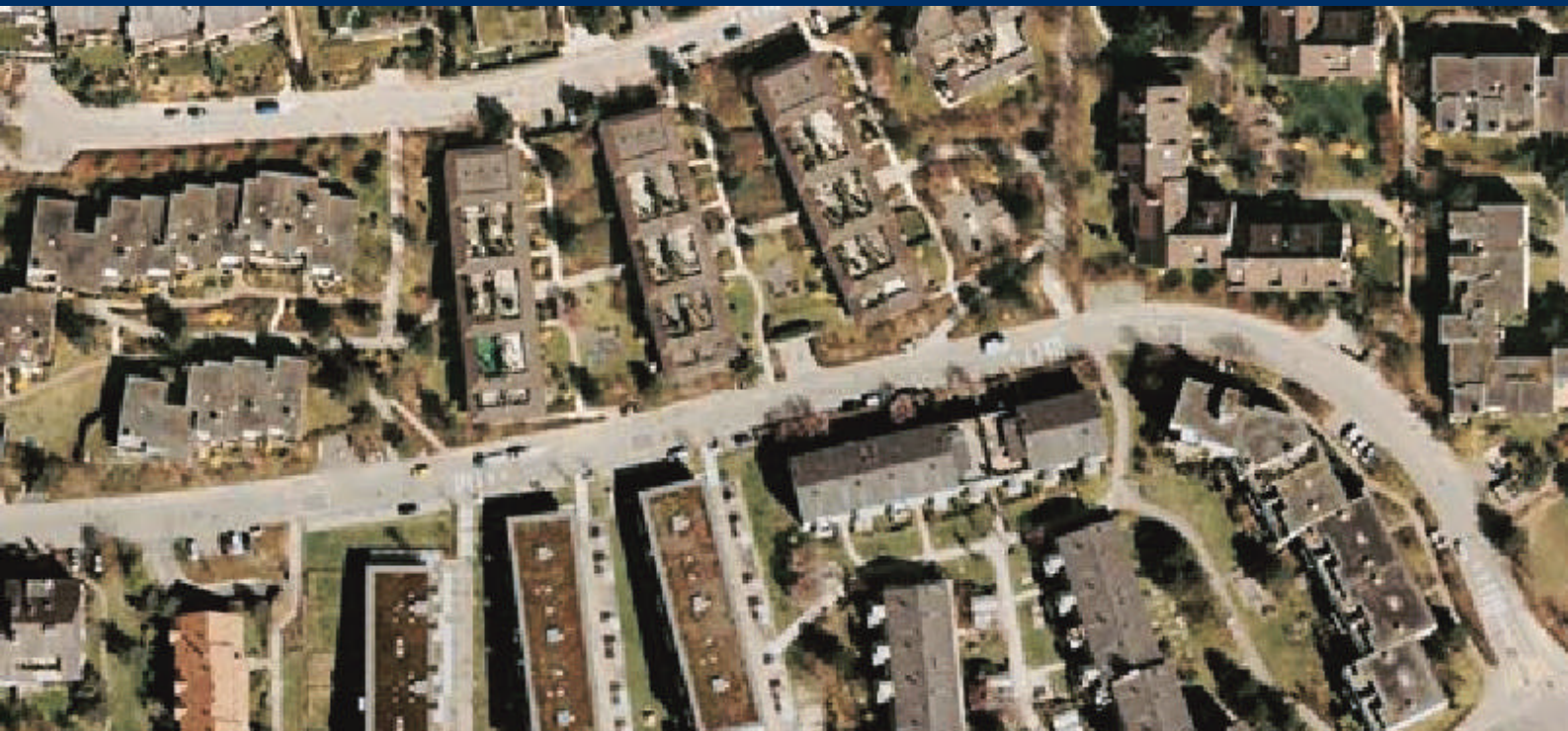


Leitfaden

Verfahren zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung langfristiger Strategien in der kommunalen Verkehrsplanung

| FOPS-Forschungsvorhaben 70.758/2004



Leitfaden

„Verfahren zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung langfristiger Strategien in der kommunalen Verkehrsplanung“

Erarbeitet im Rahmen des FoPS-Forschungsvorhabens 70.758/04:
Kommunale Verfahren
zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung des Verkehrssystems

Forschungsnehmer:
PTV Planung Transport Verkehr AG
Geschäftsbereich Research Traffic & Transportation
Geschäftsbereichsleiter: Dr. Christoph Walther

Auftraggeber:
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

In Zusammenarbeit mit den Städten Stuttgart und Görlitz

Karlsruhe, 28. Februar 2007

Die diesem Bericht zugrunde liegenden Arbeiten wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung unter der FE-Nr. 70.758/04 durchgeführt.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein bei den Autoren.
Die Texte wurden nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Die Autoren können jedoch keine Haftung für Aktualität, Korrektheit oder Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernehmen.

PTV AG

Autoren:

Dipl.-Ing. Annette Kindl

Geogr. M.A. Tanja Schäfer

Dr. Christoph Walther

(Projektleiter)



Inhalt

1	Einführung	6
2	Grundzüge und Methodik des kommunalen Bewertungsverfahrens	7
2.1	Zusammenhang zwischen Zielsystem und Bewertungsverfahren.....	7
2.2	Das Zielsystem	8
2.3	Das Bewertungssystem	9
2.3.1	Einführung	9
2.3.2	Indikatoren	10
2.3.3	Syntheseverfahren	10
2.3.4	Transformation in Nutzenpunkte (Nutzenanalyse)	12
2.3.5	Stärken-Schwächen-Profil	16
2.3.6	Nutzwertanalytische Verfahren	17
3	Indikatorenauswahl	21
4	Indikatorenbeschreibung/Indikatorenblätter	22
I.	Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum	24
1.1.1.1	<i>Indikator: Anteil der für Fußgänger und Randnutzung zur Verfügung stehenden Flächen am Straßenraum</i>	25
1.1.1.2	<i>Indikator: (Optional) Qualität der Straßenraumgestaltung</i>	28
1.1.2.1	<i>Indikator: Fahrleistung (Pkw) in Wohnvierteln und im nachgeordneten Netz</i>	31
1.1.2.2	<i>Indikator: Fahrleistung (Lkw) in Wohnvierteln und im nachgeordneten Netz</i>	31
1.1.3.1	<i>Indikator: Trennwirkung</i>	33
1.1.4.1	<i>Indikator: Anteil Lkw-Fahrleistung auf Hauptverkehrsachsen</i>	36
1.2.1.1	<i>Indikator: Anzahl Verunglückte (Getötete und Verletzte)</i>	38

1.3.1.1	Indikator: Anteil der Einwohner in einem 600 m-Einzugsbereich um Nahversorgungseinrichtungen	41
1.3.2.1	Indikator: Intensität der Flächennutzung	43
II.	Wirkungsbereich: Stadt als Wirtschaftsraum	46
2.1.1.1	Indikator: Verkehrsbeteiligungsdauern im Wirtschaftsverkehr	46
2.1.1.2	Indikator: Durchschnittliche Geschwindigkeit der Lkw im Netz	48
2.1.1.3	Indikator: Erreichbarkeitspotenzial: Ausstattung ausgewählter Wirtschaftsstandorte mit Autobahn-, Schienen- und Wasserstraßenanschluss	50
III.	Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	52
3.1.1.1	Indikator: Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (Pkw)	53
3.1.1.2	Indikator: Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (ÖPNV)	55
3.1.1.3	Indikator: Durchschnittliche Geschwindigkeit im Personenverkehr (Pkw)	56
3.1.1.4	Indikator: Erreichbarkeitspotenzial: Einwohnergewichtete Reisezeit	58
3.2.1.1	Indikator: ÖPNV: Erschließungsqualität	60
3.2.1.2	Indikator: ÖPNV: Erschließungs- und Bedienungsqualität	62
3.2.1.3	Indikator: ÖPNV: Verbindungsqualität	64
3.2.1.4	Indikator: ÖPNV: Barrierefreiheit	66
3.2.2.1	Indikator: Anteil für den Radverkehr gut befahrbarer Netzabschnitte	68
3.2.2.2	Indikator: Mitnahmemöglichkeit von Fahrrädern in öffentlichen Verkehrsmitteln	71
3.2.3.1	Indikator: Anteil für Fußgänger gut geeigneter Netzabschnitte	73
IV.	Wirkungsbereich: Umwelt	75
4.1.1.1	Indikator: Energieverbrauch	76

4.2.1.1	Indikator: Treibhausgas-Emissionen.....	78
4.3.1.1	Indikator Schadstoffemissionen [NOx].....	80
4.3.1.2	Indikator: Schadstoffemissionen [Benzol].....	80
4.3.1.3	Indikator: Schadstoffemissionen [ggf. Feinstaub PM10].....	80
4.4.1.1	Indikator: Einwohner mit übermäßiger Lärmbelastung (tags)	83
4.4.1.2	Indikator: Einwohner mit übermäßiger Lärmbelastung (nachts)	83
4.5.1.1	Indikator: Versiegelte Fläche	86
4.5.1.2	Indikator: (Optional) Bodenqualität	88
V.	Wirkungsbereich: Finanzierung	91
5.1.1.1	Indikator: Jährliche Erhaltungskosten für Infrastruktur in Betrieb	92
5.1.1.2	Indikator: Jährliche Erhaltungskosten für aufgelassene Infrastruktur.....	92
5.1.2.1	Indikator: Investitionskosten pro Jahr (Annuität) für Neu- und Umbau von Infrastruktur	94
5.1.2.2	Indikator: Investitionskosten pro Jahr für Auflassung von Infrastruktur.....	94
5.1.3.1	Indikator Jährlicher Betriebskostenzuschuss (ÖPNV)	96
5.1.4.1	Indikator: (Optional) Mittelbare verkehrsbezogene Kosten der Kommunen.....	98
5.1.5.1	Indikator: (Optional) Mittelbare verkehrsbezogene Einnahmen der Kommunen	98
5	Literatur	100
	Anhang.....	104
I	Zielsystem des kommunalen Bewertungsverfahrens	105
II	Exemplarische Ergebnisdarstellung.....	106

Abbildungen

Abbildung 1: Schematische Übersicht über das Zielsystem	9
Abbildung 2: Schematisierte Darstellung des Bewertungsverfahrens	12
Abbildung 3: Beispielhafte graphische Darstellung der Nutzenfunktion	14
Abbildung 4: Differenzbildung bei qualitativen Indikatoren	15
Abbildung 5: Beispiel für Stärken-Schwächen-Profil	17
Abbildung 6: Übersicht über die Syntheseverfahren	19
Abbildung 7: Zielsystem des kommunalen Bewertungsverfahrens	105
Abbildung 8: Exemplarische Ergebnisdarstellung: Strategie vs. Bezugsfall	106

Tabellen

Tabelle 1: Nutzenfunktion für die Nutzwertanalyse	14
Tabelle 2: Transformation Qualitätsstufen in Nutzenpunkte	15
Tabelle 3: Gewichtungsfaktoren für Nutzwertanalyse	20
Tabelle 4: Gewichtungsfaktoren für Wirksamkeits-Kosten-Analyse	21

1 Einführung

Das im Folgenden beschriebene „Verfahren zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung langfristiger Strategien in der kommunalen Verkehrsplanung“ ist das zentrale Ergebnis des Projektes „Kommunale Verfahren zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung des Verkehrssystems“, das im Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Wohnungswesen angesiedelt war.

Anstoß für das Projekt war die immer weitere Verknappung der finanziellen und personellen Ressourcen, die es für Kommunen zunehmend wichtiger macht, ihre Ressourcen optimal einzusetzen. Im Bereich der Verkehrsplanung wird es deshalb künftig darum gehen, Strategien zu entwickeln, mit denen die Ausgaben für den Verkehr reduziert werden können, ohne dabei die städtische Lebens- und Verkehrsqualität unverhältnismäßig zu verringern. Derartige Strategien müssen – im Sinne einer nachhaltigen städtischen Entwicklung – den nicht-motorisierten Verkehr und seine Ertüchtigung sowie das Zusammenspiel von Verkehrs- und Siedlungsentwicklung berücksichtigen. Zusätzlich müssen bei der Entwicklung der Strategien die damit zusammenhängenden kommunalen Ausgaben ermittelt werden, um deren Finanzierbarkeit frühzeitig einzubeziehen.

Ziel des Forschungsvorhabens war es deshalb, ein allgemein anwendbares Verfahren zur vergleichenden Bewertung von langfristig angelegten verkehrsplanerischen Strategien zu entwickeln, das alle Aspekte einer nachhaltigen Verkehrsplanung ausreichend berücksichtigt. Denn obwohl eine Fülle von kommunalen Zielsystemen existiert, wurden diese bisher in den seltensten Fällen durch die Ergänzung von Indikatoren zu einem Bewertungssystem so fortentwickelt, dass eine Messung der Zielerreichung – insbesondere für einen Prognosezeitpunkt - der gewählten Maßnahmenbündel bzw. Strategien möglich wurde. Somit schließt das Verfahren eine Lücke im kommunalen Planungsprozess.

Das neue Verfahren dient den Kommunen dazu, bereits frühzeitig im Planungsprozess die Auswirkungen (gesamtwirtschaftliche Kosten und Nutzen) möglicher Handlungsoptionen zu prognostizieren und transparent zu machen und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur kommunalen Entscheidungsfindung. D.h. das Bewertungsverfahren hilft, Investitionsentscheidungen in einer langfristigen Betrachtungsweise zu treffen, in der die Folgekosten und die langfristige Nachfrage (ggf. schrumpfende Bevölkerung) Berücksichtigung finden. Damit wird auch eine langfristig optimale Allokation der kommunalen Ressourcen erreicht.

Im Hinblick auf eine breite Nutzung des Verfahrens durch die Kommunen wurde bei der Entwicklung des Verfahrens, auf die Handhabbarkeit – insbesondere was die Verfügbarkeit der benötigten Daten betrifft - und Praxisnähe des Verfahrens großer Wert gelegt. Diese wurde durch die Einbeziehung von Kommunen in die Verfahrensentwicklung und durch die Testanwendung des Bewertungsverfahrens in der Partnerstadt Görlitz sicher gestellt.

Die Testanwendung hat gezeigt, dass es sich um ein stabiles, praxisnahes Instrument handelt, das nicht zuletzt aufgrund der gewählten Indikatoren, seiner kleinräumigen Beschreibungen der verkehrlichen Wirkungen und der Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Zielen oder Wirkungsbereichen eine hohe Aussagekraft besitzt.

Wir wünschen Ihnen interessante und hilfreiche Erkenntnisse durch die Anwendung des Verfahrens!

2 Grundzüge und Methodik des kommunalen Bewertungsverfahrens

Das folgende Kapitel erläutert, dass Zielsysteme einer nachhaltigen Verkehrsplanung immer eine ähnliche Grundstruktur haben und wie sich der Zusammenhang zw. Ziel- und Bewertungsverfahren darstellt. Das Bewertungsverfahren besteht aus den Indikatoren zur Messung der Zielerreichung und dem Syntheseverfahren zur Ermittlung eines Gesamtergebnisses. Der Schwerpunkt des Kapitels liegt auf der eindeutigen Ableitung eines diskursfesten Syntheseverfahrens.

2.1 Zusammenhang zwischen Zielsystem und Bewertungsverfahren

Dem **Zielsystem** kommt bei jedem Bewertungsverfahren eine besondere Bedeutung zu, denn es bildet den Grundstein für das Bewertungsverfahren. Mit seiner Hilfe werden die Erwartungen und Forderungen, die unterschiedliche Akteure (Planer, Entscheidungsträger, Einwohner etc.) an die Verkehrsplanung haben, dokumentiert. Es repräsentiert somit einen Sollzustand. Damit sind die Ziele die Messlatte für die Erfolgskontrolle der Verkehrsplanung, an der später – nach der Durchführung der einzelnen Strategien, Handlungsempfehlungen etc. – die Wirksamkeit und Effizienz der Planung insgesamt beurteilt werden kann.

Aussagen über die Zielerreichung (Erfolg) einer Planung/Strategie bezogen auf das gewählte Zielsystem können mit Hilfe des **Bewertungsverfahrens** getroffen werden. In der Regel umfasst dieses Indikatoren zur Beschreibung bzw. Berechnung der Wirkungen von Maßnahmen gegenüber dem Ist-Zustand (oder einem anderen Bezugsfall) sowie Verfahren zur Synthese der Teilergebnisse der einzelnen Indikatoren zu einem Gesamtergebnis. Die bekanntesten Repräsentanten solcher Syntheseverfahren sind die Nutzen-Kosten-Analyse und die Nutzwertanalyse.

Umgekehrt hängen Zielsysteme auch davon ab, welches Bewertungsverfahren anschließend an die Wirkungsanalyse zur Beurteilung herangezogen wird. So können etwa bei Einsatz der Nutzen-Kosten-Analyse definitionsgemäß nur solche Ziele berücksichtigt werden, deren operationalisierte Kriterien (Indikatoren) monetarisierbar sind. Bei Einsatz der Nutzwertanalyse oder eines verbal abwägenden Verfahrens entfällt diese strenge Bedingung.

Die Beurteilung der Wirksamkeit und Effizienz der Planung mit Hilfe eines Bewertungssystems kann zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen:

- ▶ **ex-ante**, d.h. die Wirksamkeit von Strategien und Maßnahmen wird **vor deren Realisierung** mit Hilfe von Prognosemethoden beschrieben bzw. berechnet und im Hinblick auf das Zielsystem beurteilt.
- ▶ **ex-post**, d.h. die Zielerreichung wird **nach der Durchführung** der einzelnen Strategien und Maßnahmen(bündel) beurteilt.

Für das vorliegende Forschungsprojekt wurde ein Bewertungssystem entwickelt, welches bereits sehr frühzeitig im verkehrsplanerischen Prozess ansetzt. Anhand einer ex-ante-Betrachtung soll es bereits bei der Entscheidung über die grundsätzliche Ausrichtung der Verkehrsentwicklungsplanung unterstützen. Es ist also das Werkzeug für die Auswahl der am besten geeigneten langfristigen kommunalen verkehrspolitischen Strategie.

2.2 Das Zielsystem

Ein für die Bewertung langfristiger Strategien der kommunalen Verkehrsplanung geeignetes Zielsystem muss vielfältigen Ansprüchen gerecht werden. Dies bedeutet insbesondere, dass Aspekte der Nachhaltigkeit und der Finanzierung berücksichtigt werden müssen. Um auch in der Praxis handhabbar zu sein, müssen darüber hinaus möglichst viele Facetten der integrierten und strategischen kommunalen Verkehrsplanung mit möglichst wenigen Zielen/Indikatoren erfasst werden.

Vor dem Hintergrund dieser Ansprüche wurde ein Zielsystem mit der in Abbildung 1 dargestellten Grundstruktur entwickelt. Es besteht aus fünf Wirkungsbereichen, wobei drei davon die klassischen Dimensionen der Nachhaltigkeit widerspiegeln: „**Stadt als Lebensraum**“ = Soziales, „**Stadt als Wirtschaftsraum**“ = Ökonomie, „**Umwelt**“ = Ökologie. Um zu betonen, dass es sich um ein Zielsystem im Kontext der Verkehrsplanung handelt, benötigt es zusätzlich einen Wirkungsbereich, in dem die rein verkehrlichen Ziele adressiert werden können. Dazu dient der Wirkungsbereich „**Verkehrsqualität**“. Zur Spiegelung der finanziellen Auswirkungen der Maßnahmenbündel, die zur Zielerreichung (vor einem angenommenen Szenarien Hintergrund) geschnürt werden, dient der Wirkungsbereich „**Finanzierung**“. Eingebettet werden die Wirkungsbereiche schlussendlich in das **Leitbild der „lebenswerten, ressourcenschonenden Stadt“**, das den normativen Rahmen des Zielsystems beschreibt.

