

# **Bewertung von Maßnahmen zum Bedarfsplan Landesstraßen für die Fortschreibung des Generalverkehrsplans Baden-Württemberg**

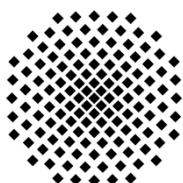
**Ergänzende Untersuchungen  
Priorisierung**

**Prof. Dr.-Ing. W. Ressel**

**Dipl.-Ing. S. Klötzl**

**Mai 2012**

**(Aktualisierung der Zahlen: Juni 2012)**



**Universität Stuttgart  
Institut für Straßen- und Verkehrswesen  
Lehrstuhl für Straßenplanung und Straßenbau**

## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Ausgangslage und Zielsetzung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Umsetzung</b>	<b>5</b>
2.1	Gruppeneinteilung anhand der Maßnahmenart	5
2.2	Erweiterungen der bestehenden Nutzwertanalyse	6
2.2.1	Ortsumfahrungen und neue Netzelemente (Neubaumaßnahmen)	6
2.2.2	Ausbaumaßnahmen	10
2.2.3	Bahnübergangsbeseitigungen (BÜ)	12
<b>3</b>	<b>Gewichtung und Sensitivitätsprüfung</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>12</b>

# 1 Ausgangslage und Zielsetzung

In der ursprünglichen Untersuchung zum Generalverkehrsplan Baden-Württemberg in den Jahren 2007 bis 2010 wurde zu dem Teil „Bedarfsplan Landesstraßen“ ein neues, einfaches und transparentes Bewertungsverfahren für die seinerzeit angemeldeten Baumaßnahmen erstellt.

Mit der wissenschaftlichen Begleituntersuchung wurden folgende Ziele verfolgt:

1. Festlegung eines Verfahrens zur Bewertung der Maßnahmen zum Bedarfsplan mit Hilfe von nutzungsrelevanten Kennwerten und Indikatoren
2. Ermittlung der Bewertungsdaten für die vom Auftraggeber ausgewählten Baumaßnahmen anhand der gewählten Kennwerte und Indikatoren mit Hilfe der bei der Landesstelle für Straßentechnik zur Verfügung stehenden Datenbanken; diese sind die Straßeninformationsbank SIB, Zustandserfassung der Landesstraßen, Räumliches Informations- und Planungssystem RIPS, Informationssystem Wasser, Immissionsschutz Boden, Abfall, Arbeitsschutz WIBAS, usw. sowie sonstige Datensammlungen des Landes.

Die Umsetzung erfolgte mittels eines nutzwertanalytischen Verfahrens anhand fünf nachvollziehbarer Kriterien (siehe Abbildung 1, die einzelnen Kriterien werden in Kapitel 2.2.1.1 näher beschrieben).

