen setzt ein anerkanntes monetäres oder nichtmonetäres Wertsystem voraus.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Ent-
scheidungen bei der Straßenerhaltung

November 1985

Blatt 10

Bei den formalisierten Bewertungsverfahren der Kosten-Nutzen-Analyse (KNA), Nutzwertanalyse (NWA) und Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA) wird eine Wertsynthese durchgeführt.

In der *K o s t e n - N u t z e n - A n a l y s e* werden die im Bewertungszeitraum auftretenden Wirkungen einer Maßnahme (Mengengerüst) mit den entsprechenden Kostensätzen bewertet und auf den Bezugszeitpunkt auf- bzw. abgezinst. Bei den Nutzen und Kosten handelt es sich um die durch die Maßnahme (Planungsfall) verursachten zusätzlichen Nutzen und Kosten, die sich im Vergleich zur Nichtrealisierung der Maßnahme (Vergleichsfall) ergeben.

Als Entscheidungskriterium dient das Verhältnis aus den Nutzen und Kosten:

$$NKV = \frac{N}{K} \quad (-) \quad .$$

Von mehreren Maßnahmen ist diejenige mit dem größten Nutzen-Kosten-Verhältnis vorzuziehen.

Läßt sich der Vergleichsfall nicht oder nur theoretisch definieren, können auch nur Varianten des Planungsfalles untersucht werden. Dies gilt z.B. für den Fall, daß die Durchführung einer Maßnahme zweifelsfrei, die Art der Maßnahme jedoch variabel ist. Dann kann man sich auf eine Kostenanalyse beschränken. Sämtliche mit der Maßnahme verbundenen Kosten sollen minimal werden, wobei auf der Seite der Straßennutzer nur die durch die Maßnahme verursachten zusätzlichen Kosten berücksichtigt werden.

Bei der *N u t z w e r t a n a l y s e* werden die Zielerträge der Maßnahmen (Nutzen und Kosten) mit Hilfe von Nutzenfunktionen in dimensionslose Zielerreichungsgrade transformiert, gewichtet und aufsummiert. Der Nutzwert besteht somit aus der Summe der Punkte für Nutzen und Kosten:

$$NW = N + K \quad (\text{Punkte}) \quad .$$

Die Maßnahme mit der höchsten Punktzahl ist am vorteilhaftesten.

In der *K o s t e n - W i r k s a m k e i t s - A n a l y s e* werden wie bei der Nutzwertanalyse zunächst die Nutzen (Zielerträge) der Maßnahmen in

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Ent-
scheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 11

dimensionslose Zielerreichungsgrade transformiert, gewichtet und aufsummiert, dann jedoch in Relation zu den Maßnahmekosten gesetzt:

$$KW = \frac{N}{K} \left(\frac{\text{Punkte}}{DM} \right) .$$

Auch hier gilt, daß die Maßnahme mit der höchsten Kosten-Wirksamkeit am vorteilhaftesten ist.

Bei den Analyseverfahren mit Wertsynthese erfolgt die Bewertung der Maßnahme zwar auf der Grundlage einer einzigen Kennziffer, daneben sollte jedoch auch die Rangfolge der Maßnahmen bezüglich jedes einzelnen Zieles dargestellt werden.

Auch die Verwendung anderer Konzepte zur Maßnahmenreihung ist möglich. Werden z. B. die Teilziele zunächst entsprechend ihrer Bedeutung geordnet, kann anschließend die Rangfolge der Maßnahmen schrittweise nach Hinzunahme des nächstwichtigen Zieles festgestellt werden. Dies wird so lange fortgeführt, bis sich deutliche Rangunterschiede ergeben.

4.2.4 Diskussion der Ergebnisse

In der letzten Phase des Planungsprozesses werden die gewonnenen Informationen so dargestellt und diskutiert, daß sie für den Entscheidungsträger als Entscheidungshilfe wirksam werden können.

Hierzu gehört auch eine nochmalige Kurzbeschreibung der untersuchten Maßnahmen mit der Auflistung der Eingangsdaten, Annahmen und Randbedingungen.

Nach einer abwägenden Betrachtung der sich bei den verschiedenen Bewertungskonzepten ergebenden Rangfolge wird dem Entscheidungsträger ein Vorschlag für die Entscheidung unterbreitet.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Blatt 12

5 Schrifttum

Hanssmann, F.:
Einführung in die Systemforschung.
München: Oldenburg, 1978.

Hinweise für die Anwendung von Entscheidungs- und Optimierungsmethoden im Verkehrswesen / Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitskreis "Entscheidungs- und Optimierungsverfahren".
Köln, 1982.

Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Verkehrswesen – Entscheidungshilfen in der Verkehrsplanung / Dorfwith, J. R. et al.
Wien: Bundesministerium für Bauten und Technik, 1982
(Straßenforschung, 202).

Rahmenrichtlinien für die Generalverkehrsplanung (RaRiGVP) / Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen, Arbeitsausschuß "Grundsatzfragen der Verkehrsplanung".
Köln, 1979.

Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS) - Teil: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (RAS-W) / Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsausschuß "Wirtschaftlichkeitsfragen".
Köln, 1985.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Ent-
scheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Anlage Blatt 1

6 Anlage

Beispiel für einen Planungsprozeß

Die Darstellung erfolgt nur stichwortartig und wird wegen des Umfangs bewußt auf einige wesentliche Gesichtspunkte beschränkt. Ebenso wird auf Berechnungen verzichtet, da sie späteren Teilen vorbehalten sind.

zu 4.1.1 Beschreibung des Problems

- Ein 12 km langer Abschnitt einer Bundesautobahn mit zweistreifigen Betonfahrbahnen weist, insbesondere im jeweils rechten Fahrstreifen, in erheblichem Umfang Querrisse auf.
- Es ist zu erwarten, daß sich der Zustand weiter verschlechtert, so daß vor Ablauf von fünf Jahren Erhaltungsmaßnahmen erforderlich werden.
- Die Untersuchung soll klären, welche der in Frage kommenden Maßnahmen am günstigsten ist, und zwar sowohl hinsichtlich der direkt mit der Maßnahme verbundenen Kosten als auch der künftigen durch die Maßnahme beeinflussten Kosten und sonstigen Auswirkungen bei dem Straßenbaulastträger und den Straßennutzern.

zu 4.1.2 Analyse der Situation

- Es liegt ein Gutachten über die Schädigungsursachen vor.
- Etwa die Hälfte der Platten im jeweils rechten Fahrstreifen ist gebrochen (ältere Bauweise mit 10 m langen Platten), allerdings in unterschiedlicher Konzentration im Verlauf der Strecke; im jeweils linken Fahrstreifen sind nur wenige Platten in gleicher Weise geschädigt.
- Die Betonstandstreifen sind noch in gutem bis sehr gutem Zustand.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Anlage Blatt 2

- Verkehrsstärke und Verkehrsmischung sind bekannt.
- Der Pkw-Verkehr meidet zunehmend die Benutzung des rechten Fahrstreifens, wodurch zeitweise Kapazitätsprobleme auftreten. Damit verbunden ist eine Geschwindigkeitsreduzierung.
- Wegen der Unebenheiten treten bei den auf dem rechten Fahrstreifen verbleibenden Pkw und den Fahrzeugen des Güterverkehrs ebenfalls Geschwindigkeitsreduzierungen und evtl. auch eine Erhöhung des Kraftstoffverbrauchs und des Fahrzeugverschleißes auf.
- Für die Änderung der Fahrstreifenbelegung und der Fahrgeschwindigkeiten liegen Meß- und Erfahrungswerte vor.
- Eine Veränderung des Unfallgeschehens wurde nicht registriert.
- Zur Abschätzung der Nutzerkosten in Abhängigkeit von dem Straßenzustand und der Baudurchführung können vereinfachte Verfahren verwendet werden (Kostensätze nach RAS-W).
- Für die bautechnischen Details der Maßnahmevarianten liegen Technische Regelwerke vor.
- Die Verkehrsführung und die Geschwindigkeitsbeschränkung während der Baudurchführung erfolgt nach den entsprechenden Richtlinien.
- Ein Hocheinbau ist wegen zahlreicher vorhandener Höhenbindungen ausgeschlossen.

zu 4.1.3 Bestimmung der Ziele

- Von der Maßnahme sind Baulastträger und Straßennutzer betroffen. Die Wirkungen auf Dritte können vernachlässigt werden.
- Die Baulastträgerkosten umfassen die Kosten der Erhaltungsmaßnahme und die künftigen Unterhaltungs-, Instandsetzungs- und Erneuerungskosten.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Anlage Blatt 3

- Die Straßennutzerkosten beinhalten die zusätzlichen durch den Straßenzustand verursachten Zeit- und Betriebskosten und die zusätzlichen durch die Baumaßnahmen verursachten Zeit-, Betriebs- und Unfallkosten.
- Die Kostenberechnung erfolgt über einen Zeitraum, der dem Erneuerungsintervall entspricht. Als Bewertungszeitraum werden 20 Jahre zugrunde gelegt.

zu 4.2.1 Entwicklung der Maßnahmen

- Variante I: Ersatz der schadhaften Betondeckenfelder
 - Verkehrsführung 2+1, bei Arbeiten im linken Fahrstreifen 2+2
 - wandernde Arbeitsstelle mit maximaler Länge von 500 m.
- Variante II: Vollständige Erneuerung der rechten Fahrstreifen und Ersatz der schadhaften Betondeckenfeldern den linken Fahrstreifen
 - Verkehrsführung 3+1, bei Arbeiten im linken Fahrstreifen 2+2
 - Loslänge bei den Arbeiten im rechten Fahrstreifen 6 km, bei den Arbeiten im linken Fahrstreifen wandernde Arbeitsstelle mit maximaler Länge von 500 m.
- Variante III: Erneuerung der gesamten Fahrbahndecken einschließlich Standstreifen
 - Verkehrsführung 4+0
 - Loslänge 6 km.