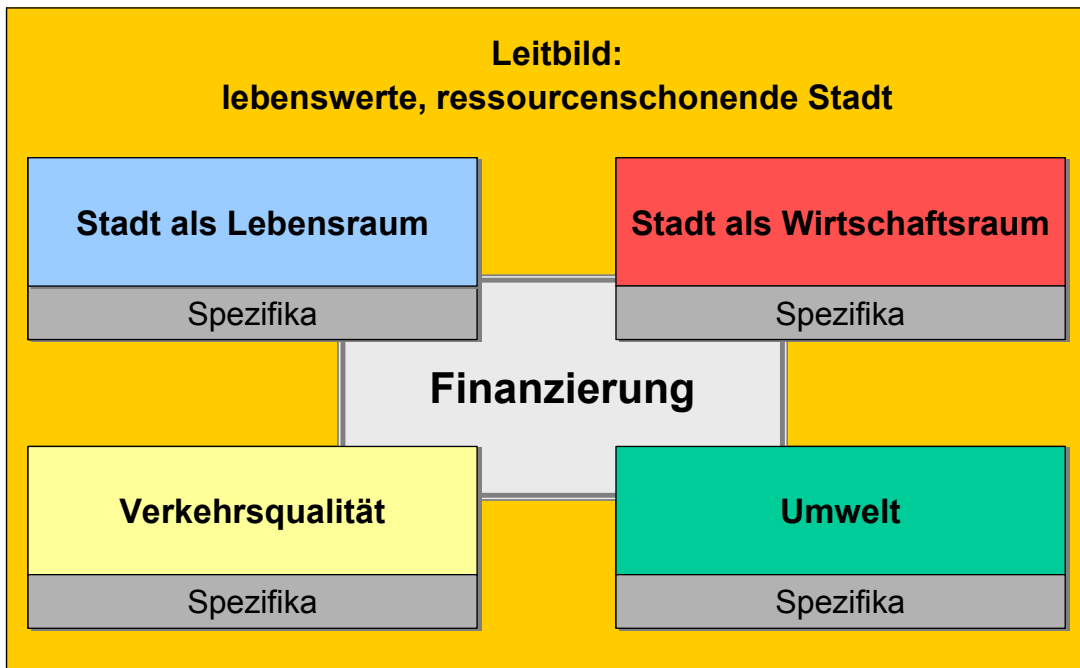


Abbildung 1: Schematische Übersicht über das Zielsystem

Die insgesamt fünf Wirkungsbereiche werden in 12 Ziele und 22 Teilziele ausdifferenziert. Diese sind im Einzelnen in Abbildung 7 im Anhang I dargestellt. Eine kurze Erläuterung der Wirkungsbereiche erfolgt in Kapitel 4 im Zuge der Indikatorenbeschreibung. Eine Besonderheit des Zielsystems ist, dass es innerhalb der vorgegebenen Wirkungsbereiche die Möglichkeit zur Definition ortsspezifischer Ziele, Teilziele und/oder Indikatoren lässt. Dies ist erforderlich, da das entwickelte Zielsystem einerseits allgemeingültig sein und nicht mit nur wenige Städte betreffenden Zielen überfrachtet werden soll, andererseits aber auch in der Lage sein soll, spezielle Rahmenbedingungen und örtliche Gegebenheiten zu berücksichtigen.

2.3 Das Bewertungssystem

2.3.1 Einführung

Bewertungsverfahren in der Verkehrsplanung dienen dazu, die vielfältigen Wirkungen von Strategien/Szenarien, Maßnahmenbündeln oder Vorhaben in den Bereichen gesellschaftliche und individuelle Mobilität, Umwelt, Städtebau, Raumordnung, Wirtschaft etc. transparent zu machen und als Entscheidungsgrundlage für die Politik aufzubereiten. Die Wirkungsermittlung beruht auf vergleichenden Rechnungen, bei denen z.B. eine Strategie dem Bezugsfall gegenüber gestellt wird. Die mit Hilfe von Prognosen und Modellrechnungen ermittelten Ergebnisse (Verkehrsmengengerüst) bilden die Grundlage für die Wertermittlung der Indikatoren, mit

denen die Erfüllung der Intentionen und Vorgaben des Zielsystems überprüft werden kann (vgl. Kapitel 2.1).

Da Bewertungsrechnungen immer den Vergleich von Planfall (Strategie, Maßnahmenbündel) und Bezugsfall (Prognosezustand ohne Strategie, Zustand ohne Maßnahmenbündel) bedeuten, muss es eine eindeutige Berechnungsvorschrift für die Differenzbildung der Ergebnisse der einzelnen Indikatoren in Plan- und Bezugsfall geben.

Bewertungsverfahren bestehen – wie bereits erwähnt - aus zwei zentralen Bausteinen, den **Indikatoren** als Messgrößen für die Wirkungen und den **Syntheseverfahren** zur Aufbereitung der mit den Indikatoren erzielten Einzelergebnissen zu einer Gesamtbetrachtung oder einem Gesamtergebnis. Kommen mehrere Bewertungsverfahren gleichzeitig zum Einsatz, so spricht man von einem Bewertungssystem.

2.3.2 Indikatoren

Es gibt zwei wesentliche Ausprägungen von Indikatoren, um den Grad der Erreichung des angestrebten Zielzustandes bestmöglichst zu beschreiben:

- ▶ Quantifizierbare Indikatoren sind Indikatoren, für die physische Größen angegeben werden können. Liegen für diese Indikatoren Kostensätze (Unfallkostensätze etc.) vor, können sie auch monetarisiert werden und dann in eine Kosten-Nutzen-Analyse eingehen. Durch die Differenzbildung zwischen den Indikatorergebnissen des Planfalles und denen des Bezugsfalls können quantifizierbare Indikatoren direkt in das Bewertungsverfahren eingehen.
- ▶ Qualitative Indikatoren sind solche, deren Erfüllung sich anhand von Qualitätskriterien oder allgemeinen Standards (Grenzwerte) gemäß entsprechender Gesetze oder Regelwerke mit "gut", "mittel" und "schlecht" bestimmen lässt. Derartige qualitative Indikatoren können über die Differenzbildung (vgl. Abbildung 4) und die anschließende Transformation der ermittelten Qualitätsstufen in Nutzenpunkte (vgl. Tabelle 2) in das Bewertungsverfahren integriert werden.

Eine ausführliche Beschreibung der Indikatoren des kommunalen Bewertungsverfahrens erfolgt in den Kapiteln 3 und 4.

2.3.3 Syntheseverfahren

Die bekanntesten Syntheseverfahren sind die Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) und die Nutzwertanalyse (NWA). Bei einer Nutzen-Kosten-Analyse können definitionsgemäß nur solche Ziele berücksichtigt werden, deren operationalisierte Kriterien (Indikatoren) monetarisierbar sind. Bei Einsatz der Nutzwertanalyse oder eines verbal abwägenden Verfahrens entfällt diese strenge Bedingung.

Beim vorliegenden Verfahren ist der Grossteil der Indikatoren quantifizierbar, aber nicht monetarisierbar. Zwei Indikatoren sind nur qualitativ beschreibbar (ausführliche Erläuterung der Indikatoren s. Kapitel 3). Bei einer NKA werden alle Bewertungsergebnisse anhand der Monetarisierung auf eine vergleichbare Skala (Euro) gebracht. Das bedeutet umgekehrt, dass Indikatoren, die nicht monetarisiert werden können keinen Eingang in die Bewertung finden. Eine Beschränkung auf monetarisierbare Indikatoren ist im vorliegenden Verfahren nicht zielführend, da den nicht-monetarisierbaren (quantitativen) und den qualitativen Aspekten bei einer integrierten, langfristigen Planung eine große Bedeutung zukommt. Aus diesen Gründen ist eine reine Nutzen-Kosten-Analyse als Syntheseverfahren nicht geeignet.

Unter diesen Rahmenbedingungen werden zwei nutzwertanalytische Verfahren (Nutzwertanalyse und Wirksamkeits-Kosten-Analyse) als Syntheseverfahren für das vorliegende Projekt gewählt. In beiden Verfahren können Indikatoren sämtlicher Ausprägung Eingang finden. Die Anwendung dieser Verfahren stellt somit sicher, dass Wirkungen einer Strategie, die nicht monetarisiert werden können, nicht unberücksichtigt bleiben.

In den nachfolgenden Kapiteln wird das projektspezifische Bewertungssystem mit den beiden nutzwertanalytischen Verfahren erläutert. Der Ablauf des Bewertungsverfahrens ist in Abbildung 2 schematisch dargestellt. Eine Übersicht über das Zusammenspiel der Syntheseverfahren ist in Abbildung 6 zu finden.

Nutzwertanalytische Verfahren bestehen üblicherweise aus drei wesentlichen Schritten:

1. Transformation der in physischen oder qualitativen Einheiten ermittelten Größen in dimensionslose Nutzenpunkte mithilfe einer Nutzenfunktion.
2. Gewichtung der (Teil-)Ziele durch Gewichtung der Nutzenpunkte der Indikatoren
3. Summation oder Teilaggregation der Nutzwertpunkte (gewichtete Nutzenpunkte) zum Nutzwert als Resultat des Bewertungsverfahrens.

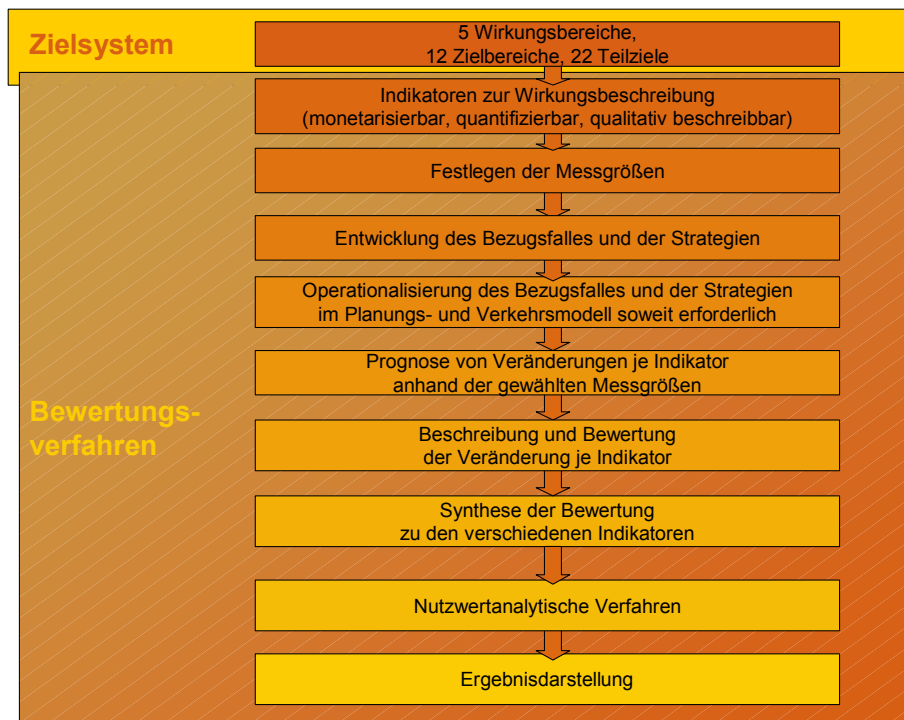


Abbildung 2: Schematisierte Darstellung des Bewertungsverfahrens

Die folgenden Kapitel beschreiben die einzelnen Verfahrensschritte in der Reihenfolge ihres Ablaufs.

2.3.4 Transformation in Nutzenpunkte (Nutzenanalyse)

Für die Herleitung von Nutzenfunktionen existieren keine allgemein verbindlichen Vorschriften. Es sollte jedoch einigen Erfahrungswerten Rechnung getragen werden:

- ▶ Es ist für alle Indikatoren ein und derselbe Typ einer Nutzenfunktion zu verwenden. Die Verwendung verschiedener Nutzenfunktionen für die Indikatoren eines Bewertungssystems stellt eine weitere Gewichtungsebene dar und ist daher in der Regel nicht zu empfehlen.
- ▶ Ein linearer Funktionsverlauf zwischen den Skalenendpunkten bedeutet, dass jede eingesparte oder erzielte Einheit gleich bewertet wird, d.h. den gleichen Nutzen stiftet. Ein zunehmender oder abnehmender Grenznutzen lässt sich meist nur schwer nachweisen.
- ▶ Bei den Skalengrenzen können endogene und exogene unterschieden werden. Bei der Verwendung von endogenen Skalengrenzen (aus dem Kollektiv aller Alternativen ermittelt) umgeht man das Problem, Skalenendwerte weitergehend herleiten oder begründen zu müssen. Dies ist vertretbar, da in vielen Anwen-

dungsfällen nur zu wenigen Indikatoren Skalengrenzen in Form von echten Grenzwerten (z.B. Zielpegeln beim Lärmschutz) oder politischen Vorgaben vorliegen. Das Verfahren hat den Nachteil, dass die Skalengrenzen erst nach dem Durchrechnen aller Indikatoren aller Varianten feststehen und das sie sich beim späteren Hinzufügen eines weiteren Planfalls / einer weiteren Strategie noch einmal verschieben können. Zu beachten ist auch, dass bei weniger als drei Varianten immer eine Variante mit der positiven oder negativen Skalengrenze belegt wird.

Demgegenüber können exogene Skalengrenzen häufig nicht bestimmt werden, da keine Grenzwerte oder Zielgrößen für die Nutzenfunktion angegeben werden können (s. oben).

- ▶ Es empfiehlt sich aus Gründen der Normierung und auch der Kommunizierbarkeit der Ergebnisse, den Bezugsfall in der Mitte zwischen den Skalenendpunkten, also z.B. bei Null, zu fixieren und die transformierten Indikatorenwerte hierzu in Bezug zu setzen.
- ▶ Von der Logik einer linearen Nutzenfunktion her (Gleichgewichtung jeder eingesparten oder erzielten Einheit) empfiehlt es sich, diese zugleich symmetrisch aufzubauen. Das bedeutet, den maximalen absoluten Wert oder die maximale Differenz eines Indikators zwischen Plan- und Bezugsfall für die obere und untere Skalengrenze gleichermaßen, wenn auch mit unterschiedlichem Vorzeichen, zu verwenden.

Aus den dargelegten Gründen wird für das „kommunale Bewertungsverfahren“ eine **lineare, symmetrische Nutzenfunktion im Bereich von – 100 bis + 100 Punkten mit endogenen Grenzen** eingesetzt.

Um die Ergebnisdarstellung (z.B. als Stärken-Schwächen-Profil) nicht mit zu vielen Einzelergebnissen zu überfrachten, wird bereits vor der Anwendung der Nutzenfunktion eine erste Aggregation der Berechnungsergebnisse vorgenommen. Hierbei werden die Indikatoren, bei denen die Berechnungen für alle Verkehrsarten getrennt durchgeführt wurden, zu einem Gesamtergebnis des Indikators summiert (keine Gewichtung). D.h. die verunglückten Personen, die bei der Berechnung getrennt nach MIV, ÖV, Rad und Fuß ermittelt wurden, gehen in die Nutzenfunktion als Summe ein. Dies erscheint sinnvoll, da letztendlich die gesamte Anzahl an Personenunfällen für die Beurteilung der Entwicklung der Verkehrssicherheit relevant ist. Detailbetrachtungen über Verlagerungswirkungen innerhalb der Verkehrsarten können anhand der disaggregierten Ergebnisse dennoch durchgeführt werden.

Nach der beschriebenen Aggregation erfolgt die Transformation der Berechnungsergebnisse in Nutzenpunkte.

Hierzu wird bei den quantitativen Indikatoren zunächst die größte absolute Veränderung des Wertes eines Indikators über alle Planfälle (Strategien) gegenüber dem Bezugsfall ermittelt (endogene Skalengrenzen). Da in der Regel negative Wirkungen minimiert werden sollen (z.B. Emissionen, Flächenverbrauch etc.), wird der

schlechteste Wert von –100 Punkten vergeben, wenn die größte absolute Veränderung mit positivem Vorzeichen auftritt (linke Skalengrenze). Entsprechend wird der beste Wert von +100 Punkten vergeben, wenn die größte absolute Veränderung mit negativem Vorzeichen auftritt (rechte Skalengrenze). Diese Nutzenfunktion kann wie folgt dargestellt werden:

Variablenname	Formale Beschreibung
Indikator	i
Wert des Indikators im Bezugsfall	$W_{i,BZ}$
Wert des Indikators im Planfall	$W_{i,PL}$
Veränderung des Indikators vom Planfall zum Bezugsfall	$\Delta_i = W_{i,PL} - W_{i,BZ}$
Maximale absolute Veränderung des Indikators vom Planfall zum Bezugsfall	$\max(i) = \max_{PL} \Delta_i $
Rechte Skalengrenze	RSG= $\max(i)$ und NP(RSG) = -100
Linke Skalengrenze	LSG=-RSG und NP(LSG) = +100
Nutzenfunktion	$NP(i) = \frac{\Delta_i}{LSG} * 100 \quad LSG \leq \Delta_i \leq RSG$

Tabelle 1: Nutzenfunktion für die Nutzwertanalyse

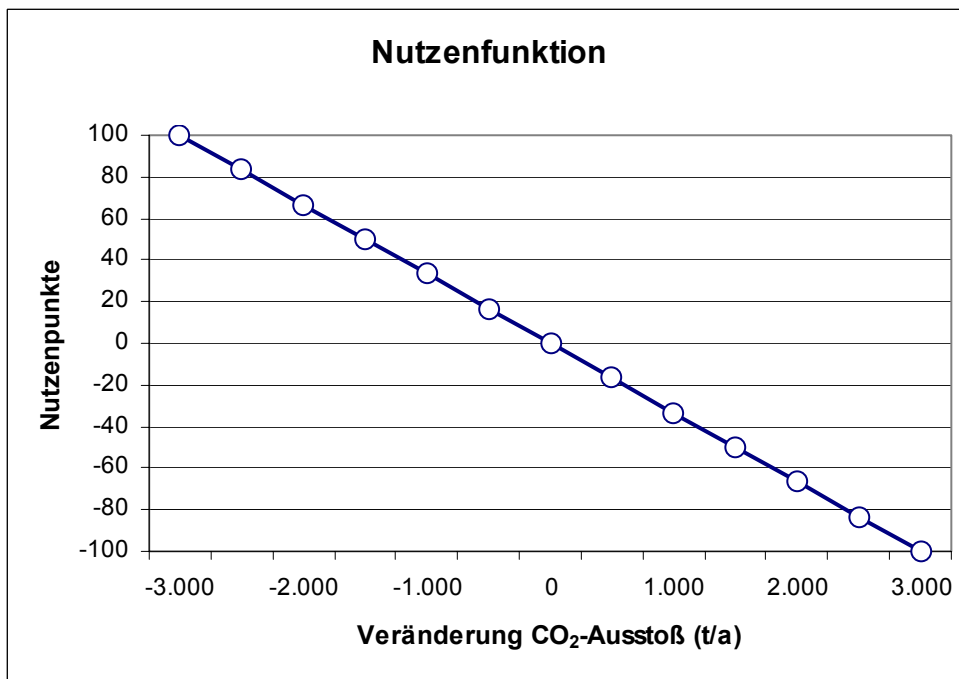


Abbildung 3: Beispielhafte graphische Darstellung der Nutzenfunktion

Anhand dieser Nutzenfunktion können die Berechnungsergebnisse der quantifizierbaren Indikatoren direkt über die Differenzbildung vom Planfall (Strategie) zum Bezugsfall in das Bewertungsverfahren eingehen.