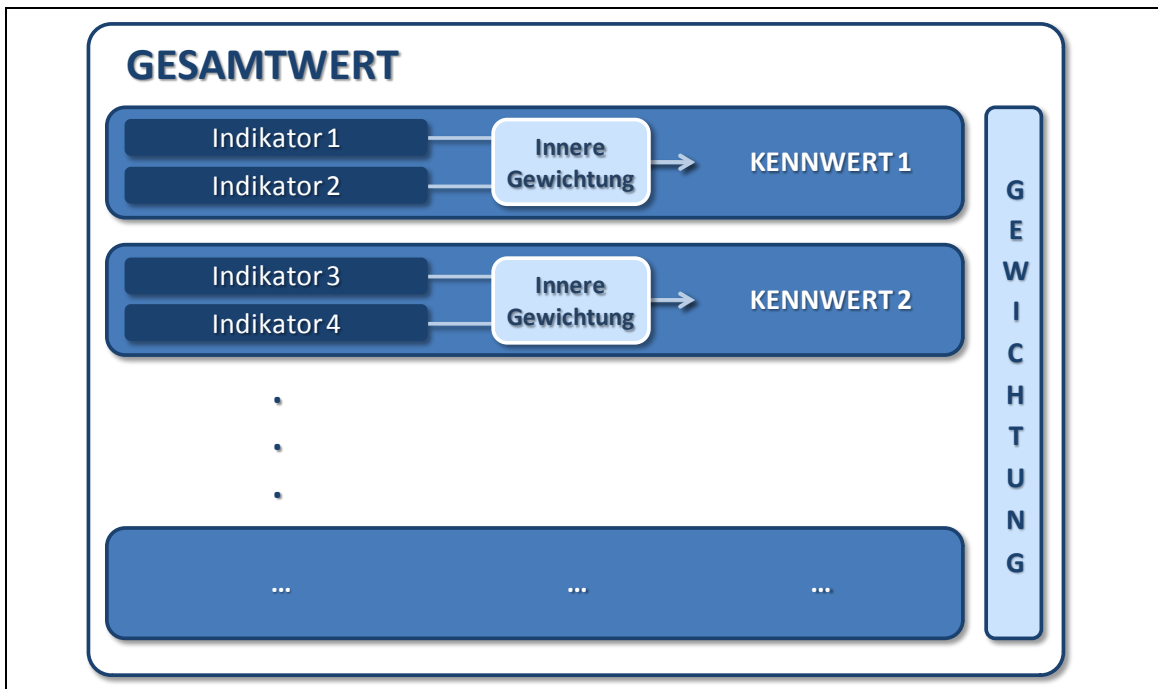


Abbildung 1: Zielkonzept für Bewertungen

Dabei wurde für jeden Indikator eine Bewertungsskala von 0-100 Punkte definiert. Die Indikatoren wurden zu Kennwerten zusammengefasst, aus denen der Gesamtwert

gebildet wurde. Auf diese Weise konnten die einzelnen Maßnahmen bewertet und anhand des Gesamtwerts gereiht werden.

Das Vorgehen umfasste folgende Punkte:

1. Erstellen eines Zielkonzepts
  - Festlegung geeigneter Indikatoren und Kennwerte aus quantifizierbaren Kriterien
  - Definition von Schwellen- und Grenzwerten
  - Bestimmung der Zielgewichte
2. Ermittlung des Teil- und Gesamtnutzens
  - Erhebung der Grunddaten für jede Maßnahme
  - Ermittlung der Teilnutzen für jede Maßnahme
  - Ermittlung des Gesamtnutzen für jede Maßnahme
3. Reihung
  - Vorläufige Reihung
  - Sensitivitätsanalyse
  - Korrektur der Zielgewichte und endgültige Priorisierung

Die Bewertung hatte das Ziel, die Notwendigkeit einer Veränderung abzubilden. Es wurde der „Mangel“ an der bestehenden Strecke bewertet, unabhängig von der Art der geplanten Verbesserung (einfacher Ausbau, grundhafter Ausbau, Neubau inklusive Ortsumgehung, Beseitigung Bahnübergang) und deren Charakteristika wie z.B. der Verlauf durch Schutzgebiete oder die Kosten. Verdeutlicht wird dies anhand Abbildung 2.