Die Bauzeiten für alle Maßnahmevarianten sind bekannt.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Anlage Blatt 4

zu 4.2.2 Ermittlung der Wirkungen

- Für die Kosten der Maßnahmen selbst und die künftigen Erhaltungsmaßnahmen liegen zuverlässige Schätzungen vor.
- Über den zeitlichen Verlauf des Straßenzustandes, den Zeitpunkt und die Art der künftigen Erhaltungsmaßnahmen müssen modellhafte Annahmen getroffen werden. Zum Beispiel:
 - Variante I: Es ist damit zu rechnen, daß sukzessive alle Betondeckenfelder, zunächst die im rechten Fahrstreifen, später auch die im linken Fahrstreifen, ersetzt werden müssen. Damit verbunden sind ständige Behinderungen des Verkehrsablaufs und ein mäßiger Zustand der Straßenbefestigung während des gesamten betrachteten Zeitraumes.
 - Variante II: Die Betondeckenfelder im linken Fahrstreifen werden voraussichtlich noch vor Ablauf der Nutzungsdauer des rechten Fahrstreifens einzeln oder im Zuge einer Maßnahme im Ganzen ersetzt werden müssen.
 - Variante III: Die Erneuerung der gesamten Betondecke erfolgt nach dem heutigen Stand der Technik. Im Vergleich zu den Varianten I und II kann eine größere Nutzungsdauer erwartet werden. Auch die Kosten der Fugenpflege und für andere Unterhaltungsmaßnahmen werden niedriger sein.
- Unter Verwendung der vorhandenen Modellansätze werden die durch den Zustand der Straßenbefestigung und die Baumaßnahmen verursachten Wirkungen (Unfallgeschehen, Kraftstoffverbrauch und Fahrzeugverschleiß, Zeitaufwand) ermittelt.

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Anlage Blatt 5

- Die Annahmen über die Zeitintervalle sind in besonderem Maße als unsichere Größen zu betrachten. Die Berechnungen werden deshalb für die möglichen Bandbreiten dieser Größen durchgeführt.

zu 4.2.3 Bewertung der Wirkungen

- Für die Bewertung werden die Kostensätze der RAS-W verwendet.
- Da in jedem Falle eine Maßnahme durchgeführt werden muß, kommt nur eine Kostenanalyse in Frage, d. h. die Kosten der Baulast und die zusätzlichen Kosten der Straßennutzer sollen minimal werden.
- Alle Kosten werden auf den Bezugszeitpunkt ab- und/oder aufgezinst.
- Ermittlung der Baulastträger- und zusätzlichen Nutzerkosten für den gesamten Bewertungszeitraum, und zwar in verschiedenen Kombinationen, z.B.

(a) Maßnahmekosten

(b) Straßenbaulastträgerkosten (Maßnahmekosten + künftige Erhaltungskosten)

(c) Straßenbaulastträgerkosten + Unfallkosten

(d) Straßenbaulastträgerkosten + Unfallkosten + Betriebskosten (Kraftstoffverbrauch und Fahrzeugverschleiß)

(e) Straßenbaulastträgerkosten + gesamte zusätzliche Straßennutzerkosten.

zu 4.2.4 Diskussion der Ergebnisse

- Graphische und tabellarische Darstellung der Ergebnisse
- Maßnahmenreihung

Arbeitspapier zur
SYSTEMATIK DER STRASSENERHALTUNG
Abschnitt B 1: Hinweise für die Vorbereitung von Entscheidungen bei der Straßenerhaltung

Stand November 1985

Anlage Blatt 6

- Erläuterung der Unterschiede bei der Maßnahmenreihung in Abhängigkeit von dem Bewertungskonzept
- Darstellung der Auswirkungen unsicherer Einflußgrößen auf die Maßnahmenreihung
- Entscheidungsvorschlag.



Herstellung und Vertrieb:

FGSV Verlag GmbH

50999 Köln · Wesselinger Str. 17

Fon: 0 22 36 / 38 46 30 · Fax: 38 46 40