Aufgrund der quantifizierten Abhängigkeit der Skalenendpunkte vom Bezugsfall besteht bei dieser Nutzenfunktion jedoch keine Möglichkeit, rein qualitativ beschreibbare Indikatoren für die Differenzbildung zwischen Plan- und Bezugsfall direkt in das Bewertungsverfahren zu integrieren. Für diese Indikatoren können mit Hilfe des nachfolgend geschilderten Verfahrens die Nutzenpunkte eindeutig ermittelt werden und dann ohne weitere Differenzbildung in das Verfahren übernommen werden:

Für den Bezugsfall und den Planfall werden jeweils die Ergebnisse der qualitativen Indikatoren in drei Qualitätsstufen (gut, mittel, schlecht) eingeordnet. Anschließend erfolgt die Differenzbildung zwischen dem Plan- und Bezugsfall anhand der unten stehenden Abbildung. Wie Abbildung 4 zeigt, führt die Differenzbildung bei den in drei Stufen qualitativ bewerteten Indikatoren zu fünf möglichen Differenzen (von „sehr positiv“ bis „sehr negativ“). Erhält ein Indikator sowohl im Bezugs- als auch im Planfall „gut“ erhält er in der Differenzbetrachtung „neutral“. Die Differenzbildung bewertet somit (analog zu den quantitativen Indikatoren) lediglich die Veränderungen gegenüber dem Bezugsfall.

		Planfall (Mit-Fall)		
		GUT	MITTEL	SCHLECHT
Bezugsfall (Ohne-Fall)	GUT	NEUTRAL	NEGATIV	SEHR NEGATIV
	MITTEL	POSITIV	NEUTRAL	NEGATIV
	SCHLECHT	SEHR POSITIV	POSITIV	NEUTRAL

Abbildung 4: Differenzbildung bei qualitativen Indikatoren

Im nächsten Schritt werden die fünf möglichen Qualitätsklassen (vgl. Abbildung 4) der qualitativen Indikatoren mit Hilfe einer diskreten Nutzenfunktion auf die gleiche Skala der quantitativen Indikatoren (von – 100 bis + 100 Nutzenpunkte) transformiert (vgl. Tabelle 2):

Qualitätsstufe	Nutzenpunkte (NP)
sehr negativ	-80
negativ	-40
neutral	0
positiv	+40
sehr positiv	+80

Tabelle 2: Transformation Qualitätsstufen in Nutzenpunkte

Als Nutzenpunkte sind hier die Mittelwerte der Qualitätsklassen angegeben, die solange Anwendung finden, als keine detaillierten Information zu der qualitativen Gesamteinschätzung vorliegen. In sorgfältig begründeten Einzelfällen können auch die äußeren Grenzen der Qualitätsklassen angesetzt werden.

2.3.5 Stärken-Schwächen-Profil

Soll die Darstellung der Bewertungsergebnisse ohne weitere Gewichtung, dann aber auch ohne eigentliche Synthesebildung erfolgen, eignet sich hierfür die unmittelbare Visualisierung.

Die sehr komplexen und vielschichtigen Informationen der Nutzenanalyse können in diesem Fall, ohne wesentlichen Informationsverlust, direkt aus den Nutzenpunkten in einem Stärken-Schwächen-Profil dargestellt werden. Dafür werden die berechneten Nutzenpunkte vertikal abgetragen. Als zusätzliche Information werden auf dem Stärken-Schwächen-Profil auch die fünf Qualitätsklassen horizontal dargestellt. Das Profil ergibt sich, indem man die Ergebnisse der Indikatoren der Teilziele mit direkten Linien verbindet. Berücksichtigt man beide Transformationen, so ergibt sich eine Darstellung wie in Abbildung 6, bei der auf der oberen Horizontalen die fünf Qualitätsklassen und auf der unteren Horizontale die Nutzenpunkte abgetragen sind.

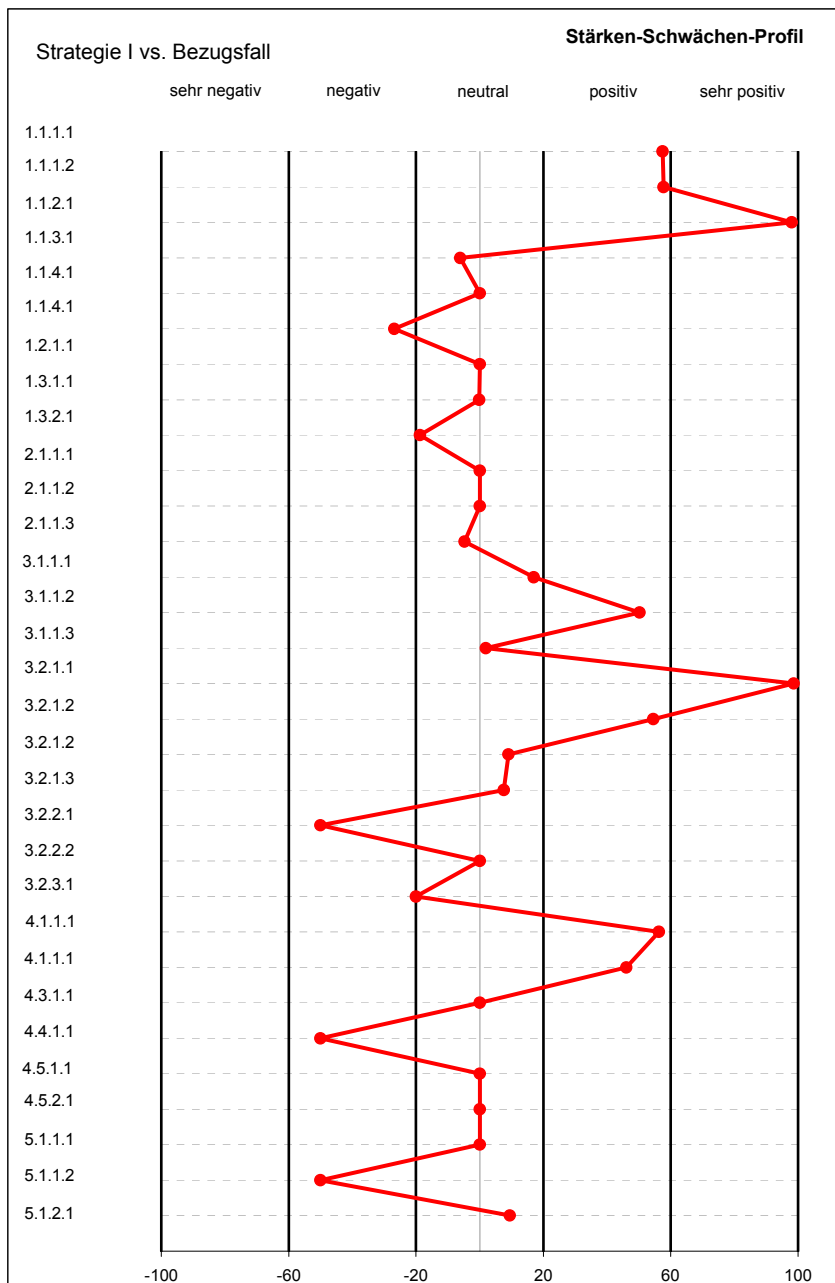


Abbildung 5: Beispiel für Stärken-Schwächen-Profil

2.3.6 Nutzwertanalytische Verfahren

Die folgenden nutzwertanalytischen Verfahren (Nutzwertanalyse und Wirksamkeits-Kosten-Analyse) werden vorgeschlagen, um eine Komprimierung der komplexen und vielschichtigen Ergebnisse der Nutzenanalyse zu ermöglichen. Um dies zu erreichen, muss eine weitere Aggregation der Ergebnisse durchgeführt werden. Mit

diesem „Aggregationsschritt“ wird, im Gegensatz zur Aggregation der Verkehrsarten je Indikator vor der Anwendung der Nutzenfunktion, auch eine Gewichtung in das Syntheseverfahren eingeführt. Das kommunale Bewertungsverfahren geht dabei davon aus, dass die genannten Wirkungsbereiche gleichgewichtig zum Bewertungsverfahren beitragen. Dies wird mit Hilfe der „äußeren Gewichtung“ s.u. sichergestellt. Insgesamt ergeben sich folgende Gewichtungsschritte:

► **Innere Gewichtung auf der Ebene der Teilzeile/Teilindikatoren:**

Um bei der differenzierten Betrachtung eines Teilziels mit Hilfe mehrerer Teilindikatoren keine Mehrfachgewichtung desselben vorzunehmen, sollte an dieser Stelle eine Gleichgewichtung eingeführt werden. D.h. dass bei einem Teilziel (z.B. „Radverkehr“, 3.2.2), das durch zwei Indikatoren (3.2.2.1 und 3.2.2.2) abgebildet wird, die beide gleich in die Bewertung einfließen sollen, diese beiden Indikatoren jeweils mit dem Faktor 0,5 zu gewichten sind. Analog kann bei einer anderen Anzahl von Indikatoren vorgegangen werden (z.B. ÖPNV/SPNV, 3.2.1). Es kann aber auch eine abweichende Gewichtung gewählt werden, wenn Teilindikatoren sehr unterschiedliche Bedeutungen haben oder politische Prioritäten ausgedrückt werden sollen. Beispielsweise könnten beim Teilziel 1.1.2 „Entlastung der Wohnviertel und des nachgeordneten Netzes von Kfz-Verkehr“ (Teilindikatoren 1.1.2.1 und 1.1.2.2) die Lkw- und Pkw-Fahrleistungen anhand des Verhältnisses des Flächenverbrauchs der Kfz im Straßenraum gewichtet werden (ca. 3:1 Lkw ggü. Pkw).

► **Äußere Gewichtung auf der Ebene der Wirkungsbereiche:**

Eine Ausgewogenheit zwischen den unterschiedlichen Belangen der nachhaltigen, langfristigen Verkehrsplanung kann dadurch erzielt werden, dass alle Wirkungsbereiche gleichgewichtet werden. Eine Ausgewogenheit zwischen diesen ist bei stark abweichenden Anzahlen von Zielbereichen und Indikatoren in den unterschiedlichen Wirkungsbereichen aber nicht gegeben. Die äußere Gewichtung geschieht also mit Hilfe von Faktoren, die die unterschiedlichen Anzahlen von Zielbereichen je Wirkungsbereich für das Gesamtergebnis nivellieren. Im vorliegenden Verfahren ist eine äußere Gewichtung auch deshalb erforderlich, da durch die Möglichkeit zur Integration von ortsspezifischen Indikatoren (Spezifika) – und damit der überproportionalen Berücksichtigung spezieller Aspekte – eine Verzerrung der Bewertungsergebnisse eintreten kann.

Die oben beschriebenen Gewichtungsverfahren sind Bestandteil der nutzwertanalytischen Verfahren, die in den nachfolgenden Kapiteln kurz erläutert werden. Mit dem Durchführen der Gewichtungen werden die Nutzenpunkte in Nutzwertpunkte überführt. In Abbildung 6 sind beide Verfahren schematisch dargestellt.

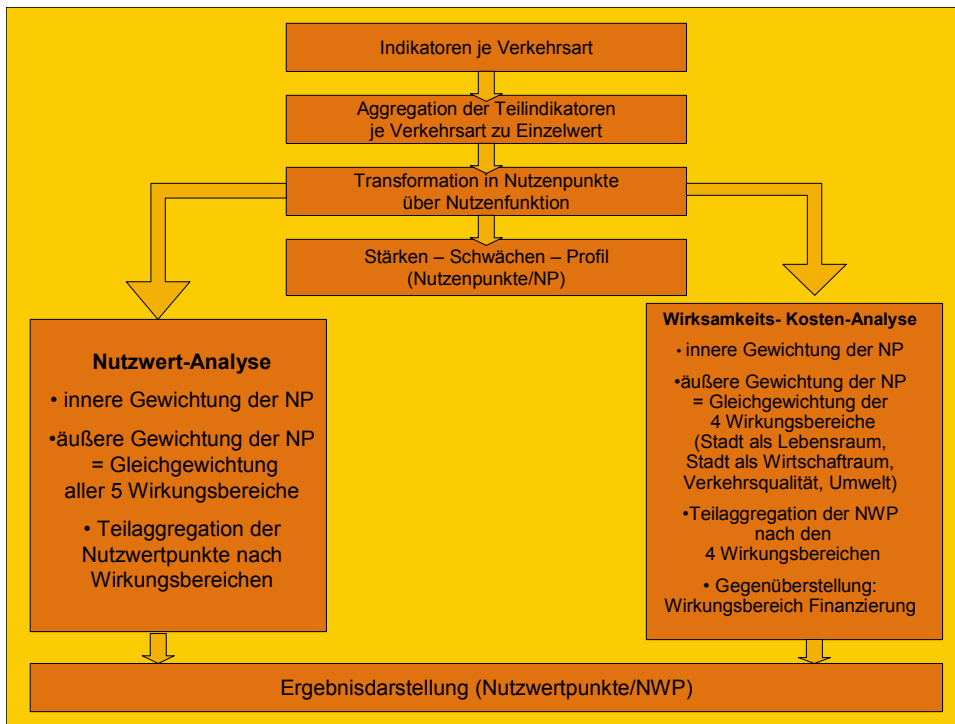


Abbildung 6: Übersicht über die Syntheseverfahren

2.3.6.1 Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse baut auf den Ergebnissen der Nutzenanalyse auf. In sie gehen alle fünf Wirkungsbereiche der Nutzenanalyse ein.

Innere Gewichtung:

Im ersten Schritt wird die innere Gewichtung nach dem oben beschriebenen Verfahren durchgeführt. Die so gewichteten Nutzenpunkte gehen in die **äußere Gewichtung** ein.

Äußere Gewichtung:

Da die Anzahl der die Wirkungsbereiche repräsentierenden Teilziele und damit Indikatoren in jedem Wirkungsbereich verschieden ist, sind die Nutzenpunkte der Indikatoren mit einem Faktor zu multiplizieren, der das Verhältnis der mittleren Anzahl der Teilziele pro Wirkungsbereich zur tatsächlichen Anzahl der Teilziele im jeweiligen Wirkungsbereich darstellt (Division der mittleren Anzahl durch die Anzahl der Teilziele des Wirkungsbereiches). Die Gewichtungsfaktoren für das kommunale Bewertungsverfahren wären dann - unter Berücksichtigung aller optionalen Teilziele und Indikatoren aber ohne Spezifika - wie folgt:

	Wirkungsbereiche				
	Stadt als Lebensraum	Stadt als Wirtschaftsraum	Verkehrsqualität	Umwelt	Finanzierung
Anzahl Teilziele	7	1	4	5	5
Mittlere Anzahl	4,4				
Gewichtungsfaktor	0,63	4,4	1,1	0,88	0,88

Tabelle 3: Gewichtungsfaktoren für Nutzwertanalyse

Bei einer Veränderung der Anzahl der Teilziele müssen die Berechnungen analog wiederholt werden.

Ergebnisdarstellung:

Die Ergebnisdarstellung erfolgt über eine tabellarische Darstellung aller Nutzwertpunkte sowie der Summation der Nutzwertpunkte über alle Wirkungsbereiche zu einem „Nutzwert“ (vgl. Abbildung . Zusätzlich werden kartografische Darstellungen mit den Verkehrsbelastungen der Netzelemente erstellt (Belastungsplots des Bezugsfalles und der betrachteten Strategien sowie ggf. Differenzplots).

2.3.6.2 Wirksamkeits-Kosten-Analyse

Bei der Wirksamkeits-Kosten-Analyse wird weitestgehend analog zur Nutzwertanalyse vorgegangen. Die beiden Verfahren unterscheiden sich lediglich darin, dass bei der Wirksamkeits-Kosten-Analyse der Bereich Finanzierung nicht in den nutzwert-analytischen Teil integriert wird, sondern den vier anderen Wirkungsbereichen in Form von Kosten in Euro gegenübergestellt wird. Der Vorteil dieses Syntheseverfahrens liegt darin, dass hierdurch eine direkte Spiegelung der finanziellen Auswirkungen der unterschiedlichen Strategien erfolgt. Damit wird analog zur Nutzen-Kosten-Analyse ein Effizienzmaß geschaffen.

Innere Gewichtung: analog zu Nutzwertanalyse

Äußere Gewichtung: Da der Bereich Finanzierung aus der Nutzwertanalyse herausgelöst ist, verändert sich die äußere Gewichtung, die nun nur noch auf vier Wirkungsbereich zu beziehen ist, wie folgt:

	Wirkungsbereiche			
	Stadt als Lebensraum	Stadt als Wirtschaftsraum	Verkehrsqualität	Umwelt
Anzahl Teilziele	7	1	4	5
Mittlere Anzahl	4,25			
Gewichtungsfaktor	0,61	4,25	1,06	0,85

Tabelle 4: Gewichtungsfaktoren für Wirksamkeits-Kosten-Analyse

Die **Ergebnisdarstellung** erfolgt weitestgehend analog zur Nutzwertanalyse bezogen auf die vier betrachteten Wirkungsbereiche. Nach der Summation der Nutzwertpunkte über die vier Wirkungsbereiche werden diesen jedoch die Kosten gegenübergestellt, d.h. es wird ein Kosten-Wirksamkeit-Quozient je unterschiedlicher Strategie gebildet.

3 Indikatorenauswahl

Ein Bewertungssystem ist ein Verfahren, mit dessen Hilfe Aussagen zur Zielerreichung in Bezug auf das gewählte Zielsystem getroffen werden können. Es ist jedoch nicht möglich, alle Aspekte und Wirkungszusammenhänge der zu bewertenden Strategien, Konzepte, Maßnahmen, etc. zu erfassen. Vielmehr ist es erforderlich, Sachverhalte zu vereinfachen und sich „ausgewählter Indikatoren [zu bedienen], die als repräsentativ für die Beschreibung bestimmter Zustände oder Wirkungsweisen eines gesamten Systems erscheinen“ (Scholles e.a. 2001).

Kriterien für die Auswahl geeigneter Indikatoren sind grundsätzlich deren Messbarkeit, Vergleichbarkeit und Operationalisierbarkeit. Im Rahmen der Erarbeitung des vorliegenden Bewertungsverfahrens für langfristige Strategien der Verkehrsplanung wurde darüber hinaus ein besonderes Augenmerk auf die folgenden Aspekte gelegt:

- ▶ Es sollten Indikatoren und Berechnungsverfahren gewählt/gefunden werden, die möglichst aussagekräftig sind, also die Ziele hinreichend gut beschreiben.
- ▶ Die für die Berechnung erforderlichen Datengrundlagen sollten von den Kommunen mit möglichst geringem Aufwand beschafft und zur Verfügung gestellt werden können.
- ▶ Es sollten, wo möglich (z.B. Umwelt, Verkehrsqualität, Erhaltungs-, und Investitionskosten), bewährte Indikatoren standardisierter Verfahren (BVWP, EWS, Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs) und deren Berechnungsgrundlagen und –verfahren verwendet werden, um breite Akzeptanz der Ergebnisse der Bewertungsrechnungen bei den Kommunen zu schaffen.
- ▶ Da das Verfahren als ex ante-Prognose von Wirkungen langfristiger strategischer Planungen angelegt ist, um den Kommunen eine frühzeitige Entscheidung

derungshilfe vor deren Realisierung zu geben, müssen die Indikatoren den besonderen Anforderungen der Prognosefähigkeit genügen.