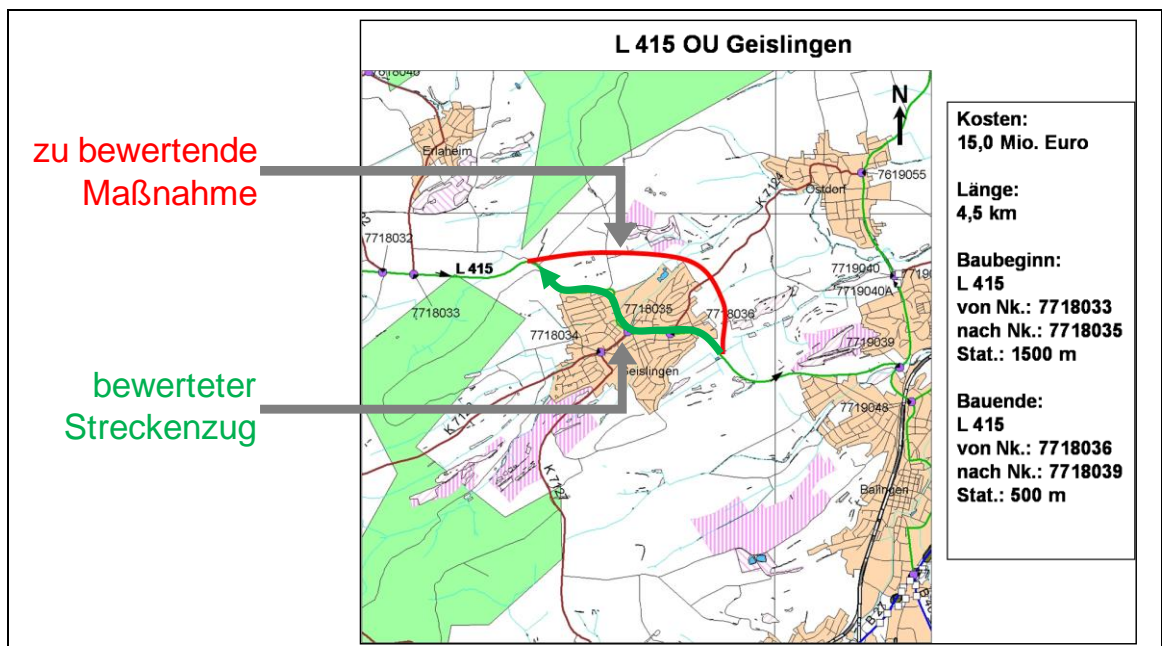


Abbildung 2: Beispielmaßnahme OU Geislingen (RP Tü)

Ob die vorgesehene Maßnahme zweckmäßig ist, beispielsweise die Linienführung von Neubauvorhaben umweltverträglich oder wirtschaftlich, wurde mit diesem Verfahren nicht bewertet. Deshalb ist das Ziel dieser ergänzenden Untersuchung, das bereits bestehende Bewertungsverfahren mit einer wissenschaftlichen Betrachtung

- anhand der Maßnahmenart und weiterer Kriterien sinnvoll in Gruppen einzuteilen sowie
- um zusätzliche Kennwerte zu erweitern.

## **2 Umsetzung**

### **2.1 Gruppeneinteilung anhand der Maßnahmenart**

Jeder Maßnahme wird eine Maßnahmenart zugeordnet. Es handelt sich dabei um die Arten

- Ortsumfahrung,
- neues Netzelement,
- einfacher Ausbau,
- grundhafter Ausbau und
- Bahnübergangsbeseitigung.

Die Maßnahmenarten lassen sich zu drei Gruppen zusammenfassen:

- Ortsumfahrungen und neue Netzelemente
- Ausbaumaßnahmen (grundhafter und einfacher Ausbau)
- Bahnübergangsbeseitigungen

Entsprechend ihrer Maßnahmenart werden die Maßnahmen in einem ersten Schritt in diese drei Gruppen eingeteilt. Dies ist notwendig um im Weiteren für die Gruppen zusätzliche Kennwerte oder geänderte Bewertungsschemata anzuwenden, die nur auf Ausbau- oder Neubaumaßnahmen anwendbar sind. Näher erläutert wird dies in den Kapiteln 2.2.1 und 2.2.2. Bei der Beseitigung von Bahnübergängen handelt es sich generell aus verschiedenen Gründen um Einzelfälle (siehe Kapitel 2.2.3).

Die Maßnahmenanzahl in den einzelnen Gruppen und das jeweilige Kostenvolumen können Tabelle 1 entnommen werden.

Gruppe	Anzahl Maßnahmen	Kostenvolumen [Mrd. Euro]
Ausbaumaßnahmen	541	1,14
Ortsumfahrungen / neue Netzelemente	176	1,29
Bahnübergangsbeseitigung	17	0,07

Tabelle 1: Maßnahmenanzahl und Kostenvolumen der Gruppen

## 2.2 Erweiterungen der bestehenden Nutzwertanalyse

### 2.2.1 Ortsumfahrungen und neue Netzelemente (Neubaumaßnahmen)

Bei den Neubaumaßnahmen ist es sinnvoll über die Mängelanalyse des Ist-Zustandes, wie sie bereits aus 2010 vorliegt, hinaus Kriterien einer Zielanalyse zu betrachten. Sie dienen dazu die Folgen, die eine Verbesserung der Situation nach sich zieht, miteinzubeziehen. Im Unterschied zur bestehenden Nutzwertanalyse wird somit nicht nur der Bestand und damit die Dringlichkeit einer Veränderung, gleich welcher, dargestellt, sondern auch die Qualität der Neubaustrecke selbst abgebildet. Um im Ergebnis zu zeigen, bei welcher Maßnahme der Neubau nicht nur aufgrund der bestehenden Situation dringend nötig ist, sondern auch zu einem wirtschaftlichen und akzeptierten Neubau beiträgt ohne schwerwiegende negative Folgen, ist die Einbeziehung weiterer Kriterien für die Gruppe der Ortsumfahrungen und neuen Netzelemente unumgänglich. Die weiteren zusätzlichen Kriterien und wie sie in das Bewertungsverfahren mit einfließen werden im Folgenden erläutert.

Bei der Diskussion um welche Indikatoren das bereits bestehende Verfahren sinnvoll ergänzt werden kann, wurden verschiedene Eingangswerte näher betrachtet und letztendlich in Absprache mit dem Auftraggeber die Folgenden ausgewählt:

- Kosten
- Flächenverbrauch
- Entlastung Mensch
- Verkehrsverlagerung
- Ökologie

Eine Beschreibung der Kennwerte aus der Nutzwertanalyse folgt in den Kapiteln 2.2.1.1 bis 2.2.1.3. Das benötigte Datenmaterial für alle weiteren Indikatoren stand entweder bereits zur Verfügung oder wurde vom Auftraggeber beschafft bzw. aktualisiert.

Die Indikatoren werden wie bereits bei der Bewertung der bereits vorhandenen Nutzwertanalyse über unterschiedliche Funktionen in eine Punkteskala von 0 bis 100

Punkten überführt. Höchste Priorität hat auch hier die Maßnahme mit den wenigsten Punkten. Sensitivitätsanalysen durch den Auftraggeber haben ergeben, dass eine Gruppenbildung bei den Punktwerten der Kriterien der Zielanalyse erforderlich ist, da sonst das System zu sensibel reagiert und damit keine validen Werte erzeugt werden können.

Aus Gründen der Praktikabilität wird ein zweistufiges Verfahren angewandt (siehe Abbildung 3). Dies hat den Vorteil eines reduzierten Arbeits- und Erhebungsaufwands. Die Kriterien der ersten Stufe, Entlastung Mensch, Flächenverbrauch und Kosten, werden für alle Neubaumaßnahmen angewandt. Anschließend erfolgt eine Reihung der Maßnahmen aufgrund des Gesamtwerts aus den ursprünglichen fünf Kriterien sowie den drei zusätzlichen Kriterien der Stufe eins. Für die daraus ca. 90 Erstplatzierten werden weitere zwei Kriterien der Stufe zwei ergänzt und mit den bereits vorhandenen Kriterien zu einem neuen Gesamtwert verknüpft. Die Zahl 90 ergibt sich aus der rechnerisch ermittelten Anzahl der Maßnahmen, bei denen noch eine Aufnahme in die zunächst mit 40-50 Maßnahmen definierte Gruppe der in einen Maßnahmenplan aufzunehmenden Maßnahmen möglich ist. Es handelt sich dabei um die Kriterien Ökologie und Verkehrsverlagerung. Für die ca. 90 Maßnahmen der Stufe zwei wird eine endgültige Reihung mit allen zehn Kriterien durchgeführt.