Diese vier Aspekte stehen zum Teil im Widerspruch zueinander, so dass im Einzelfall Kompromisse gefunden werden mussten: So wäre es z.B. in Zusammenhang mit dem Ziel einer möglichst einfachen Datenbeschaffung wünschenswert, dass das Bewertungsverfahren auch ohne ein Verkehrsmodell – dessen erstmaliger Aufbau in der Regel mit vglw. großem Aufwand verbunden ist – anwendbar ist. Jedoch erfolgt insbesondere die Berechnung der Indikatoren standardisierter Verfahren in der Regel verkehrsmodellgestützt. Darüber hinaus stoßen viele der verkehrsmodellunabhängig und vermeintlich einfach zu ermittelnden Indikatoren im Bezug auf ihre Prognosefähigkeit an ihre Grenzen. Entsprechend kann das Verfahren nicht ohne Inputdaten aus einem Verkehrsmodell auskommen.

4 Indikatorenbeschreibung/Indikatorenblätter

Im folgenden Kapitel werden alle – nach den oben beschriebenen Kriterien – ausgewählten Indikatoren in Form von Indikatorenblättern beschrieben und erläutert. Der Abschnitt gliedert sich in die fünf Wirkungsbereiche des Zielsystems. Einleitend wird jeweils der Wirkungsbereich und die zugehörigen Ziele kurz dargestellt. Eine Übersicht über das gesamte Zielsystem und die zugeordneten Indikatoren befindet sich in Abbildung 7 im Anhang.

Die tabellarischen Indikatorenblätter enthalten folgende Inhalte:

Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt

In diesem Abschnitt wird kurz dargestellt, welche Rolle der Indikator für die Entwicklung hin zu einer lebenswerten, ressourcenschonenden Stadt spielt. D.h. es wird eine Begründung gegeben, warum der Indikator vor dem Hintergrund des Leitbildes und des Zielsystems ausgewählt wurde.

Sonstige Erläuterungen

Im Feld „Sonstige Erläuterungen“ werden insbesondere Begriffe, die im Zusammenhang mit dem Indikator eine Rolle spielen, definiert und erläutert.

Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten

Die Messgröße ist die konkrete Ausprägung des Indikators, mit deren Hilfe die Zielerreichung gemessen wird.

Die Bezugsgröße ist die räumliche Einheit auf die sich die Messgröße bezieht, also z.B. das gesamtstädtische Straßennetz, das bewertungsrelevante Teilnetz (sofern nur Teilbereiche, z.B. alle neugebauten Strecken oder das Hauptstraßennetz betrachtet werden).

Unter dem Punkt „Verkehrsarten“ werden alle Verkehrsarten aufgelistet, für die der Indikator berechnet wird.

Bewertungsvorschrift

In diesem Feld wird detailliert beschrieben, wie der Indikator berechnet oder – bei qualitativen Indikatoren – beschrieben wird.

Bewertungsansatz

In diesem Feld wird beschrieben wie die Differenzbildung zum Bezugsfall vorgenommen wird. Im vorliegenden Verfahren kommen dafür die zwei Möglichkeiten des direkten Vergleichs der Messgröße mit der Messgröße des Bezugsfalls und – bei qualitativen Indikatoren – die Differenzbildung über die in Kapitel 2.3.4 stehende Abbildung 4 in Frage.

Datengrundlagen

Hier wird kurz erläutert, welche Daten für die Berechnung des Indikators erforderlich sind. Es gilt grundsätzlich, dass die Daten sowohl für den Bestand, als auch für den Prognosezeitpunkt (hier sowohl für den Bezugsfall als auch alle zu bewertenden Planungsszenarien) vorliegen müssen.

Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

Die durch die Indikatoren angezeigten Wirkungen können eng mit denen anderer Indikatoren in Zusammenhang stehen. Sie können sich gegenseitig verstärken oder aber auch in die entgegengesetzte Wirkungsrichtung zielen.

Hinweise

In diesem werden alle Hinweise zu Orientierungswerten, anzustrebenden exogenen Zielwerten, Besonderheiten, die bei der Berechnung des Indikators zu beachten sind, etc. aufgelistet. Bei einigen Indikatoren wird hier auch auf mögliche zusätzliche stadtspezifische Indikatoren hingewiesen.

I. Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum

Der Wirkungsbereich „Stadt als Lebensraum“ berücksichtigt die sozialen Ansprüche an den städtischen Raum. Welche Lebensqualität bietet die Stadt ihren Bewohnern, wie attraktiv ist es, sich in ihr aufzuhalten und in ihr zu leben? Der Wirkungsbereich gliedert sich in drei Ziele:

Die Aufenthaltsqualität ist ein zentraler Anspruch an städtische Räume unter sozialen Gesichtspunkten. Dies ist besonders im direkten Wohnumfeld und der Innenstadt als zumeist wichtigstem Einkaufs- und Aufenthaltsgebiet von Bedeutung. Auch wenn in letzter Zeit vielerorts ein verstärkter Trend des Rückzugs in die Innenstädte zu beobachten ist, birgt eine mangelhafte Aufenthaltsqualität nach wie vor die Gefahr, dass insbesondere ökonomisch besser gestellte Bewohner in das Umland der Städte abwandern. (Ziel: Verbesserung der Aufenthaltsqualität)

Die Verkehrssicherheit hat vor dem Hintergrund einer „ungefährdeten“ Teilhabe am sozialen Leben, insbesondere der schwächeren Bevölkerungsgruppen (Kinder, Senioren etc.), Auswirkungen auf die Attraktivität des städtischen Lebensraumes und ist aus diesem Grund diesem Wirkungsbereich zugeordnet. (Ziel: Erhöhung der Verkehrssicherheit)

Einer der Vorteile städtischen Lebens wird häufig darin gesehen, dass dort – anders als im suburbanen oder ländlichen Raum – alle Daseins-Funktionen (Wohnen, Arbeiten, Versorgung, Freizeit, ...) ausgeübt werden können. Wichtig für die städtische Lebensqualität ist sowohl das Vorhandensein der Funktionen als auch deren räumliche Verteilung. (Ziel: Stadt- und sozialgerechte Verteilung von städtischen Funktionen)

I. Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum	
1.1	Ziel: Verbesserung der Aufenthaltsqualität
1.1.1	Teilziel: Gestaltung des Straßenraumes
1.1.1.1	Indikator: Anteil der für Fußgänger und Randnutzung zur Verfügung stehenden Flächen am Straßenraum
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Zu einer lebenswerten Stadt gehört auch, dass sich die Bewohner und Besucher in ihr wohlfühlen; sich gerne in ihren Straßen aufhalten. Dies zielt in besonderem Maße auf das direkte Wohnumfeld der Bewohner, weil durch ein angenehmes Wohnumfeld auch der Abwanderung der Bewohner in das Umland der Städte begegnet werden kann. Aber auch für die Innenstadt als zumeist wichtigem Einkaufs- und Flaniergebiet hat die Aufenthaltsqualität eine wichtige Bedeutung.</p> <p>Die Fuß- und Gehwege sowie die Fußgängerbereiche müssen neben dem „Zufußgehen“ einer Vielzahl von anderen Funktionen zur Verfügung stehen. Sie dienen u.a. als Stellplatz für Geschäftsauslagen, Außengastronomie und Fahrradabstellanlagen (Wirtschaftsflächen) aber auch zum Bummeln, Flanieren oder als Begegnungsstätte, wo man sich unterhalten, andere Leute beobachten oder allein bzw. mit anderen spielen kann (Aufenthaltsflächen). Mit den unterschiedlichen Funktionen sind selbstverständlich auch unterschiedliche Ansprüche an die Gestaltung der Geh- und Fußwegbereiche verbunden. Um diesen vielfältigen Ansprüchen zu genügen, ist eine sinnvolle Gestaltung des Straßenraums, die sich sowohl quantitativ durch ausreichende Breite als auch qualitativ durch entsprechende gestalterische Elemente wie Begrünung, Möblierung etc. ausdrückt, unbedingt erforderlich.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Längengewichteter Mittelwert des Anteils der Aufenthaltsflächen an der Verkehrsfläche [%]
Bezugsgröße:	Nur gegenüber dem Bezugsfall neue oder veränderte Querschnitte, da Differenzbetrachtung
Verkehrsarten:	Keine Unterscheidung nach Verkehrsarten

D. Bewertungsvorschrift	
1.)	Bildung des Verhältnis von Gehweg- (G) Aufenthalts- (A) und Wirtschaftsbereichen (W) zur gesamten Straßenraumbreite (SRB) für jeden neu- bzw. umgebauten Streckenabschnitt.
2.)	Längengewichtung der unterschiedlichen Streckenabschnitte.
3.)	Bildung des längengewichteten Mittelwertes in %:
$MLgAQ = \left(\frac{\sum_i \frac{(G + A + W)}{SRB} * Sl_i}{\sum_i Sl} \right) * 100$	
MlgAQ [%]	Längengewichteter Mittelwert des Straßenraumverhältnisses in %
G [m]	Gehwegbereich
A [m]	Aufenthaltsbereich
W [m]	Wirtschaftsbereich
SRB [m]	Straßenraumbreite
Sl _i [m]	Länge des Streckenabschnittes i
m	Meter
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	
F. Datengrundlagen	
Unterlagen der Entwurfsplanung; Vorgaben der Kommune zur Gestaltung von Aufenthaltsflächen (Gestaltungspläne zum Bebauungsplan)	
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entlastung der Wohnviertel und des nachgeordneten Straßennetzes vom Kfz-Verkehr (Teilziel: 1.1.2) ▶ Stadtverträgliche Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs (Bündelung auf Hauptverkehrsachsen) (Teilziel: 1.1.4) ▶ Anteil funktional ausreichender Netzabschnitte für den Fußverkehr (Indikator 3.2.3.1) 	
H. Hinweise	
Ein optimales Verhältnis für die Straßenraumaufteilung kann nicht angegeben werden, da sich die städtebaulichen Situationen und die Nutzungsansprüche stark unterscheiden. In	

Anlehnung an FGSV (1996b), S. 23, sind Anteile von Aufenthaltsbereichen an den Gesamtflächen von 40 – 50 % wünschenswert. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass bei diesen Empfehlungen die Parkflächen anteilig den Fahrbahnflächen und den Gehwegbereichen zugeschlagen werden. Von diesem Ansatz weicht das vorliegende Verfahren ab, da Parkflächen weder für den Fußgängerverkehr noch als Aufenthaltsraum genutzt werden können; deshalb werden sie hier der Fahrbahn zugerechnet.

Das oben genannte wünschenswerte Verhältnis der Straßenraumaufteilung stimmt auch mit der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung überein, die fordert, dass „der Anteil der Fahrbahnen an der Gesamtbreite des Straßenraumes nicht mehr als 40 %, bei raumwirksamen Mittelstreifen nicht mehr als 50 % der Straßenbreite betragen soll“ (Bundesregierung, 2001, S. 190).

Falls durch Strategien starke Verkehrsverlagerungen im Netz auftreten, könnten ggf. Strecken mit hohem Handlungsbedarf, d.h. Streckenabschnitte, bei denen sich die Aufenthaltsqualität durch starke Zunahme des Lkw-Verkehrs deutlich negativ verändert, zusätzlich mit in die Betrachtung einbezogen werden.

Bei Veränderungen des Straßenraumverhältnisses durch Rückbau von Flächen für den ruhenden oder fließenden Verkehr ist u.U. eine qualitative Einschätzung dazu erforderlich, ob die rückgewonnenen Flächen für den Aufenthalt zu 100% angerechnet werden können. Wenn z.B. ein Rückbau von Erschließungsstraßen in Wohngebieten erfolgt, die vollständig rückgebaut werden kann ggf. auch die Aufenthaltsfunktion in Ermangelung von Anwohnern entfallen. In einem derartigen Fall kann es deshalb angezeigt sein, die rückgebauten Flächen nicht zu 100% zu berücksichtigen bei der Indikatorenberechnung.

I. Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum		
1.1	Ziel: Verbesserung der Aufenthaltsqualität	
1.1.1	Teilziel: Gestaltung des Straßenraumes	
1.1.1.2	Indikator: (Optional) Qualität der Straßenraumgestaltung	
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt		
s. Indikator 1.1.1.1		
B. sonstige Erläuterung		
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten		
Messgröße:	Längengewichteter Mittelwert der „Qualitätspunkte“	
Bezugsgröße:	Nur gegenüber dem Bezugsfall neue oder veränderte Querschnitte, da Differenzbetrachtung	
Verkehrsarten:	Keine Unterscheidung nach Verkehrsarten	
D. Bewertungsvorschrift		
1.) Beurteilung der Straßenraumqualität der betrachteten Neu*- bzw. Umbaustreckenabschnitte anhand des folgenden Schemas und Umwandlung in Qualitätspunkte:		
Beschreibung (zu beachten: Hinweise)	Qualitative Bewertung	Qualitäts- punkte
Gestaltungselemente nicht vorhanden oder nur schlecht angepasste Gestaltungselemente vorhanden	schlecht	1
Gestaltungselemente nicht in ausreichender Menge oder nur mittel- mäßig angepasst	mittel	2
Gestaltungselemente gut an angrenzende Nutzung angepasst und in ausreichender Menge vorhanden	gut	3
2.) Längengewichtung der Qualitätspunkte je betrachtetem Streckenabschnitt		
3.) Bildung des längengewichteten Mittelwertes der Qualitätspunkte (MLgQP):		

$$MLgQP = \frac{\sum_i QP_i * SI_i}{\sum_i SI_i}$$

MLgQP	Längengewichteter Mittelwert der „Qualitätspunkte“ über alle Neu- und Umbauflächen
i	Index der bewertungsrelevanten Strecken
QP _i	Qualitätspunkte des Streckenabschnittes i
SI _i [m]	Streckenlänge des Abschnittes i
m	Meter

*Bei Betrachtung von Neubaustrecken ist zu beachten, dass die Qualität der Fläche im Bezugsfall ebenfalls berücksichtigt werden muss. Handelte es sich hier im Bezugsfall um eine Fläche mit guter Gestaltungsqualität, z.B. eine Freifläche, (3 Punkte); eine Fläche mit mittlerer Gestaltungsqualität, z.B. Industriebrachfläche, ungepflegte Brachfläche, landwirtschaftliche Nutzfläche (2 Punkte), eine Fläche ohne Gestaltungs- bzw. Aufenthaltsqualität, z.B. abgesperrtes Areal (1 Punkt).

E. Bewertungsansatz

Differenzbildung zum Bezugsfall

F. Datengrundlagen

Unterlagen der Entwurfsplanung; Vorgaben der Kommune zur Gestaltung von Aufenthaltsflächen

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

- ▶ Entlastung der Wohnviertel und des nachgeordneten Straßennetzes vom Kfz-Verkehr (Teilziel: 1.1.2)
- ▶ Stadtverträgliche Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs (Bündelung auf Hauptverkehrsachsen) (Teilziel: 1.1.4)
- ▶ Anteil funktional ausreichender Netzabschnitte für den Fußverkehr (Indikator 3.2.3.1)

H. Hinweise

Der Indikator kann nur berechnet werden, sofern ein vglw. weit fortgeschrittener Planungsstand vorliegt bzw. generelle Vorgaben der Kommune bezüglich der Gestaltung von Aufenthaltsflächen vorliegen.

Hinweise zur Gestaltungsqualität:

- ▶ Bepflanzungen mit Bäumen haben neben einem hohen ökologischen Wert auch eine wichtige gestalterisch prägende Wirkung und können zur Orientierung dienen. In geringerem Umfang trifft dies auch auf Sträucher zu. Das Vorhandensein von Bepflanzungen (Pflanzflächen oder Pflanzstreifen) ist grundsätzlich als positiv zu be-

werten. Hierbei ist jedoch die angrenzende Nutzung zu berücksichtigen. Sind beispielsweise Vorgärten vorhanden, können weitere Pflanzungen im Straßenraum unausgewogen sein/wirken.

- ▶ Beim Mobiliar (Sitzgelegenheiten, Brunnen, Kunstobjekte) ist neben dessen reinem Vorhandensein auch zu beachten, wie sich dieses gestalterisch in die Umgebung einfügt und ob es an die angrenzende Nutzung angepasst ist. Wichtig ist auch, ob es in ausreichender Menge vorhanden ist oder ob eventuell zu viele Einbauten vorhanden sind. In Wohngebieten mit hohem Kinderanteil ist z.B. die Verwendung von multifunktionalem Mobiliar, positiv zu bewerten. Dieses berücksichtigt die Bedürfnisse von Kindern in besonderem Maße. Sollten jedoch im angrenzenden Raum private Spiel- und Freiflächen vorhanden sein, kann evtl. im öffentlichen Raum ohne Qualitätsverlust darauf verzichtet werden.

Das heißt, die Nutzungsansprüche müssen in Zusammenhang mit den örtlichen Gegebenheiten betrachtet werden und das „richtige Maß“ an Gestaltungselementen abgewogen werden (FGSV, 1985/1995 [EAE], S. 37ff. und FGSV, 1993 [EAHV]).

I. Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum	
1.1	Ziel: Verbesserung der Aufenthaltsqualität
1.1.2	Teilziel: Entlastung der Wohnviertel und des nachgeordneten Verkehrsnetzes vom Kfz-Verkehr (Verkehrsberuhigung)
1.1.2.1	Indikator: Fahrleistung (Pkw) in Wohnvierteln und im nachgeordneten Netz
1.1.2.2	Indikator: Fahrleistung (Lkw) in Wohnvierteln und im nachgeordneten Netz
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Gerade in den Wohngebieten, in denen die Aufenthaltsqualität der Straßenräume für die Bewohner eine besondere Bedeutung hat (vgl. Indikator 1.1.1.1), wirkt sich eine hohe Verkehrsbelastung durch den damit verbundenen Lärm und die Emissionen negativ aus. Bei einer hohen Verkehrsbelastung insbesondere durch Lkw kann die Akzeptanz von Aufenthaltsflächen, auch wenn sie sowohl von ihrer Größe als auch von ihrer Gestaltung her allen Nutzungsansprüchen genügen, gering sein. Gerade Kinder benötigen im direkten Wohnumfeld Bewegungs- und Begegnungsflächen, auf denen sie sich sicher und frei bewegen können. Hohe Verkehrsbelastungen in direkter Nachbarschaft oder auf dem Weg zu diesen Flächen können ein Sicherheitsrisiko darstellen. Unabhängig von der Aufenthaltsqualität im Freien wirkt sich nächtlicher Verkehrslärm speziell in Wohngebieten bzw. Mischgebieten mit einem hohem Anteil an Wohnnutzung negativ aus, da er den Schlaf erheblich beeinträchtigen kann (vgl. Indikator 4.4.1.1).</p>	
B. sonstige Erläuterung	
<p>Unter der Fahrleistung im nachgeordneten Netz wird neben der Fahrleistung im Straßennetz von reinen Wohngebieten (Wohnvierteln) auch die verstanden, die im Erschließungsnetz von Mischgebieten mit hohem Anteil an Wohnbevölkerung erbracht wird.</p>	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	[Pkw-km/Jahr] und [Lkw-km/Jahr]
Bezugsgröße:	Bewertungsrelevante Teilnetze
Verkehrsarten:	MIV und Lkw
D. Bewertungsvorschrift	
<p>Belastungen je Streckenabschnitt im bewertungsrelevanten Straßennetz für Pkw und Lkw [Kfz/Tag] multipliziert mit den entsprechenden Straßennetzlängen, Hochrechnung auf Jahreswerte mit Hilfe von Faktoren gemäß BVWP-Methodik (BMVBW, 2003).</p>	

E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall
F. Datengrundlagen
Zähl- und Belastungsdaten, eigene Zählungen oder Belastungsdaten aus dem Verkehrsmodell, Stadtplan, Angaben zu Straßentypen, Streckenlängen, Angaben zu Wohnvierteln, Zone 30 und verkehrsberuhigte Bereiche, Angaben zu Wirtschaftverkehrsanteilen im Verkehr.
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
<ul style="list-style-type: none">▶ Aufenthaltsqualität (Teilziel 1.1.1.1)▶ Verkehrssicherheit (Ziel 1.2)▶ Lärm- und Schadstoffemissionen (Ziele 4.1 bis 4.4)
H. Hinweise
Besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, ob Lkw-Fahrverbote oder Fahrtbeschränkungen abgebildet sind.

I. Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum	
1.1	Ziel: Verbesserung der Aufenthaltsqualität
1.1.3	Teilziel: Minimierung der sozialen Trennwirkungen von Hauptverkehrsstraßen
1.1.3.1	Indikator: Trennwirkung
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Verkehrsflächen und der darauf stattfindende Verkehr haben prägenden Einfluss auf die Struktur und Gestalt einer Stadt und ihre soziale Qualität. Beispielsweise können sie Grün- und Siedlungsbereiche nicht nur verbinden sondern – bei starker Nutzung durch Fahrzeuge auch trennen (Trennwirkung). Dies kann sich in veränderten räumlichen Aktionsmustern ausdrücken. Beispielsweise können weiter entfernte Nahversorgungseinrichtungen oder Naherholungsgebiete denen in direkter Nähe vorgezogen werden, weil der Weg zum nächstgelegenen Standort aufgrund einer notwendigen Querung einer stark befahrenen Straße als unangenehm, umwegig und langwierig empfunden wird. Bei Naherholungsgebieten kommt hinzu, dass diese durch ihre verhältnismäßig starke Verlärmung in ihrer Funktion eingeschränkt sind. Dies kann in der Folge dazu führen, dass die Anwohner Naherholungsgebiete bevorzugen, die weiter entfernt liegen, und z.B. am Wochenende lieber in's Grüne fahren.</p> <p>Da es zu einer lebenswerten Stadt auch gehört, dass der Verkehr möglichst so abgewickelt wird, dass die Bewohner bezüglich ihrer „fußläufigen räumlichen Aktionsmuster“ keine übermäßigen Einschränkungen erfahren, wird die trennenden Wirkung von Verkehrsflächen ebenfalls im Verfahren berücksichtigt.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Längengewichteter Mittelwert der „Trennpunkte“
Bezugsgröße:	Bewertungsrelevantes Netz <ul style="list-style-type: none"> 1.) Straßenabschnitte mit hohem Querungsbedarf 2.) Schienenwege mit hohem Querungsbedarf, sofern sie nicht straßenbegleitend sind.
Verkehrsarten:	MIV + ÖV

D. Bewertungsvorschrift

- 1.) Ermittlung der Streckenabschnitte unter 2.000 DTV/w oder einer zugelassenen Höchstgeschwindigkeit von ≤ 30 km/h für den Bezugsfall und die Planungsfälle (Strategien)*.
- 2.) Für das verbleibende Netz: Ermittlung der Streckenabschnitte mit hohem Querungsbedarf**
- 3.) Ermittlung der Streckenabschnitte mit ausreichenden Querungshilfen*** und Verringerung des bewertungsrelevanten Netzes um diese Abschnitte.
- 4.) Bewertung der Trennwirkung der bewertungsrelevanten Streckenabschnitte anhand der folgenden Tabelle und Umwandlung in „Querungspunkte“

DTV	Querungspunkte je Anzahl Fahrspuren (FS) pro Richtung****		
	≤ 2 FS	3 – 4 FS	> 4 FS
< 6.000 Kfz	5	4	3
6.000 – 12.000	4	3	2
12.000 – 18.000	3	2	1
> 18.000	2	1	1

- 5.) Längengewichtung der „Querungspunkte“
- 6.) Bildung des längengewichteten Mittelwertes der „Querungspunkte“

$$MLgQP = \frac{\sum_i QP_i * SI_i}{\sum_i SI_i}$$

MLgQP	Längengewichteter Mittelwert der „Querungspunkte“
i	Index der bewertungsrelevanten Strecken
QP _i	Querungspunkte des Streckenabschnittes i (Qualität der Querung)
SI _i [m]	Streckenlänge des Abschnittes i
m	Meter

*Für Strecken, die im Bezugs- oder im Planfall nicht zum bewertungsrelevanten Netz gehören, weil sich die Verkehrsstärke unter 2.000 DTV bzw. die zulässige Höchstgeschwindigkeit verändert, wird die maximale Querungspunkt-Zahl angesetzt, da diese im Ausgangszustand keine problematische Trennwirkung hatten. Die Auswahl des bewertungsrelevanten Netzes orientiert sich an den Einsatzbereichen von Querungsanlagen gemäß der Empfehlung für Fußgängerverkehrsanlagen (FGSV, 2002).

** Ein hoher Querungsbedarf ergibt sich aus der anstehenden städtebaulichen Nutzung. Dabei kann es sich bei dieser Nutzung neben Geschäftsstrassen oder Unterzentren von Stadtvierteln auch um ÖV-Haltestellen handeln, oder um Fußwege-Verbindungen, die Wohn- oder Geschäftsgebiete untereinander oder mit Grünflächen verbinden bzw. die Bootsanleger mit Innenstädten oder Naherholungsgebieten verbinden (Flussschifffahrt).

*** Ausreichende Querbarkeit ist gegeben, wenn Sicherungselemente (Lichtsignalanlagen, Mittelinseln, Furten) in ausreichender Dichte vorhanden sind und die Sichtfelder an Querungsanlagen den Anforderungen der EFA entsprechen (vgl. FGSV, 2002, Bild 6 S. 6 und Tabelle 5, S. 20). Bei hohem Querungsbedarf entlang eines Streckenabschnittes sollten die Querungshilfen unter 100 m-Abstand angeordnet sein. Bei punktuellm Querungsbedarf (kreuzende Fußgängerachsen etc.) sollte direkt an der entsprechenden Stelle eine Querungshilfe vorhanden sein. Ein Hinweis für die ausreichende Zahl an Querungshilfen kann auch sein, dass an den betrachteten Abschnitten kaum Personen abseits der Anlagen queren.

**** Sonderspuren für ÖPNV (Straßenbahn auf eigenem Körper oder Busspur) gehen in die Berechnung der Querungspunkte als eigene Fahrspur ein. Eine zweigleisige Straßenbahntrasse entspricht zwei Fahrspuren. Schienenstrecken auf eigenen Körpern, die nicht straßenbegleitend verlaufen (DB-Bahntrassen) werden ebenfalls im Verfahren berücksichtigt, sofern ein hoher Querungsbedarf entlang der Trasse existiert und keine ausreichenden Quermöglichkeiten gegeben sind. Da innerstädtische Bahntrassen i.d.R. eine sehr hohe Trennwirkung besitzen, sollten diese Strecken mit „1“ gewichtet in die Bewertung Eingang finden. Abweichungen hiervon bedürfen einer Begründung.

Für weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Querung, d.h. über die Verringerung der Verkehrsstärke und den Rückbau von Fahrstreifen hinaus, kann für den betreffenden Streckenabschnitt ein zusätzlicher Querungspunkt angesetzt werden.

E. Bewertungsansatz

Differenzbildung zum Bezugsfall

F. Datengrundlagen

Anzahl Fahrspuren, DTV, zulässige Höchstgeschwindigkeit, Städtebauliche Nutzung, Querungshilfen, Angaben zu Sonderspuren.

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

- ▶ Aufenthaltsqualität (Teilziel 1.1.1.1)
- ▶ Verkehrssicherheit (Ziel 1.2)
- ▶ Lärm- und Schadstoffemissionen (Ziele 4.1 bis 4.4)

H. Hinweise

Häufig werden als Maß für die Trennwirkung von Straßen, Trennwartestunden berechnet, bei denen die Anwohner als Bezugsgröße verwendet werden (vgl. BMVBW, 2003 oder FGSV, 1997). Hierbei wird aber bei allen Hauptverkehrsstraßen der gleiche Querungsbedarf unterstellt und dieser nur auf die Anwohner bezogen. Es gibt aber durchaus Wegebeziehungen, bei denen die Anwohner nur einen kleinen Teil der Betroffenen ausmachen. Aus diesem Grund wurde von der häufig verwendeten Berechnungsmethode beim vorliegenden Verfahren abgewichen.

I. Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum	
1.1	Ziel: Verbesserung der Aufenthaltsqualität
1.1.4	Teilziel: Stadtverträgliche Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs (Bündelung auf Hauptverkehrsachsen)
1.1.4.1	Indikator: Anteil Lkw-Fahrleistung auf Hauptverkehrsachsen
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Der Wirtschaftsverkehr hat sich in den letzten Jahren zu einem relevanten Problem für die Städte entwickelt. Dies gilt sowohl für die Funktion der Stadt als Ort des Warenauschs und als Schnittstelle vieler Gütertransporte als auch für ihre Funktion als Lebensraum. Die stadtverträgliche Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs und hier insbesondere des Güterverkehrs, der weitestgehend mit Lkw abgewickelt wird, ist deshalb eine wichtige Aufgabe. Gerade die „Befreiung“ der Wohngebiete vom Lkw-Durchgangsverkehr spielt eine zentrale Rolle, da dieser aus Sicherheits- und Lärmaspekten besonders negative Auswirkungen auf die Qualität eines Wohngebietes hat. Die daraus folgende Bündelung/Konzentration des Lkw-Verkehrs auf den Hauptachsen/Hauptverkehrsstraßen kann jedoch unter Umständen zu deutlichen Umweltbelastungen (Lärm, Kraftstoffverbrauch, Emissionen) führen. Dies kann dann der Fall sein, wenn die Lkw-Fahrleistung aufgrund von „Umwegfahrten“ deutlich steigt oder wenn sich die Verkehrssituation auf den Hauptachsen durch Überschreitung der Kapazität durch den zusätzlichen Wirtschaftsverkehr deutlich verschlechtert. Unter Umständen kann es also in diesem Bereich zu einem Zielkonflikt zwischen lebenswerten Wohnvierteln einerseits und einer effizienten, ressourcenschonenden Abwicklung des Güterverkehrs andererseits kommen. Die konkrete Wirkung der geplanten Maßnahmen (als Teil einer Strategie) kann anhand des entwickelten Bewertungsverfahrens bereits frühzeitig abgeschätzt werden.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Anteil der Lkw-Fahrleistung auf Hauptverkehrsachsen an der Lkw-Fahrleistung gesamt in %
Bezugsgröße:	bewertungsrelevantes Teilnetz
Verkehrsarten:	Lkw

D. Bewertungsvorschrift
Belastungen je Streckenabschnitt im bewertungsrelevanten Straßennetz für Lkw [Lkw/Tag], multipliziert mit den entsprechenden Straßennetzlängen, Hochrechnung auf Jahreswerte mit Hilfe von Faktoren gem. BVWP (BMVBW, 2003). Ermittlung des Anteils der Lkw-Fahrleistung auf Hauptstraßen zur Gesamtleistung in %.
E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall
F. Datengrundlagen
Belastungsdaten aus dem Verkehrsmodell, Stadtplan, Angaben zu Straßentypen, Streckenlängen
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aufenthaltsqualität (Teilziel 1.1.2 + 1.1.3) ▶ Verkehrssicherheit (Ziel 1.2.1 und 1.2.2) ▶ Lärm- und Schadstoffemissionen (Ziele 4.1 bis 4.4)
H. Hinweise
Beinhalten die Strategien gegenüber dem Bezugsfall eine Zunahme der Gewerbestandorte (z.B. neues Gewerbegebiet, neues KLV-Terminal), so können die absoluten Fahrleistungen des Lkw zusätzlich zu einer Erhöhung des Anteils auf den Hauptverkehrsachsen auch im nachrangigen Netz zunehmen.

I. Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum	
1.2	Ziel: Verkehrssicherheit
1.2.1	Verminderung der Unfälle mit Personenschäden
1.2.1.1	Indikator: Anzahl Verunglückte (Getötete und Verletzte)
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Trotz sinkender Unfallzahlen verunglücken auf Deutschlands Straßen immer noch viele Menschen auch tödlich. Diesem Sicherheitsrisikos sind sich die städtischen Bewohner auch bewusst. Deshalb erlauben Eltern ihren Kindern nicht, alleine an stark befahrenen Straßen zu spielen oder bringen diese mit dem Auto in die Schule oder den Kindergarten, weil der Weg dorthin für die Kinder alleine zu gefährlich ist. Aber auch ältere Menschen können sich aus Angst vor den Gefährdungen des Verkehrs (seien die Gefährdung nur subjektiv empfunden oder objektiv vorhanden) in ihren Aktivitäten einschränken und an bestimmten Bereichen des sozialen Lebens nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr teilhaben. Vor diesem Hintergrund ist in diesem Verfahren die Verkehrssicherheit dem Wirkungsbereich „Stadt als Lebensraum“ zugeordnet. Die „ungefährdete“ Teilnahme am sozialen Leben ist ein Qualitätsmerkmal einer lebenswerten Stadt, das zu deren Attraktivitätssteigerung führen kann.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
<p>Das Unfallgeschehen wird durch den baulichen Zustand der Netzbestandteile, der Verkehrsbelastung der Streckenabschnitte und durch die Nutzung der angrenzenden Flächen beeinflusst. Veränderungen im Ausbauzustand und/oder der Verkehrsbelastung wirken sich in einer Veränderung der Unfallzahlen oder der Unfallschwere aus.</p>	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	[Anzahl Verunglückte /Jahr]
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisch
Verkehrsarten:	alle Verkehrsarten
D. Bewertungsvorschrift	
<p>1.) Ermittlung der ortsspezifischen Unfallraten [UR] für das Analysejahr oder im Mittel über die letzten 3 bis 5 Jahre:</p> <p>$UR_{\text{Kfz,ÖV}} = [\text{Anzahl Verunglückte} / \text{Fzg.-km}]$ für MIV und ÖPNV, $UR_{\text{Rad, Fuß}} = [\text{Anzahl Verunglückte} / \text{Pkm}]$ für Rad und Fuß</p>	

Wenn möglich nach Streckentypen, mindestens jedoch getrennt für Hauptstraßennetz und nachgeordnetes Netz
(zur Methodik siehe unter H. Hinweise)

- 2.) Abschätzung künftiger Verunglückterzahlen unter Berücksichtigung der Entwicklung der Verkehrsleistung der betreffenden Verkehrsarten für den Bezugsfall und die Planfälle

$$\text{z.B. für Kfz: } VU_{Kfz} = VUR_{Kfz-HS} * FL_{Kfz-HS} + VUR_{Kfz-NS} * FL_{Kfz-NS}$$

VU_{Kfz} Anzahl der Verunglückten im MIV

VUR_{Kfz-HS} Verunglücktenrate für das Hauptstraßennetz [VU/Kfz-km]

VUR_{Kfz-NS} Verunglücktenrate für das nachgeordnete Straßennetz [VU/Kfz-km]

FL_{Kfz-HS} Fahrleistung im Hauptstraßennetz [Kfz-km]

FL_{Kfz-NS} Fahrleistung im Nebenstraßennetz [Kfz-km]

- 3.) Ggf. Korrektur der Anzahl der Verunglückten anhand pauschaler Abschläge für spezielle verkehrssicherheitswirksame Maßnahmen (Entschärfung von Unfallschwerpunkten, Schulwegsicherungsprogramm, etc.)

E. Bewertungsansatz

Differenzbildung zum Bezugsfall

F. Datengrundlagen

Unfallsteckkarten von Polizeibehörden wenn möglich nach Straßentypen, Fahrleistung je Verkehrsart (siehe auch unter H. Hinweise), Informationen über Verkehrssicherheitsmaßnahmen

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

- ▶ Aufenthaltsqualität (Teilziel 1.1.1.1)
- ▶ Verkehrsqualität (Teilziel 3.2.2, 3.2.3)

H. Hinweise

Hinweis zur Ermittlung der ortsspezifischen Verunglücktenraten:

Aus den örtlichen Unfallsteckkarten bzw. der örtlichen Unfallstatistik kann die Zahl der Verunglückten nach Verkehrsarten ermittelt werden. Ggf. ist dies auch getrennt für das Hauptverkehrsstraßennetz und das nachrangige Netz möglich. Die Verunglücktenraten berechnen sich aus der Division der Anzahl der Verunglückten durch die Fahrleistung.

Falls eine streckentypen-feine Ermittlung der Verunfallten aus den Unfallsteckkarten zu aufwändig ist, können vereinfachend die BVWP-Unfallraten (vgl. BMVBW, 2003) mit Hilfe

der ortsspezifischen Gesamtmenge der verunfallten Personen geeicht werden. Dies ermöglicht eine ortsspezifischere Prognose der Verunfallten Personen ohne aufwändige Analysen der Unfallsteckkarten. Als Eichgröße sollte ebenfalls ein Mittelwert über mehrere Jahre verwendet werden.

Orientierungswerte für Unfallraten im nichtmotorisierten Verkehr:

Verkehrsleistung		Unfälle mit Personen- schaden	Unfallrate
Anzahl [Pkm]	Anteil [%]		
		[Anzahl]	[Unfälle/1 Mio. Pkm]
Gesamt (alle Verkehrsarten)			
1.072,1 Mrd.	100%		
Rad			
28,9 Mrd.	2,7%	76.316	2,636
Fuß			
34,3 Mrd.	3,2%	35.812	1,044

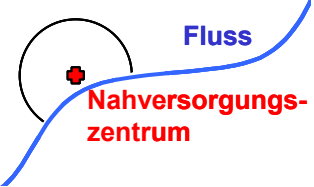
Stand: 2003

Quelle: Eigene Berechnungen aus BMVBS (2004)

Obige Tabelle zeigt die Unfallraten für Deutschland gesamt. Eine Unterscheidung in Innerorts- und Außerortsunfälle und Innerorts- und Außerortsfahrleistung ist nicht möglich. Laut Statistischem Bundesamt (2005) ereigneten sich ca. 89 % aller Radfahrunfälle auf Innerortsstraßen.

Eine Veränderung des Modal Splits durch entsprechende nachhaltige Strategien der langfristigen kommunalen Verkehrsplanung, z.B. durch intensive Förderung des Umweltverbundes, wird sich auch in einer Veränderung der Unfallbeteiligten ausdrücken. Das könnte beispielsweise zu einer Veränderung – aber nicht zwangsläufig einer Erhöhung - der Unfälle zwischen Fußgängern und Radfahrern führen. In diesem Zusammenhang gibt es Studien, die aufzeigen, dass die Unfallzahlen im NMV bei erhöhtem Anteil dieser Verkehrsarten auch zurückgehen können. Zu berücksichtigen ist außerdem gerade bei Unfällen zwischen Fußgängern und Radfahrern die hohe Dunkelziffer.

I. Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum	
1.3	Ziel: Stadt- und sozialgerechte Verteilung von städtischen Funktionen
1.3.1	Teilziel: Nutzungsmischung
1.3.1.1	Indikator: Anteil der Einwohner in einem 600 m-Einzugsbereich um Nahversorgungseinrichtungen
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Eine lebenswerte und ressourcenschonende Stadt ist auch durch eine möglichst verkehrsvermeidende Siedlungsstruktur gekennzeichnet. Ein ausreichendes Nahversorgungsangebot in den Stadtquartieren eröffnet den Bewohnern aufgrund kurzer Versorgungswege grundsätzlich eine umweltfreundliche Ziel- und Verkehrsmittelwahl. Der Zwang zur Pkw-Nutzung kann durch eine sinnvolle Nutzungsmischung reduziert werden. Unter sozialen Aspekten ist ein ausreichendes Nahversorgungsangebot in Wohnstandortnähe erstrebenswert, um die Erreichbarkeit für alle Bevölkerungsgruppen (auch Senioren, Mobilitätseingeschränkte, Kinder, etc.) zu gewährleisten. Ein Einzugsradius von 600 m gewährleistet eine fußläufige Erreichbarkeit der Nahversorgungseinrichtungen innerhalb von 10 Minuten bei langsamer Gehgeschwindigkeit (4 km/h).</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	NM = Maßzahl für die Nutzungsmischung: Anteil der durch Nahversorgungszentren (Einkaufs- und Versorgungszentren des täglichen Bedarfs) versorgten Einwohner im Stadtgebiet in %
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisch: alle Nahversorgungszentren, alle Einwohner
Verkehrsarten:	Keine Unterscheidung nach Verkehrsarten
D. Bewertungsvorschrift	
$NM[\%] = \frac{E_{<600}}{E_{gesamt}} * 100$	
NM [%]:	Maßzahl für die Nutzungsmischung in Prozent
$E_{<600}$	Anzahl Einwohner in einem 600 m-Einzugsbereich um Nahversorgungszentren
E_{gesamt}	Anzahl Einwohner gesamtstädtisch

E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall
F. Datengrundlagen
Standorte von Einkaufs- und Versorgungszentren des täglichen Bedarfs; Kleinräumige Wohnverteilung
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
► Erreichbarkeit von Wohn-, Freizeit- und Einkaufsstandorten (Teilziel 3.1.1)
H. Hinweise
<p>Der anzustrebende Zielwert (= exogene Zielvorgabe) dieses Indikators ist 100%, d.h. im Sinne einer lebenswerten und ressourcenschonenden Stadt ist es erstrebenswert, dass alle Einwohner mit Nahversorgungszentren in 10-Minuten-Fußwegentfernung versorgt sind.</p> <p>Wichtig für die Aussagekraft des Indikators ist, dass bei dessen Berechnung jeder Einwohner nur ein mal gezählt wird – unabhängig davon, im Einzugsbereich wie vieler Nahversorgungszentren der Wohnort liegt.</p> <p>Bei „echten“ Barrieren im Stadtgebiet, wie Flüssen oder Bahnstrecken, ist der Einzugsbereich der Nahversorgungseinrichtungen ggf. zu reduzieren (vgl. Abbildung):</p>

<p>Alternative, vereinfachte Berechnung des Indikators:</p> <p>Für die Berechnung des Indikators ist die Kenntnis einerseits über die kleinräumige Wohnverteilung im Stadtgebiet und andererseits über die genaue Lage der Nahversorgungszentren notwendig. Liegen entsprechende Daten nicht im erforderlichen Detaillierungsgrad vor, kann der Indikator näherungsweise, wie folgt berechnet werden:</p> $NM = \sum_{i=1}^{VZ} \frac{NV_i}{SVF_i} * EW_i$ <p>NM: Maßzahl für die Nutzungsmischung i: Index der Verkehrszellen VZ_i: Verkehrszelle NV_i: Anzahl der Nahversorgungszentren SVF_i: Siedlungs- und Verkehrsfläche EW_i: Anzahl Einwohner</p>

I. Wirkungsbereich: Stadt als Lebensraum	
1.3	Ziel: Stadt- und sozialgerechte Verteilung von städtischen Funktionen
1.3.2	Teilziel: Angepasste Verdichtung / Entdichtung
1.3.2.1	Indikator: Intensität der Flächennutzung
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Das „richtige“ Maß an Dichte ist ein zentraler Aspekt städtischen Lebens und hat Auswirkungen auf die Verkehrsentstehung. Erst kompakte Siedlungsstrukturen führen zu Urbanität und ermöglichen städtisches Leben. Sie sind „<i>Voraussetzung für die Tragfähigkeit von nahe gelegenen Versorgungs- und Dienstleistungseinrichtungen</i>“, begünstigen Nahmobilität und eine wirtschaftliche ÖPNV-Erschließung (Bosserhoff 2000/2005. S. 8). Entsprechend wird in BBR 1999 (S. 32) festgestellt: „<i>kompakte Stadtteile mit höherer Bebauungsdichte erzeugen weniger verkehrsbedingte Emissionen als flächenintensive Stadtteile mit geringer Bebauungsdichte. Deshalb entsprechen verkehrssparsame Siedlungsstrukturen immer auch den Zielen eines ressourcenschonenden und umweltverträglichen Städtebaus.</i>“ Jedoch sind bei der Dichte Obergrenzen zu beachten, um nicht zu Einschränkungen im Hinblick auf die Lebensqualität zu führen. Bosserhoff (2000/2005. S. 8) stellt dazu fest: „<i>Ein Überschreiten dieser Obergrenzen führt zu einer verminderten Akzeptanz bei den Bewohnern und zu einer erheblichen Ausweitung des Freizeitverkehrs</i>“.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	I = Maßzahl für die Intensität der Flächennutzung: Flächengewichteter Mittelwert der Einwohner- und Beschäftigten- dichte (Indikator für die maximale Raumbeanspruchung im Tagesablauf)
Bezugsgröße:	Stadtquartiere
Verkehrsarten:	Keine Unterscheidung nach Verkehrsarten

D. Bewertungsvorschrift

Für jedes Stadtquartier:
$$I_i = \frac{E_i + B_i}{SVF_i [km^2]} * \frac{1}{km^2}$$

I_i	Maßzahl für die Intensität der Flächennutzung im Stadtquartier i
E_i	Einwohner mit Erst- und Zweitwohnsitz im Stadtquartier i
B_i	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort im Stadtquartier i
$SVF_i [km^2]$	Siedlungs- und Verkehrsfläche im Stadtquartier i

Bewertung

- 1.) Definition einer Zielgröße für I für jedes Stadtquartier
- 2.) Qualitative Bewertung von I für den Bezugsfall und die Planfälle an Hand der Zielgröße und Umwandlung in „Dichte-Punkte“:

	Qualitative Bewertung	Dichte-Punkte
Wert nahe am Zielwert	gut	3
Wert in mittlerer Entfernung zum Zielwert	mittel	2
Wert weit entfernt vom Zielwert	schlecht	1

- 3.) Flächengewichtung der Stadtquartiere
Bildung des flächengewichteten Mittelwertes der Dichte-Punkte

$$MFgDP = \frac{\sum_{i=1}^n DP_i * SVF_i}{SVF_{gesamt}}$$

MFgDP	flächengewichteter Mittelwert der „Dichte-Punkte“ über alle Stadtquartiere
i	Index der Stadtquartiere
n	Anzahl der Stadtquartiere
DP_i	Dichte-Punkte
SVF_i	Siedlungs- und Verkehrsfläche
SVF_{gesamt}	Siedlungs- und Verkehrsfläche gesamtstädtisch

E. Bewertungsansatz

Differenzbildung zum Bezugsfall

F. Datengrundlagen

Einwohnerverteilung, Beschäftigtenstatistik, Siedlungs- und Verkehrsfläche in km^2 auf Stadtquartiersebene

Anmerkung zur **Datenverfügbarkeit:**

Häufig liegen Angaben zur Siedlungs- und Verkehrsfläche nur gesamtstädtisch und nicht stadtteilbezogen vor. Hier kann vereinfachend der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche eines Stadtteils z.B. anhand einer topografischen Karte (grob) abgeschätzt und dieser mit der Gesamtfläche des Stadtteils multipliziert werden.

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

- ▶ Nutzungsmischung – Anteil der EW in einem 600 m-Einzugsbereich um Nahversorgungszentren (Indikator 1.3.1.1)
- ▶ Minimierung der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsinfrastruktur (quantitative Inanspruchnahme) (Indikator 4.5.1.1)

H. Hinweise

Die örtlichen Rahmenbedingungen sind entscheidend für die geeigneten Strategien. (z.B. "Innenentwicklung vor Außenentwicklung", Rückbaustrategien in schrumpfenden Städten, Verhinderung von Fortzügen ins Umland durch Entdichtung und Wohnumfeldverbesserungen in der Kernstadt, ...)

Orientierungswerte:

Von ICEMUS (2003) wurden für das Jahr 2000 die folgenden Einwohner-Arbeitsplatzdichten nach Bebauungstypen und Siedlungsstrukturen ermittelt:

Bebauungstyp	Einwohner-Arbeitsplatzdichte (E+A pro km ²)	Siedlungstypen
Block dicht	18.000	urban
Block dicht	12.000	
Zeile	9.000	semiurban
Gewerbe (Halle dicht)	9.000	
Mix	7.000	
Einzel	4.500	suburban
Gewerbe (Halle locker)	3.500	
Einzel (locker)	1.000	

Sind die Vorstellungen zur Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche eher grob (z.B. Verdichtung in der Innenstadt) und treffen die aufgeführten Orientierungswerte nicht auf die stadtsspezifische Situation zu, erfolgt die qualitative Einschätzung auf gröberer Basis (z.B. der entsprechende Wert entwickelt sich deutlich in die richtige Richtung = gut; der Wert entwickelt sich eher schwach in die richtige Richtung = mittel und der Wert entwickelt sich in die falsche Richtung = schlecht)

II. Wirkungsbereich: Stadt als Wirtschaftsraum

Dieser Wirkungsbereich betrachtet den städtischen Raum aus ökonomischer Sicht. Nur eine wirtschaftlich gesunde Stadt verfügt auch über die notwendigen Finanzmittel, um ein umweltseitig hochwertiges und sozial attraktives Ambiente zu schaffen. Ziel ist es daher, die Stadt auch für die ansässigen Wirtschaftsunternehmen attraktiv zu gestalten und ggf. Neuansiedlungen zu initiieren. Dafür ist die Erreichbarkeit der Wirtschaftsstandorte insbesondere für die Zulieferer der entscheidende Faktor.

II. Wirkungsbereich: Stadt als Wirtschaftsraum	
2.1	Ziel: Verbesserung der Erreichbarkeit von Wirtschaftsstandorten
2.1.1	Teilziel: Erreichbarkeit der Standorte von Industrie, Handel, Handwerk, Dienstleistungseinrichtungen
2.1.1.1	Indikator: Verkehrsbeteiligungsdauern im Wirtschaftsverkehr
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Nur eine ökonomisch gesunde Stadt verfügt auch über die notwendigen Finanzmittel, um ein umweltseitig hochwertiges und sozial attraktives, lebenswertes Umfeld zu schaffen. In dieser Hinsicht ist es für die „Stadt als Wirtschaftsraum“ wichtig, dass die Wirtschaftsstandorte gut erreichbar sind. Über die „Verkehrsbeteiligungsdauern im Wirtschaftsverkehr“ wird der tatsächliche Verkehrsfluss für die gewählten Analyse- und Prognosesituationen (Fahrzeiten im belasteten Netz) berechnet. Hieraus kann - bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen - (siehe dazu H. Hinweise) ein Rückschluss auf den Verkehrsfluss im Wirtschaftsverkehr und damit auf die Erreichbarkeit der Standorte gezogen werden.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Lkw-Stunden pro Jahr [Lkw-h/Jahr]
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisches Straßennetz
Verkehrsarten:	Lkw

D. Bewertungsvorschrift
<p>Die Verkehrsbeteiligungsdauern des Straßenverkehrs werden gemäß dem Verfahren der aktualisierten Bundesverkehrswegeplanung 2003 berechnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Berechnung von stündlichen Lkw-Belastungen aus den durchschnittlichen täglichen Güterverkehren (DTV_{GV}) mit Hilfe von Lkw-Tagesganglinien (BMVBW, 2003, S. 155ff.). ▶ Ermittlung der in der jeweiligen Stunde im Mittel geltenden Geschwindigkeiten mit Hilfe belastungsabhängiger Lkw-Geschwindigkeitsfunktionen (BMVBW, 2003, S. 150f.). ▶ Ermittlung der stündlichen Verkehrsbeteiligungsdauern auf jedem Streckenabschnitt durch Division der Verkehrsleistung (Belastung x Streckenlänge) mit der Geschwindigkeit. ▶ Hochrechnung der Verkehrsbeteiligungsdauern auf das Jahr über die Tagesganglinien und entsprechende Hochrechnungsfaktoren.
E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall
F. Datengrundlagen
Lkw-Belastungen je Streckenabschnitt im bewertungsrelevanten Straßennetz aus Verkehrsumlegungen; Tagesganglinien (BMVBW, 2003, S.161); normierte Anteile der Nutzfahrzeugtypen nach Straßentypen (FGSV, 1997, S.20-21)
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchschnittliche Geschwindigkeit der Lkw im Netz (Indikator 2.1.1.2) ▶ Anschlusssituation der Wirtschaftsstandorte (Indikator 2.1.1.3) ▶ Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (Indikator 3.1.1.1) ▶ Durchschnittliche Geschwindigkeit im Personenverkehr (Indikator 3.1.1.2)
H. Hinweise
<p>Der Indikator ist nur bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen als alleiniges Maß zur Beschreibung einer effizienten Abwicklung des Wirtschaftsverkehrs geeignet. Bei steigendem Verkehrsaufkommen, z.B. aufgrund der Ansiedlung neuer Gewerbebetriebe, muss der Indikator in der Zusammenschau mit dem Indikator 2.1.1.2 (Durchschnittliche Geschwindigkeit der Lkw im Netz) betrachtet werden.</p>

II. Wirkungsbereich: Stadt als Wirtschaftsraum	
2.1	Ziel: Verbesserung der Erreichbarkeit von Wirtschaftsstandorten
2.1.1	Teilziel: Erreichbarkeit der Standorte von Industrie, Handel, Handwerk, Dienstleistungseinrichtungen
2.1.1.2	Indikator: Durchschnittliche Geschwindigkeit der Lkw im Netz
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
Unter dem Aspekt der „Stadt als Wirtschaftsraum“ spielt die Effizienz der Verkehrsabwicklung eine große Rolle. Deutlicher als die Zeit, die im Verkehr zugebracht wird (vgl. Indikator 2.1.1.1 Verkehrsbeteiligungsdauern im Wirtschaftsverkehr), spiegelt die durchschnittliche Geschwindigkeit wieder, wie gut oder schlecht bzw. wie effizient der Wirtschaftsverkehr durchgeführt wird.	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Durchschnittsgeschwindigkeit der Lkw im Netz [km/h]
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisches Straßennetz
Verkehrsarten:	Lkw
D. Bewertungsvorschrift	
Division der Fahrzeugkilometer [Lkw-km/Jahr] durch die Fahrzeugstunden [Lkw-h/Jahr]	
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	
F. Datengrundlagen	
Fahrzeugkilometer [Lkw-km], Fahrzeugstunden [Lkw-h] je Streckenabschnitt auf dem Straßennetz	
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verkehrsbeteiligungsdauern im Lkw-Verkehr (Indikator 2.1.1.1) ▶ Anschlusssituation der Wirtschaftsstandorte (Indikator 2.1.1.3) 	

<ul style="list-style-type: none">▶ Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (Indikator 3.1.1.1)▶ Durchschnittliche Geschwindigkeit im Personenverkehr (Indikator 3.1.1.2)
H. Hinweise
Der Indikator dient in Ergänzung zum Indikator 2.1.1.1 (Verkehrsbeteiligungsdauern im Lkw-Verkehr) als Maß für die Effizienz des Wirtschaftsverkehrs.

II. Wirkungsbereich: Stadt als Wirtschaftsraum	
2.1	Ziel: Verbesserung der Erreichbarkeit von Wirtschaftsstandorten
2.1.1	Teilziel: Erreichbarkeit der Standorte von Industrie, Handel, Handwerk, Dienstleistungseinrichtungen
2.1.1.3	Indikator: Erreichbarkeitspotenzial: Ausstattung ausgewählter Wirtschaftsstandorte mit Autobahn-, Schienen- und Wasserstraßenanschluss
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Eine gute Ausstattung der Wirtschaftsstandorte mit Autobahn-, Schienen- und Wasserstraßenanschlüssen ist ein entscheidender Faktor für die Konkurrenzfähigkeit der „Stadt als Wirtschaftsraum“ mit anderen Kommunen bzw. Regionen. Neben der besseren Erreichbarkeit für den Güterverkehr ergeben sich auch Auswirkungen auf die anderen Wirkungsbereiche der lebenswerten, ressourcenschonenden Stadt: Die Nähe zum Autobahnanschluss eines Wirtschaftsstandorts bzw. ein Schienen- oder Wasserstraßenanschluss führt zu weniger Lkw-Verkehr im Stadtgebiet. Dies wirkt sich insbesondere positiv auf den Wirkungsbereich „Stadt als Lebensraum“ aus und hat unter Umweltaspekten positive Effekte (Reduzierung von Lärm, Luftschadstoffen, etc.).</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	qualitativ
Bezugsgröße:	ausgewählte Wirtschaftsstandorte (Gewerbegebiete und größere Einzelstandorte)
Verkehrsarten:	Lkw, Schiene, Wasserstraße

D. Bewertungsvorschrift					
<p>Auf Basis der untenstehenden Tabelle erfolgt eine qualitative Bewertung über alle ausgewählten Wirtschaftsstandorte und Anschlussarten (Autobahn, Schiene, Wasserstraße). Die qualitative Einschätzung setzt die Ausstattung in Bezug zu den Anforderungen und muss verbal begründet werden.</p>					
Wirtschaftsstandort (WS)	Autobahnanschluss		Gleisanschluss	Wasserstraßenanschluss	Gesamtbewertung
	ja / nein	Entfernung [km]	ja / nein	ja / nein	gut / mittel / schlecht
WS ₁					
WS ₂					
...					
WS _n					
Gesamt					
E. Bewertungsansatz					
Differenzbildung zum Bezugsfall anhand Abbildung 4 und Tabelle 2					
F. Datengrundlagen					
Informationen über Wirtschaftsstandorte					
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren					
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verkehrsbeteiligungsdauern im Lkw-Verkehr (Indikator 2.1.1.1) ▶ Durchschnittliche Geschwindigkeit der Lkw im Netz (Indikator 2.1.1.2) 					
H. Hinweise					
Neue/geplante Wirtschaftsstandorte sind zu berücksichtigen.					

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität

Bei diesem Wirkungsbereich steht eine optimale Nutzung der vorhandenen Infrastruktur im Vordergrund, da unter finanziellen, ökologischen und sozialen Gesichtspunkten eine weitere Zunahme von Verkehrsinfrastruktur nur in wenigen Fällen gewünscht bzw. umsetzbar sein wird.

Durch eine gute Erreichbarkeit von Einrichtungen des städtischen Lebens (Arbeitsplätze, Versorgungseinrichtungen, Freizeiteinrichtungen, etc.) mit allen Verkehrsmitteln wird für alle Bevölkerungsgruppen die Teilnahme am sozialen Leben gewährleistet (Ziel: Verbesserung der Erreichbarkeit von Standorten).

Aus der Sicht der stadt-, sozial- und umweltverträglichen Gestaltung des Verkehrs kommt der Förderung des Umweltverbundes eine besondere Bedeutung zu. Die Konkurrenzfähigkeit von ÖPNV, Rad und Fuß gegenüber dem Pkw ergibt sich in der Regel aus einem guten Verkehrsangebot für diese Verkehrsarten. Daher kommen in diesem Komplex ausschließlich angebotsorientierte Indikatoren zum Einsatz (Ziel: Stärkung des Umweltverbundes).