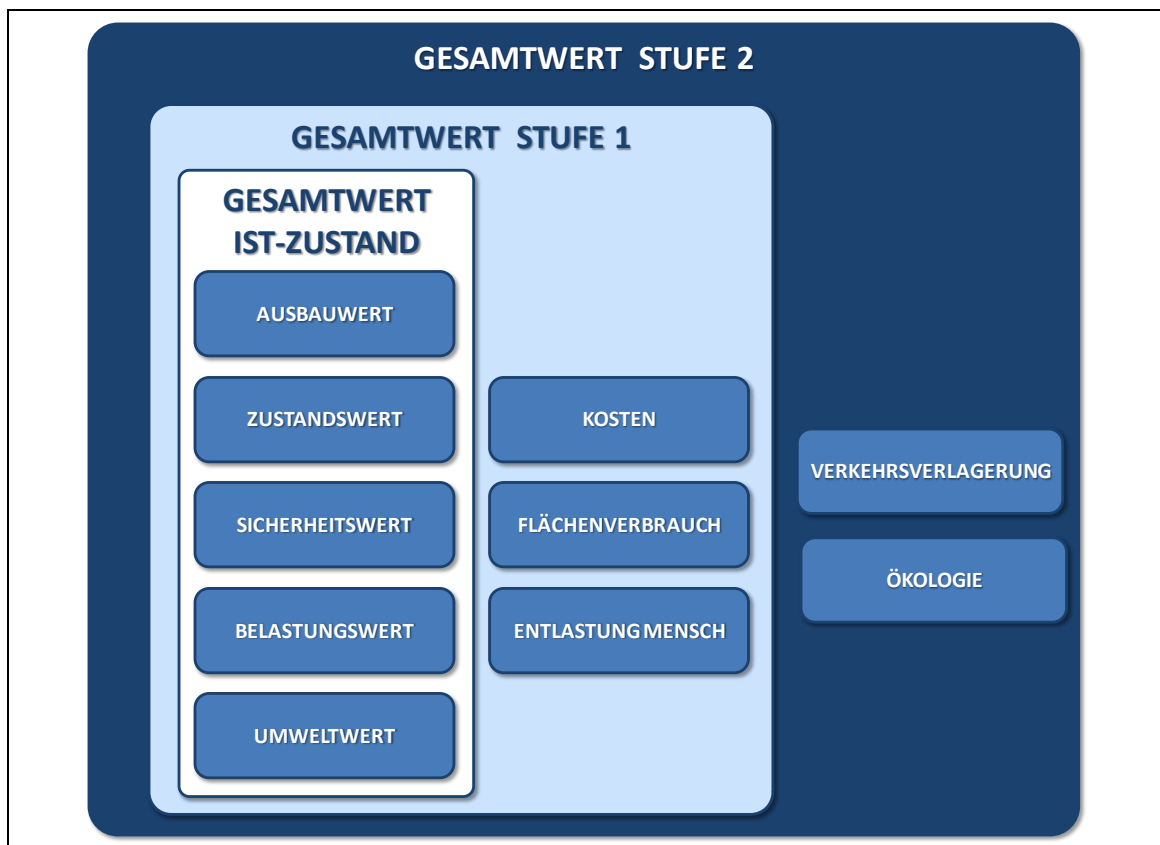


Abbildung 3: Zielkonzept des ergänzten Bewertungsverfahrens

### 2.2.1.1 Kriterien der Mängelanalyse (Ist-Zustand) aus der Untersuchung 2007/2010

- **Ausbauwert:**  
Das Kriterium dient als Maßstab für die Befahrbarkeit der bestehenden Straße und beschreibt den Streckencharakter. Es wird über die Unterkriterien der Kurvigkeit und der Querschnittsbreite der Straße definiert, die untereinander gewichtet werden.
- **Zustandwert:**  
Mit dem Zustandwert wird der wirtschaftliche Wert einer Straße abgebildet. Berücksichtigt werden dabei der Substanzwert und der Gebrauchswert. Dabei gilt der Substanzwert als Schadenswert, der die Oberflächenschäden beschreibt. Der Gebrauchswert spiegelt die Befahrbarkeit und Sicherheit wider. Er beinhaltet die Zustandsmerkmale Allgemeine Unebenheit, Spurrinnen und Griffigkeit.
- **Sicherheitswert:**  
Das Kriterium dient als Maßstab für den mit einer Maßnahme zu erzielenden Sicherheitsgewinn. Dabei ist eine reine Betrachtung der absoluten Unfallzahlen einer Strecke nicht zweckmäßig. Um den Zusammenhang zwischen Unfällen und der Verkehrsstärke darzustellen, werden die Unfallkennzahlen Unfallrate (fahrleistungsbezogen) und Unfalldichte (streckenbezogen) analysiert und zu einem Sicherheitswert verknüpft.
- **Belastungswert:**  
Der Belastungswert dient als verkehrstechnischer Parameter. Er wird mit Hilfe der Verkehrsstärke auf dem betrachteten Netzabschnitt ermittelt. Überlastungen und Qualitätsmängel im Netz können damit erkannt werden, sind aber üblicherweise im Landesstraßennetz nicht relevant. Dieser Wert dient also der Unterstützung und Schärfung der oben aufgeführten Werte.
- **Umweltwert:**  
Mit diesem Kriterium wird die Lage der Straße in einem Wasserschutzgebiet bewertet und damit die Umweltauswirkungen einer bestehenden Straße dargestellt, die sich mit baulichen Maßnahmen verbessern lassen. Im Unterschied zur Bewertung von 2007/2010 fließt die Lärmbelastung nicht mehr als Indikator in dieses Kriterium mit ein, da hierfür ein eigenständiger Kennwert „Mensch“ in die Zielanalyse aufgenommen wurde.



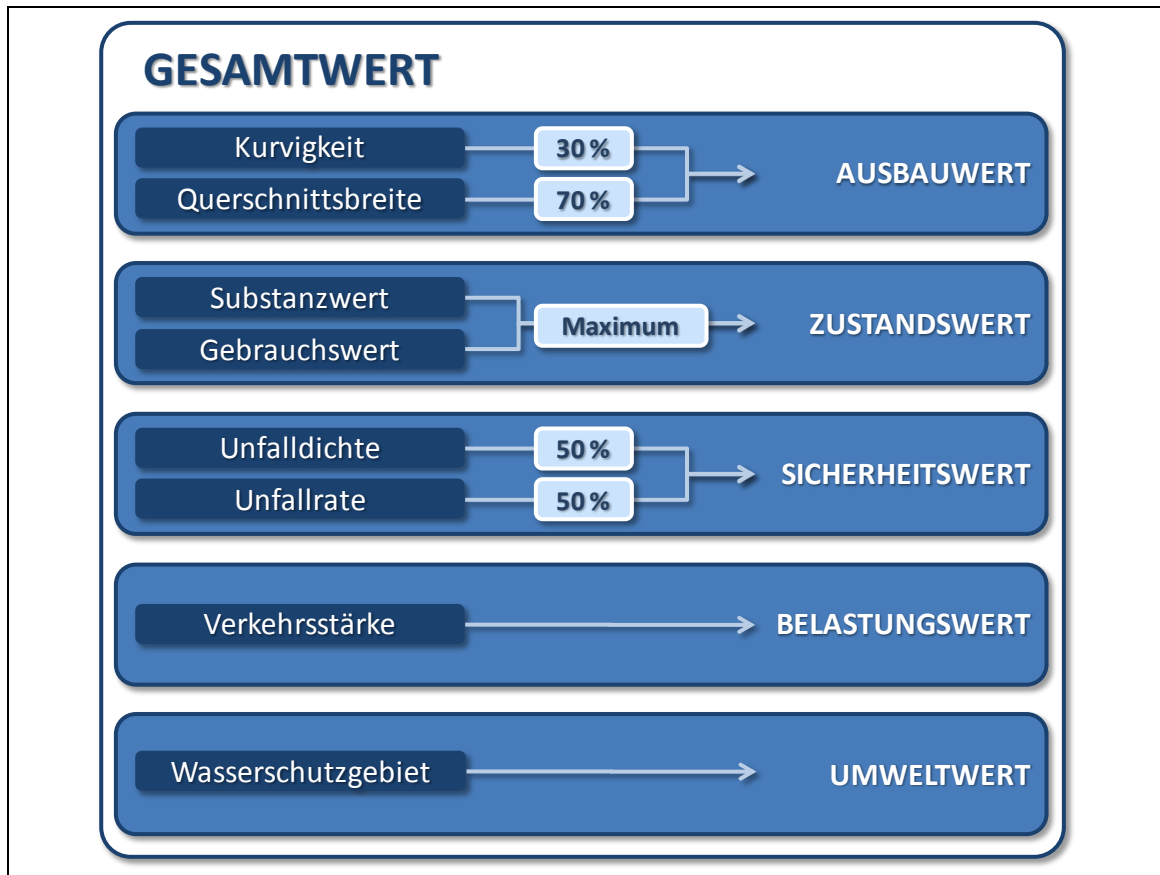


Abbildung 4: Verwendetes Zielkonzept der bereits vorhandenen Nutzwertanalyse

### 2.2.1.2 Kriterien der 1. Stufe der Zielanalyse

- **Entlastung Mensch:**  
Über die Länge der betroffenen Ortsdurchfahrt (Bestandsstrecke) wird vereinfachend die Entlastung für den Mensch ermittelt. Um ein Maß für die Betroffenheit zu erhalten, werden nur die direkt angebauten und von der Straße erschlossenen Bereiche herangezogen. Unberücksichtigt bleibt jedoch die tatsächliche Nutzung der Bebauung entlang der Ortsdurchfahrt sowie die Anzahl der dort wohnenden Menschen.
- **Flächenverbrauch:**  
Als Indikator wird die Länge der Neubaustrecke der Ortsumfahrung angesetzt. Bei den Landesstraßen kann näherungsweise von einer einheitlichen Breite ausgegangen werden, sodass auf eine Berücksichtigung der Breite der Straße im Bewertungsverfahren verzichtet werden kann. Auch der Flächenverbrauch von Knotenpunkten und Anschlüssen bleibt unberücksichtigt. Eine Korrelation mit dem Kriterium Entlastung Mensch konnte nicht festgestellt werden.
- **Kosten:**  
Die Gesamtkosten jeder Maßnahme werden bewertet. Damit wird die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme dargestellt.

### 2.2.1.3 Kriterien der 2. Stufe der Zielanalyse

Vom Auftraggeber wurden die folgenden Kriterien gewünscht, ermittelt und zur Einarbeitung bereitgestellt:

- **Ökologie:**  
Die Bewertung des Kriteriums Ökologie erfolgt anhand der Unterkriterien Zusatzbelastung (=Maßnahmenintensität) sowie Wertigkeit des neu zu versiegelnden Bestandes und Schutzgebietskulisse (=Raumwiderstand). Die Unterkriterien werden über eine Bewertungsmatrix zusammengeführt. Der Flächenverbrauch ist bereits als eigenständiges Kriterium in der Priorisierungsmethodik enthalten und fließt daher nicht in das Kriterium Ökologie ein.
- **Verkehrsverlagerung:**  
Das Kriterium dient als Maßstab für die Verkehrswirksamkeit der Maßnahme. Dabei wird die Fahrtbeziehung, die über den betroffenen Streckenabschnitt abgewickelt wird, betrachtet. Bewertet wird, welche Achsen aufgrund der Netzsituation verlagert werden können.