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.1	Ziel: Verbesserung der Erreichbarkeit von Standorten
3.1.1	Teilziel: Erreichbarkeit von Wohn-, Freizeit-, Einkaufsstandorten, etc.
3.1.1.1	Indikator: Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (Pkw)
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt:	
Die Erreichbarkeit von Wohn-, Freizeit-, Einkaufs- und sonstigen Standorten mit allen Verkehrsmitteln gewährleistet für alle Bevölkerungsgruppen die Teilnahme am sozialen Leben. Je besser, d.h. schneller, die Standorte erreicht werden können, desto weniger Zeit muss für den Weg aufgebracht werden, was letztlich ein Beitrag zu einer lebenswerten Stadt ist.	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Pkw-Stunden pro Jahr [Pkw-h/Jahr]
Bezugsgröße:	gesamtstädtisch
Verkehrsarten:	MIV
D. Bewertungsvorschrift	
Die Verkehrsbeteiligungsdauern des Straßenverkehrs werden gemäß dem Verfahren der aktualisierten Bundesverkehrswegeplanung 2003 berechnet:	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Berechnung von stündlichen Pkw-Belastungen aus den durchschnittlichen täglichen Pkw-Verkehren (DTV_{PV}) mit Hilfe von Tagesganglinien (BMVBW, 2003, S.155f.). ▶ Ermittlung der in der jeweiligen Stunde im Mittel geltenden Geschwindigkeiten mit Hilfe belastungsabhängiger Pkw-Geschwindigkeitsfunktionen (BMVBW, 2003, S, 150f). ▶ Ermittlung der stündlichen Verkehrsbeteiligungsdauern auf jedem Streckenabschnitt durch Division der Verkehrsleistung (Belastung x Streckenlänge) mit der Geschwindigkeit. 	
Hochrechnung der Verkehrsbeteiligungsdauern auf das Jahr über die Tagesganglinien und entsprechende Hochrechnungsfaktoren.	
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	

F. Datengrundlagen
Pkw-Belastungen je Tag und Streckenabschnitt im bewertungsrelevanten Straßennetz aus Verkehrsumlegungen; Tagesganglinien (BMVBW, 2003, S. 161)
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchschnittliche Geschwindigkeit im Personenverkehr (Indikator 3.1.1.2) ▶ Erreichbarkeit: Einwohnergewichtete Reisezeit ausgewählter Standorte (Indikator 3.1.1.3) ▶ Verkehrsbeteiligungsdauern im Lkw-Verkehr (Indikator 2.1.1.1) ▶ Durchschnittliche Geschwindigkeit der Lkw im Netz (Indikator 2.1.1.2)
H. Hinweise
<p>Der Indikator ist nur bei gleich bleibendem Verkehrsaufkommen als alleiniges Maß zur Beschreibung einer effizienten Abwicklung des Pkw-Verkehrs geeignet. Bei steigendem Verkehrsaufkommen, z.B. aufgrund steigender Einwohnerzahl oder Modal-Split-Verschiebungen, muss der Indikator in der Zusammenschau mit dem Indikator 3.1.1.2 (Durchschnittliche Geschwindigkeit der Pkw im Netz) betrachtet werden.</p> <p>Anmerkung zu Rad- und Fußverkehr: Da die korrekte Ermittlung der Reisezeiten im Verkehrsmodell für die nichtmotorisierten Verkehrsarten problematisch und aufwändig ist, wird auf deren Bewertung verzichtet. Jedoch bilden insbesondere die unter dem Ziel 1.3 „Stadt- und sozialgerechte Verteilung von städtischen Funktionen“ zusammengefassten Indikatoren die Rahmenbedingungen für diese Verkehrsarten ab.</p>

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.1	Ziel: Verbesserung der Erreichbarkeit von Standorten
3.1.1	Teilziel: Erreichbarkeit von Wohn-, Freizeit-, Einkaufsstandorten, etc.
3.1.1.2	Indikator: Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (ÖPNV)
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt:	
Die Erreichbarkeit von Wohn-, Freizeit-, Einkaufs- und sonstigen Standorten mit allen Verkehrsmitteln gewährleistet für alle Bevölkerungsgruppen die Teilnahme am sozialen Leben. Je besser, d.h. schneller, die Standorte erreicht werden können, desto weniger Zeit muss für den Weg aufgebracht werden, was letztlich ein Beitrag zu einer lebenswerten Stadt ist.	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Personen-Stunden pro Jahr [Pers-h/Jahr]
Bezugsgröße:	gesamtstädtisches ÖPNV-Netz und Nachfrage des Bezugsfalls
Verkehrsarten:	ÖPNV
D. Bewertungsvorschrift	
Ermittlung der Reisezeiten für alle Quelle-Ziel-Beziehungen aus der Umlegung im ÖPNV-Netz.	
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	
F. Datengrundlagen	
Verkehrsangebot (Netz + Fahrplan), relationsfeines Aufkommen im ÖV (→ Nachfragematrix) für den Bezugsfall	
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ ÖPNV: Erschließungs- und Bedienungsqualität (Indikator 3.2.1.2) ▶ ÖPNV: Verbindungsqualität (Indikator 3.2.1.3) 	
H. Hinweise	

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.1	Ziel: Verbesserung der Erreichbarkeit von Standorten
3.1.1	Teilziel: Erreichbarkeit von Wohn-, Freizeit-, Einkaufsstandorten, etc.
3.1.1.3	Indikator: Durchschnittliche Geschwindigkeit im Personenverkehr (Pkw)
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt:	
<p>Die Effizienz der Verkehrsabwicklung hat auch im Personenverkehr eine große Bedeutung. Langsames Vorankommen bedeutet eine schlechte Verkehrsqualität. Bei diesem Indikator muss jedoch beachtet werden, dass er durchaus im Widerspruch zum zweiten Ziel des Wirkungsbereichs, der „Förderung des Umweltverbundes“ stehen kann: Hohe Pkw-Geschwindigkeiten und damit kurze Reisezeiten können dazu führen, dass die Verkehrsmittel des Umweltverbundes in dieser Hinsicht nicht konkurrenzfähig sind und damit der Anreiz zum Umstieg auf stadt- und umweltverträglichere Verkehrsmittel gering ist. Umgekehrt können Verlagerungen zum Umweltverbund aber auch zu einer Verbesserung im MIV führen und in der Folge wiederum zu Rückverlagerungen auf den MIV.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Durchschnittsgeschwindigkeit der Pkw im Netz [km/h]
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisches Straßennetz
Verkehrsarten:	MIV
D. Bewertungsvorschrift	
Division der Fahrzeugkilometer [Pkw-km/Jahr] durch die Fahrzeugstunden [Pkw-h/Jahr]	
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	
F. Datengrundlagen	
Fahrzeugkilometer [Pkw-km], Fahrzeugstunden [Pkw-h] je Streckenabschnitt auf dem Straßennetz	

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
<ul style="list-style-type: none">▶ Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (Indikator 3.1.1.1)▶ Erreichbarkeit: Einwohnergewichtete Reisezeit ausgewählter Standorte (Indikator 3.1.1.3)▶ Verkehrsbeteiligungsdauern im Lkw-Verkehr (Indikator 2.1.1.1)▶ Durchschnittliche Geschwindigkeit der Lkw im Netz (Indikator 2.1.1.2)
H. Hinweise
Der Indikator dient in Ergänzung zum Indikator 3.1.1.1 (Verkehrsbeteiligungsdauern im Pkw-Verkehr) als Maß für die Effizienz des Pkw-Verkehrs.

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.1	Ziel: Verbesserung der Erreichbarkeit von Standorten
3.1.1	Teilziel: Erreichbarkeit von Wohn-, Freizeit-, Einkaufsstandorten, etc.
3.1.1.4	Indikator: Erreichbarkeitspotenzial: Einwohnergewichtete Reisezeit
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
Mit diesem Indikator wird die theoretische Erreichbarkeit aller Verkehrszellen gemessen. D.h. es werden insbesondere die infrastrukturellen Rahmenbedingungen des Verkehrsgeschehens bewertet.	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Einwohnergewichtete Reisezeit
Bezugsgröße:	Alle Verkehrszellen (als Quellen und Ziele)
Verkehrsarten:	MIV, ÖPNV
D. Bewertungsvorschrift	
Das Erreichbarkeitsmaß berechnet sich wie folgt:	
$ErrkST_j = \frac{\sum_{j=1}^{VZ} \sum_{i=1}^{VZ} E_i * e^{-\alpha t_{ij}}}{\sum_{j=1}^{VZ} E_j * VZ}$	
Errk	Erreichbarkeitsmaß
i	Index der Quell-Verkehrszellen
j	Index der Ziel-Verkehrszellen
VZ	Anzahl der Verkehrszellen
E _i	Anzahl Einwohner
t _{ij}	Reisezeit von VZ i zur VZ j im belasteten Netz j
α	Distanzsensibilität (in Abhängigkeit von der Stadtgröße festzulegen)

E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall
F. Datengrundlagen
Reisezeiten gemäß Verkehrsumlegung IV und ÖV, Einwohnerzahl je Verkehrszelle
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
<p>MIV</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (Indikator 3.1.1.1) ▶ Durchschnittliche Geschwindigkeit im Personenverkehr (Indikator 3.1.1.2) <p>ÖPNV</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ÖPNV: Erschließungs- und Bedienungsqualität (Indikator 3.2.1.2) ▶ ÖPNV: Verbindungsqualität (Indikator 3.2.1.3)
H. Hinweise
<p>Hinweise zur Bewertungsvorschrift:</p> <p>Die Transformation der Reisezeit mit Hilfe einer Exponentialfunktion ist zwingend notwendig, um die beiden Faktoren Anzahl Einwohner (je größer, desto besser) und Reisezeit (je größer, desto schlechter) innerhalb des multiplikativ gebildeten Potentialmaßes in die gleiche Wirkungsrichtung zu bringen. Mit der Distanzsensibilität werden Halbwertszeiten in dem Sinne abgebildet, dass bei einer Halbwertszeit von 30 Minuten eine Gelegenheit, die in 30 Minuten zu erreichen ist, nur noch halb so gut bewertet wird wie eine Gelegenheit am Standort selbst. Eine in 60 Minuten Entfernung gelegene Attraktion wird dann nur noch ein Viertel des Wertes beigemessen, den sie am Standort selbst hätte, usw. (vgl. Bökelmann/Kramar, 2000, S.34).</p>

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.2	Ziel: Stärkung des Umweltverbundes
3.2.1	Teilziel: ÖPNV / SPNV
3.2.1.1	Indikator: ÖPNV: Erschließungsqualität
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
Eine gute ÖPNV-Erschließungsqualität ist zunächst – unabhängig von der Bedienungsqualität (Fahrtenangebot, Taktichte) – Grundvoraussetzung für die Nutzung des ÖPNV-Angebotes. Unter sozialen Aspekten gewährleistet eine gute räumliche Verfügbarkeit des ÖPNV-Angebots für alle Bevölkerungsgruppen die Teilnahme am sozialen Leben.	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	EQ = Maßzahl für die Erschließungsqualität: Anteil der Einwohner im Einzugsbereich von ÖPNV-Haltestellen in %
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisch: alle Haltestellen, alle Einwohner
Verkehrsarten:	ÖPNV
D. Bewertungsvorschrift	
$EQ[\%] = \frac{E_{<300/600}}{E_{gesamt}} * 100$	
EQ [%]:	Maßzahl für die Erschließungsqualität in Prozent
$E_{<300/600}$	Anzahl Einwohner in einem 300 m-Einzugsbereich um Bushaltestellen <u>oder</u> in einem 600 m-Einzugsbereich um Stadtbahnhaltestellen*
E_{gesamt}	Anzahl Einwohner gesamtstädtisch
*Stadtbahnhaltestellen umfassen alle Haltestellen des schienenengebundenen städtischen ÖPNV.	
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	

F. Datengrundlagen
Kleinräumige Einwohnerverteilung, Lage der ÖPNV-Haltstellen
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
▶ ÖPNV: Erschließungs- und Bedienungsqualität (Indikator 3.2.1.2)
H. Hinweise
<p>Einzugsradien von 300 m bzw. 600 m sind übliche Kenngrößen für Linienbus- bzw. Stadt- bahnverkehr. Dies bedeutet 5 bzw. 10 Minuten Gehzeit bei einer langsamen Gehgeschwin- digkeit von 4 km/h.</p> <p>Wichtig für die Aussagekraft des Indikators ist, dass bei dessen Berechnung jeder Einwoh- ner nur ein mal gezählt wird – unabhängig davon, im Einzugsbereich wie vieler Haltestellen der Wohnort liegt.</p> <p>Für die Berechnung des Indikators ist die Kenntnis einerseits über die kleinräumige Ein- wohnerverteilung im Stadtgebiet und andererseits über die genaue Lage der Haltestellen notwendig. Liegen entsprechende Daten nicht im erforderlichen Detaillierungsgrad vor, kann vereinfachend nur der Indikator 3.2.1.2 (Erschließungs- und Bedienungsqualität) berechnet werden, der <u>näherungsweise</u> die beiden Aspekte der Erschließungs- <u>und</u> Bedienungsquali- tät der Einwohner im Stadtgebiet beschreibt.</p>

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.2	Ziel: Stärkung des Umweltverbundes
3.2.1	Teilziel: ÖPNV / SPNV
3.2.1.2	Indikator: ÖPNV: Erschließungs- und Bedienungsqualität
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt:	
In Ergänzung zur räumlichen Verfügbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel, die durch den Indikator 3.2.1.1 abgebildet wird, spielt die zeitliche Verfügbarkeit eine zentrale Rolle für die Akzeptanz und Nutzung des Verkehrsangebotes.	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	EBQ = Maßzahl für die Erschließungs- und Bedienungsqualität: Einwohnerdichtegewichtetes Linienfahrtenangebot
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisch: alle Haltestellen, alle Einwohner
Verkehrsarten:	ÖPNV
D. Bewertungsvorschrift	
$EBQ = \sum_{i=1}^{VZ} FH_i * \frac{Hst_i}{SVF_i} * EW_i$	
EBQ:	Maßzahl für die Erschließungs- und Bedienungsqualität
i	Index der Verkehrszellen
VZ _i	Verkehrszelle
FH _i	Fahrtenhäufigkeit (Summe über alle Haltestellen)
Hst _i	Anzahl Haltestellen
SVF _i	Siedlungs- und Verkehrsfläche der Verkehrszelle
EW _i	Anzahl Einwohner
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	

F. Datengrundlagen
Einwohnerverteilung nach Verkehrszellen, Anzahl und Lage der ÖPNV-Haltstellen, Fahrtenangebot (Anzahl Abfahrten) aller Haltestellen, Siedlungs- und Verkehrsfläche in km ² je Verkehrszelle (vgl. hierzu Datengrundlagen bei Indikator 1.3.2.1)
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
▶ ÖPNV: Erschließungsqualität (Indikator 3.2.1.1)
H. Hinweise
Der Indikator beschreibt näherungsweise die Erschließungs- und Bedienungsqualität der <u>Einwohner</u> im Stadtgebiet. Der Vorteil des Indikators ist, dass dieser auch für einen Planungsstand mit vglw. geringem Konkretisierungsgrad (ungefähre Lage der Haltestelle in der Verkehrszelle, kein genauer Fahrplan, aber Fahrtenhäufigkeit, etc....) und bei nicht vorliegenden Daten zur kleinräumigen EW-Verteilung berechnet werden kann.

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.2	Ziel: Stärkung des Umweltverbundes
3.2.1	Teilziel: ÖPNV / SPNV
3.2.1.3	Indikator: ÖPNV: Verbindungsqualität
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Die Attraktivität eines ÖPNV-Angebots ergibt sich neben der Erschließungs- und Bedienungsqualität auch wesentlich durch die Verbindungsqualität. Häufige erforderliche Umsteigevorgänge bzw. lange Umsteigewartezeiten führen zu weniger komfortablen ÖPNV-Angeboten. In der Folge kann dies eine geringere Bereitschaft zur ÖPNV-Nutzung zur Folge haben. Umsteigevorgänge sind insbesondere für Senioren, mobilitätseingeschränkte Personen, Personen mit Kinderwagen etc. problematisch.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Durchschn. Wartestunden pro Jahr und Person [Pers-h/a]
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisch
Verkehrsarten:	ÖPNV
D. Bewertungsvorschrift	
<p>Aus Fahrplandaten und Umlegungen werden die tatsächlich realisierten Umsteigevorgänge bestimmt und die Zeitaufwendungen für einen Tag ermittelt, aufsummiert und anschließend durch die Anzahl der Fahrgäste pro Tag geteilt.</p>	
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	
F. Datengrundlagen	
ÖPNV-Fahrplan, Relationsfeines Aufkommen im ÖPNV (Umlegung)	

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
▶ ÖPNV: Erschließungs- und Bedienungsqualität (Indikator 3.2.1.2)
H. Hinweise
<p>Für die Berechnung des Indikators ist für den Bezugsfall und die Planungsstrategien ein vglw. fortgeschrittener Planungsstand im Hinblick auf die ÖPNV-Konzeption erforderlich. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen, müssen die Berechnungen auf einem konkreten, ausgearbeiteten Fahrplan basieren. Liegt ein solcher Planungsstand nicht vor, muss auf die Bewertung der Verbindungsqualität verzichtet werden.</p>

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.2	Ziel: Stärkung des Umweltverbundes
3.2.1	Teilziel: ÖPNV / SPNV
3.2.1.4	Indikator: ÖPNV: Barrierefreiheit
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt:	
Ein gutes ÖPNV-Angebot kann erst dann von <u>allen</u> Bevölkerungsgruppen genutzt werden, wenn der Zugang barrierefrei gestaltet ist. Dieser Aspekt gewinnt in unserer alternden Gesellschaft zunehmend an Bedeutung, ist jedoch genauso unter dem Gesichtspunkt der familienfreundlichen (Kinderwagen, etc.) und behindertengerechten Gestaltung des städtischen Verkehrsangebotes zu sehen.	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgrößen:	1. Anteil Niederflurfahrzeuge an der gesamten Fahrzeugflotte [%] 2. Bei Stadtbahnsystemen* zusätzlich: Anteil der Haltestellen/Bahnhöfe ohne Zugangsbeschränkung (Ausstattung mit Aufzügen, Rampen, etc. oder ebenerdiger Zugang) an allen Haltestellen/Bahnhöfen [%]
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisch
Verkehrsarten:	ÖPNV
*Stadtbahnsysteme umfassen alle Systeme des schienengebundenen städtischen ÖPNV.	
D. Bewertungsvorschrift	
$BF = \left(\frac{Fzg_{Nf}}{Fzg_{gesamt}} + \frac{Hst_{Bf}}{Hst_{gesamt}} \right) * \frac{1}{2}$	
BF	Maßzahl für die Barrierefreiheit
Fzg _{Nf}	Anzahl der Niederflurfahrzeuge
Fzg _{gesamt}	Anzahl Fahrzeuge gesamt
Hst _{Bf}	Anzahl barrierefreie Stadtbahnhaltestellen/-bahnhöfe*
Hst _{gesamt}	Anzahl Stadtbahnhaltestellen/-bahnhöfe gesamt
*Stadtbahnhaltestellen umfassen alle Haltestellen des schienengebundenen städtischen ÖPNV.	