### 2.2.2 Ausbaumaßnahmen

Für die Gruppe der Ausbaumaßnahmen ist eine Mängelanalyse des bestehenden Zustands (Ist-Zustand) ausreichend. Vom Auftraggeber gewünscht und vom Auftragnehmer als sinnvoll erachtet, wurden die Untergruppen

- Ausbaumaßnahmen
- Überbrückungsmaßnahmen und
- Sanierungsmaßnahmen

gebildet.

Auf diese Weise ist vor dem Hintergrund äußerst knapper Finanzmittel für den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur eine Differenzierung zwischen dem eigentlich erforderlichen Ausbau und einer (temporären) Sanierung möglich.

Danach ist für die Maßnahmen der ersten Untergruppe weiterhin ein Ausbau vorgesehen, die Maßnahmen der zweiten und dritten Gruppe erhalten (temporär) einen geringeren Ausbaustandard. Die Gruppen können wie folgt charakterisiert werden:

#### **Ausbaumaßnahmen (grundhaft)**

Insbesondere Maßnahmen mit hoher Verkehrsbelastung und schlechtem Zustand, die zudem gravierende Mängel in Trassierung und Fahrbahnbreite aufweisen. Hier wird ein Ausbau als unumgänglich angesehen.

### **Sanierungsmaßnahmen mit Ausbauperspektive (Sanierung zur Überbrückung bis zum Ausbau)**

Insbesondere Maßnahmen, die einen schlechten Zustand aufweisen, aber keine hohe Verkehrsbelastung oder Mängel in der Trassierung oder Fahrbahnbreite aufweisen. Mit einer Sanierung aus Erhaltungsmitteln soll eine weitere Zustandsverschlechterung verhindert und die Verkehrssicherheit gewährleistet werden, bis Finanzmittel für einen Ausbau bereitgestellt werden können. Mit dieser Sanierung soll der erst längerfristig mögliche Regelausbau geschoben, aber nicht ersetzt werden.

### **Sanierungsmaßnahmen (Sanierung unter Verzicht auf den späteren Ausbau)**

Insbesondere Maßnahmen mit einer geringen Verkehrsbelastung und wenigen Mängeln in der Trassierung und Fahrbahnbreite. Mit einer Sanierung aus Erhaltungsmitteln soll eine weitere Zustandsverschlechterung verhindert und die Verkehrssicherheit gewährleistet werden. Diese Sanierung soll einen regelgerechten Ausbau auf Dauer ersetzen.

Für die Einteilung in die Untergruppen sind die Kriterien Verkehrsbelastung, Ausbau- und Zustandswert am geeignetsten. Für die Klassengrenzen wurde folgende Einteilung gewählt:

0-40 Punkte = hoch oder schlecht (s)

41 und 59 Punkte = mittel (0)

60-100 Punkte = gering oder gut (g)

Somit wird jede Maßnahme entsprechend ihrer Punktzahlen für die herangezogenen Kriterien in die Klassen hoch/schlecht, mittel oder gering/gut eingestuft. Je nach Kombination dieser Klassen erfolgt eine Zuordnung in die Kategorien Ausbau-, Überbrückungs- oder Sanierungsmaßnahmen wie in Tabelle 2 dargestellt.

Ausbaumaßnahmen			Sanierungsmaßnahmen mit Ausbauperspektive	Sanierungsmaßnahmen ohne späteren Ausbau
s-s-s,	0-0-0,	0-s-s,	s-g-s,	g-g-s,
s-s-0,	0-s-0,	s-0-s,	s-0-0,	g-g-0,
s-s-g,	s-g-g,	s-g-0,	g-s-s,	g-0-s,
g-s-g,	g-g-g,	0-0-g,	0-g-0,	0-0-s
0-g-g,	g-s-0,	s-0-g,	0-g-s,	
g-0-g,		0-s-g	g-0-0	

Tabelle 2: Zuordnung der Klassen zu den Kategorien (Reihenfolge: Belastung-Ausbau-Zustand)

Die Reihung innerhalb der Untergruppen erfolgt anhand des Gesamtwerts.

Die Maßnahmenanzahl in den einzelnen Untergruppen und das jeweilige Kostenvolumen können Tabelle 3 entnommen werden.

Gruppe	Anzahl Maßnahmen	Kostenvolumen [Mrd. Euro]
Ausbaumaßnahmen (grundhaft)	115	0,291
Sanierungsmaßnahmen mit Ausbauperspektive	215	0,423
Sanierungsmaßnahmen ohne späteren Ausbau	211	0,426

Tabelle 3: Maßnahmenanzahl und Kostenvolumen der Gruppen

### 2.2.3 Bahnübergangsbeseitigungen (BÜ)

Die BÜ-Maßnahmen werden nicht bewertet, da sie nach ihrer Maßnahmenart sehr inhomogen sind und deshalb nicht in ein einheitliches Bewertungsverfahren eingefügt werden können. Dies gilt insbesondere für BÜ-Maßnahmen, die nicht in gleicher Lage wie der bestehende Bahnübergang realisiert werden können. Weiter hängt die Realisierung auch von Kriterien, die außerhalb des straßenbaulichen Bewertungsschemas liegen, ab. Erwähnt seien hier beispielhaft die Sicherheitsaspekte der betroffenen Bahnstrecken.

## 3 Gewichtung und Sensitivitätsprüfung

Nach Ermittlung der Punktzahlen für die verschiedenen Kennwerte kann der Gesamtwert einer Maßnahme und somit die Stellung in der Dringlichkeitsreihung über eine Gewichtung beeinflusst werden. Sensitivitätsanalysen durch den Auftraggeber haben ergeben, dass bei einer Gewichtung das System zu sensibel reagiert und keine validen Werte erzeugt werden können. Dies hängt wesentlich mit dem gestuften Verfahren und der Bildung von Gruppen für die verschiedenen Maßnahmenarten zusammen. Deshalb wird im Interesse eines einheitlichen Bewertungsverfahrens auf die Gewichtung verzichtet.

## 4 Ergebnis

Als Ergebnis sind Listen mit der Priorisierung für die 734 untersuchten Maßnahmen ausgewiesen. Die Reihung der einzelnen Maßnahme ist in tabellarischer Form unterteilt in die Gruppen

- Ortsumfahrungen und neue Netzelemente (Neubaumaßnahmen)

- Ausbaumaßnahmen
  - Ausbaumaßnahmen (grundhaft)
  - Sanierungsmaßnahmen mit Ausbauperspektive
  - Sanierungsmaßnahmen
- Bahnübergangsbeseitigungen

dargestellt und diesem Dokument als Anlage beigefügt.