E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall
F. Datengrundlagen
Qualitative und quantitative Angaben zur Barrierefreiheit von Fahrzeugflotte und Haltestellen bzw. Bahnhöfen
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
▶ ÖPNV: Verbindungsqualität (Indikator 3.2.1.3)
H. Hinweise

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.2	Ziel: Stärkung des Umweltverbundes
3.2.2	Teilziel: Radverkehr
3.2.2.1	Indikator: Anteil für den Radverkehr gut befahrbarer Netzabschnitte
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Das Fahrrad ist ein umweltfreundliches Verkehrsmittel, das weder Lärm noch Schadstoffemissionen produziert. Eine Erhöhung des Radverkehrsanteils kann in den Städten entsprechend sowohl zu einer besseren „Umweltbilanz“ führen als auch zu einer höheren Aufenthaltsqualität im Straßenraum. Die Fahrradnutzung steht in engem Zusammenhang mit den infrastrukturellen Voraussetzungen. Sowohl verkehrsarme Straßen als auch Hauptverkehrsstraßen mit guten Radverkehrsanlagen (Radfahrstreifen, Schutzstreifen und bauliche Radwege) eignen sich zum Radfahren. Ein hoher Anteil geeigneter Strecken erhöht die Verkehrssicherheit und ermöglicht auch „schwächeren“ Bevölkerungsgruppen (Kinder, Senioren) eine individuelle Mobilität.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgrößen:	Anteil des für den Radverkehr gut befahrbaren innerörtlichen Straßennetzes in [%]
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisches Straßennetz
Verkehrsarten:	Rad
D. Bewertungsvorschrift	
$R_{gut} [\%] = \frac{\sum_{i=1}^n SIOR_i + \sum_{j=1}^n SIR_j}{SI_{gesamt}} * 100$	
$R_{gut} [\%]$	Maßzahl für die Qualität des Radverkehrsnetzes in Prozent
$SIOR_i$:	Länge des Streckenabschnitte i ohne Erfordernis einer Radverkehrsanlage
SIR_j :	Länge der Streckenabschnitte j mit StVO-konformen Radverkehrsanlagen (an Strecken mit erforderlichen Radverkehrsanlagen)
SI_{gesamt}	Länge des gesamten innerörtlichen Straßennetzes

Bewertungsmaßstab:Streckenabschnitte ohne Erfordernis einer benutzungspflichtigen Radverkehrsanlage:

Gemäß FGSV (1995a) werden folgende Kriterien für das Erfordernis von straßenbegleitenden Radverkehrsanlagen (Radfahrstreifen, baulicher Radweg) genannt:

Kfz/Tag (DTV)		Geschwindigkeit (V85)
≤ 15.000	+	≤ 40-45 km/h
5.000 – 10.000	+	≤ 50 km/h
< 5.000	+	≤ 60 km/h

→ Ggf. ist jedoch eine Einzelfallbewertung erforderlich

Streckenabschnitte mit StVO-konformen Radverkehrsanlagen:

Mindestbreiten für benutzungspflichtige Radverkehrsanlagen (Lichttraumbreite) gemäß VwVStVO bzw. FGSV (1998):

	möglichst	mindestens
	[m]	[m]
Radfahrstreifen	1,85	1,50
Baulich angelegter Radweg	2,00	1,50
gem. Fuß- und Radweg		2,50
getr. Fuß- und Radweg (Radweganteil)		1,50

+ zusätzliche Qualitätskriterien (bauliche Beschaffenheit, Führung an Knotenpunkten, etc. (siehe FGSV, 1998))

E. Bewertungsansatz

Differenzbildung zum Bezugsfall

F. Datengrundlagen**Informationen zu Straßenabschnitten allgemein:**

- ▶ Länge der Streckenabschnitte mit/ohne Erfordernis einer Radverkehrsanlage (gemäß FGSV, 1998 / ERA 95) oder
- ▶ Detailinformationen zur Beurteilung der Notwendigkeit von Radverkehrsanlagen: DTV, zul. Höchstgeschwindigkeit, Einschätzung zum Lkw-Anteil

Streckenabschnitte mit Radverkehrsanlagen:

- ▶ Länge der StVO-konformen Streckenabschnitte oder
- ▶ Detailinformationen zu den Streckenabschnitten: Art der Radverkehrsanlage, lichte Breite der Radverkehrsanlage, Beschaffenheit und Zustand der Radverkehrsanlage (Informationen müssen für jede Straßenseite getrennt vorliegen!)

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

H. Hinweise

Zur Datenverfügbarkeit:

Für die Straßenverkehrsbehörden besteht seit der Novellierung der StVO und der VwV-StVO 1997 die Pflichtaufgabe, das vorhandene Radverkehrsnetz nach festgelegten Kriterien zu überprüfen. Dazu heißt es: "Über die Kennzeichnung von Radwegen mit dem Zeichen 237, 240 oder 241 entscheidet die Straßenverkehrsbehörde im Benehmen mit der Straßenbaubehörde und der Polizei. In die Entscheidung ist, soweit örtlich vorhanden, die flächenhafte Radverkehrsplanung der Gemeinden und der Träger der Straßenbaulast (z. B. Planungsamt, Tiefbauamt, Straßenbauamt) einzubeziehen. Auch kann sich empfehlen, zusätzlich Sachkundige aus Kreisen der Radfahrer, der Fußgänger und der Kraftfahrer zu beteiligen." (vgl. www.adfc.de/526_1)

Mögliche Stadtspezifika:

In Städten, in denen das Kfz-unabhängige Wegenetz eine hohe Bedeutung für den (Alltags-) Radverkehr hat, ist es empfehlenswert, dieses im Rahmen des Bewertungsverfahrens zu berücksichtigen. Beispielsweise kann ein zusätzlicher Indikator, der die „Länge des für den Radverkehr gut nutzbaren Kfz-freien Wegenetzes“ beschreibt, ergänzt werden.

Städte, die in ihren Strategien der Förderung des Radverkehrs eine besondere Bedeutung beimessen („Fahrradfreundliche Stadt“), können mit einem stadtspezifischen Indikator bspw. auch die Abstellsituation an wichtigen ausgewählten Zielen des Radverkehrs bewerten. Hinsichtlich der Beurteilung von Quantität und Qualität von Fahrradabstellanlagen sei auf FGSV (1995b) verwiesen.

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität				
3.2 Ziel: Stärkung des Umweltverbundes				
3.2.2 Teilziel: Radverkehr				
3.2.2.2 Indikator: Mitnahmemöglichkeit von Fahrrädern in öffentlichen Verkehrsmitteln				
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt				
Die Mitnahmemöglichkeit von Fahrrädern in öffentlichen Verkehrsmitteln ermöglicht intermodale Mobilität – d.h. die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel für einen Weg. Dadurch wird sowohl eine Steigerung der Attraktivität des Systems „Radverkehr“ als auch des öffentlichen Personennahverkehrs erzielt. Oftmals stellen die Verkehrsmittel des Umweltverbundes gerade in Kombination eine Alternative zum Pkw dar.				
B. sonstige Erläuterung				
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten				
Messgrößen: qualitativ				
Bezugsgröße: gesamtstädtisch, alle Verkehrsmittel des ÖPNV oder ggf. nur Stadtbahnsysteme (siehe H. Hinweise)				
Verkehrsarten: Rad				
D. Bewertungsvorschrift				
Die Bewertung der Fahrradmitnahmemöglichkeit in gut, mittel oder schlecht erfolgt qualitativ. Dabei sollten mindestens die in untenstehender Tabelle aufgeführten Kriterien berücksichtigt werden. Eine verbale Begründung für die Einstufung ist erforderlich.				
	Tageszeitliche Einschränkungen	Tarif	Platzangebot	Gesamtbewertung
	gut / mittel / schlecht	gut / mittel / schlecht	gut / mittel / schlecht	gut / mittel / schlecht
Bus				
Stadtbahn				
Gesamt				

E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall anhand Abbildung 4 und Tabelle 2
F. Datengrundlagen
Informationen über die Regelungen zur Fahrradmitnahme in den Verkehrsmitteln des ÖPNV
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
H. Hinweise
Häufig ist in Stadtbussen eine Fahrradmitnahme nicht oder nur schwer zu realisieren. Es liegt insofern im Ermessensspielraum der Kommune, ob die Mitnahmemöglichkeiten in Bussen in die Bewertung einbezogen werden oder nur Stadtbahnssysteme berücksichtigt werden.

III. Wirkungsbereich: Verkehrsqualität	
3.2	Ziel: Stärkung des Umweltverbundes
3.2.3	Teilziel: Fußverkehr
3.2.3.1	Indikator: Anteil für Fußgänger gut geeigneter Netzabschnitte
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Das Zufußgehen ist die ressourcenschonendste Art der Fortbewegung. Fast alle Wege der Verkehrsteilnehmer beinhalten Fußweganteile („reiner“ Fußweg oder vom/zum ÖPNV, Pkw-Stellplatz, Fahrradstellplatz). Insofern spielen gute Bedingungen für den Fußverkehr eine entscheidende Rolle für die „Verkehrsqualität“ einer Stadt und erhöhen die Verkehrssicherheit. Letztlich ermöglichen sie auch „schwächeren“ Bevölkerungsgruppen (Kinder, Senioren, Mobilitätseingeschränkte) die Teilnahme am sozialen Leben.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgrößen:	Anteil der für den Fußverkehr gut geeigneten innerörtlichen Straßennetzes in [%]
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisches Straßennetz
Verkehrsarten:	Fuß
D. Bewertungsvorschrift	
$F_{gut} [\%] = \frac{\sum_{i=1}^n SIOG_i + \sum_{j=1}^n SIG_j}{Sl_{gesamt}} * 100$	
$F_{gut} [\%]$	Maßzahl für die Qualität des Fußwegenetzes in Prozent
i, j	Index der Streckenabschnitte
$SIOG_i$	Länge der Streckenabschnitte ohne spezielle Gehwegbereiche im Seitenraum (Fußgängerzonen, verkehrsberuhigte Bereiche)
SIG_j	Länge der Streckenabschnitte mit EFA-konformen (FGSV, 2002) Gehwegbereichen
Sl_{gesamt}	Länge des gesamten innerörtlichen Straßennetzes

Bewertungsmaßstab:

Grundanforderungen an die Seitenraumbreite gemäß EFA (FGSV, 2002):

Grundanforderung an die Seitenraumbreite

Kurzbeschreibung bzw. Nutzung	DTV [Kfz/h]	Breite im Seitenraum
Wohnstraße, offene Bebauung Einfriedungen ≤ 0,50m Einfriedungen > 0,50m	<5000	2,10 m 2,30 m
Geschlossene Bebauung, geringe Dichte max. 3 Geschosse	< 5000	2,50 m
Geschlossene Bebauung; mittlere Dichte: 3 bis 5 Geschosse	< 5000	3,00 m
Gemischte Wohn- und Geschäftsnutzung, mittlere Dichte: 3 bis 5 Geschosse	<5000	3,30 m
Gemischte Wohn- und Geschäftsnutzung mit häufig frequentierte ÖPNV-Linie, hohe Dichte	< 10000	5,00 m
Ortsdurchfahrt, geringe Dichte, landwirtschaftliche Nutzung	<15000 ≥ 15000	3,30 m 4,00 m
Geschäftsstraße mit Auslagen, hoch frequentierter ÖPNV- Linie	< 15000 ≥15000	5,00 m 6,00 m

Nach: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen;
Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen – EFA 2002. Köln 2002

+ zusätzliche Anforderung je nach Nutzungsart, z.B. Geschäftsstraßen

E. Bewertungsansatz

Differenzbildung zum Bezugsfall

F. Datengrundlagen**Informationen zu Straßenabschnitten allgemein:**

- ▶ Länge der Streckenabschnitte mit/ohne Gehwegen

Streckenabschnitte mit Gehwegen:

- ▶ Länge der EFA-konformen Streckenabschnitte oder
- ▶ Detailinformationen zu den Streckenabschnitten:
Seitenraumbreite, DTV, Randnutzung
(Informationen müssen für jede Straßenseite getrennt vorliegen!)

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

- ▶ Anteil der für Fußgänger und Randnutzung zur Verfügung stehenden Flächen am Straßenraum (Indikator 1.1.1.1)

H. Hinweise**Mögliches Stadtspezifikum:**

In Städten, in denen das Kfz-unabhängige Wegenetz eine hohe Bedeutung für den Fußverkehr hat, ist es empfehlenswert dieses im Rahmen des Bewertungsverfahrens zu berücksichtigen. Beispielsweise kann ein zusätzlicher Indikator, der die „Länge des für den Fußverkehr gut nutzbaren Kfz-freien Wegenetzes“ beschreibt, ergänzt werden.

IV. Wirkungsbereich: Umwelt

Dieser Wirkungsbereich zielt auf die Verringerung der verkehrsbedingten Umweltbelastungen ab. Dabei bezieht er sich sowohl auf die konkrete Umweltqualität in der Stadt als auch darauf, welchen Beitrag die städtische Verkehrspolitik zu globalen Umweltschutzzielen, wie z.B. Schutz nicht-erneuerbarer Ressourcen, Klimaschutzzielen, Boden- bzw. Flächenschutzzielen, leistet.

Zur Beschreibung der Umweltwirkungen wird weitestgehend auf die etablierten Indikatoren und Schadstoffarten (NO_x, CO₂ etc.) aus Standardisierten Bewertungsverfahren zurückgegriffen.

Über das Teilziel 4.5 "Minimierung der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsinfrastruktur" wird indirekt auch eine integrierte Siedlungs- und Verkehrsplanung bewertet.

VI. Wirkungsbereich: Umwelt	
4.1	Ziel: Verringerung des Energieverbrauchs
4.1	Teilziel: Nicht vorhanden
4.1.1.1	Indikator: Energieverbrauch
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Die Reduktion des verkehrsverursachten Verbrauchs an nicht-erneuerbarer Energie ist ein wichtiger Indikator zur Messung der für Ressourcenschonung. Die Integration dieses Indikators in das Bewertungsverfahren gibt auch Hinweise darauf, welchen Beitrag die Kommune zur Erreichung des nationalen Ziels „Sparsamer Umgang mit nicht-erneuerbaren Energien“ leistet.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Benzin und Diesel [t Kraftstoffverbrauch/Jahr]; Elektrotraktion [Stromverbrauch in TJ/Jahr] Originalwerte werden zur Berechnung der CO ₂ -Emissionen verwendet. Für Bewertungsverfahren wird Kraftstoffverbrauch und Stromverbrauch in TJ umgerechnet, um gesamtstädtische Vergleiche zwischen allen Verkehrsarten zu ermöglichen.
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisch
Verkehrsarten:	MIV und ÖV
D. Bewertungsvorschrift	
<p>Straße: Der Energieverbrauch des Straßenverkehrs (Pkw, Lkw, Busse) wird über die Kraftstoffverbrauchsfunktionen der aktualisierten Bundesverkehrswegeplanung 2003 ermittelt (BMVBW, 2003), die analytisch aus den Kraftstoffverbrauchsfaktoren des Handbuchs der Emissionsfaktoren des Umweltbundesamtes gewonnen wurden (Cerwenka et al., 2000, 135-139). Hierin sind für den Prognosezeitpunkt Minderungsfaktoren berücksichtigt. Die mit Hilfe der Tagesganglinien und Verkehrssituationen zunächst stündlich berechneten Kraftstoffverbräuche werden mit den Hochrechnungsfaktoren des BVWP-Verfahrens auf Jahreswerte umgerechnet. Der Kraftstoffverbrauch umfasst keine Verdunstungsmengen. Über die sogenannten Heizwerte von Diesel- und Ottokraftstoff wird der Kraftstoffverbrauch in die Energieeinheit Tera-Joule (TJ) überführt, um eine Vergleichbarkeit mit dem Strom-</p>	

verbrauch der Elektrotraktion in der Nutzwertanalyse zu ermöglichen. Der Energiebedarf für die Raffinierung des Kraftstoffs wird nicht berücksichtigt.

Schiene: Für den Schienenverkehr werden die Energieverbrauchsfaktoren für die Elektrotraktion der Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs von 2000 (BMVBW, 2000) oder wahlweise vom TREMOD¹ des Umweltbundesamtes entnommen. Sie berücksichtigen den Primärenergieverbrauch, da die Übertragungsverluste vom Kraftwerk bis zur Abnahme am Fahrdrat durch den Triebwagen über ca. 60% betragen. Die Verbrauchsfaktoren enthalten derzeit keine Minderungsfaktoren für den Prognosehorizont, da es keine gesicherten Aussagen darüber gibt, inwiefern sich der Energieverbrauch bei der Elektrotraktion durch technischen Fortschritt verändern wird. Die täglichen Energieverbräuche werden mit Hilfe von Hochrechnungsfaktoren auf Jahreswerte hochgerechnet.

E. Bewertungsansatz

Differenzbildung zum Bezugsfall

F. Datengrundlagen

Belastungen je Streckenabschnitt im Straßennetz für Pkw, Lkw, Bus [Kfz/Tag] sowie im Schienennetz [Fahrzeuge bzw. Züge/Tag] differenziert nach Fahrzeug- bzw. Zugkategorien aus den Umlegungsrechnungen für MIV und ÖV, Emissionsfaktoren je Fahrzeug- und Zugkategorie, Fahr- bzw. Verkehrsleistung je Fahrzeug- und Zugkategorie.

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

- ▶ Verringerung Klimabelastung (Ziel 4.1)
- ▶ Verringerung der Belastung durch Luftschadstoffe (Ziel 4.2)
- ▶ Stärkung des Umweltverbundes (Teilziele 3.2.1 – 3.2.3)

H. Hinweise

Beim innerstädtischen schienengebundenen Verkehr wird derzeit vorausgesetzt, dass dieser elektrifiziert durchgeführt wird. Sollten in Ausnahmefällen innerstädtisch Dieselfahrzeuge verkehren, müssen entsprechende Verbrauchsfaktoren beim Umweltbundesamt erfragt werden.

¹ Transport Emission Model, das beim Umweltbundesamt vorliegt

VI. Wirkungsbereich: Umwelt	
4.2	Ziel: Verringerung der Klimabelastung
4.2	Teilziel: Nicht vorhanden
4.2.1.1	Indikator: Treibhausgas-Emissionen
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Die Reduktion der Emissionen des Treibhausgases CO₂ ist in Zusammenhang mit dem kommunalen Beitrag zu den CO₂-Minderungszielen/Klimaschutzzielen der Bundesregierung zu sehen. Eine direkte gesundheitsschädliche Wirkung auf den Menschen wird in Zusammenhang mit dem Luftschadstoff Kohlendioxid nicht diskutiert. CO₂ gilt als stärkstes Treibhaus-Gas (Leit-Gas) und somit als verantwortlich für die Erwärmung der Erdoberfläche und die damit in Zusammenhang stehende Klimaveränderung sowie für den Rückgang der stratosphärischen Ozon-Schicht. Das Fehlen dieser Ozon-Schicht verursacht wiederum einen Anstieg der UV-Strahlung, die sich bei mangelndem Sonnenschutz bei Aufenthalt im Freien negativ auf die Menschen auswirkt (Erhöhung des Risikos an Hautkrebs zu erkranken).</p>	
B. sonstige Erläuterung	
<p>CO₂-Emissionen resultieren unmittelbar aus dem Energieverbrauch der Fahrzeuge. Sinkender Treibstoffverbrauch bei Fahrzeugen, aus welchem Grund auch immer (durch verbesserte Fahrzeugtechnik, energiesparende Fahrweise oder Verkehrsverlagerung auf nicht-motorisierte Verkehrsarten), führt zur Reduktion von Kohlendioxid-Emissionen.</p> <p>Hintergrund: Der Anteil der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen an den Gesamt-CO₂-Emissionen beträgt ca. 20 % (Quelle: Umweltbundesamt). CO₂ hat insgesamt einen Anteil von ca. 60 % an den Treibhaus-Gasen. Gemäß des Kyoto-Protokolls hat sich die Bundesrepublik verpflichtet, die Treibhausgasemissionen um 21 % gegenüber 1990 zu vermindern. Zur Erreichung dieses Ziels muss auch der Verkehrsbereich einen entsprechenden Beitrag leisten (vgl. Bundesregierung, 2001, S.188).</p>	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	[t CO ₂ /Jahr]
Bezugsgröße:	Gesamtstädtisch
Verkehrsarten:	MIV und ÖV

D. Bewertungsvorschrift		
Die CO ₂ -Emissionen werden aus dem Kraftstoffverbrauch unter Anwendung folgender Umrechnungsfaktoren berechnet:		
Kraftstoff	Dichte (g/l)	kg CO₂/kg Kraftstoff
Benzin	742	3,1750
Diesel	832	3,1750
Vgl. Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 2.1 vom 28.02. 2004, Hrsg.: Infras Bern/Zürich,		
Der CO ₂ des schienengebundenen ÖV fällt bei der Energiebereitstellung an. Er bezieht sich damit auf den Primärenergieverbrauch.		
Energie	g CO₂/MJ	
Strom*	115	
*Die Angaben für den CO ₂ -Ausstoß pro MJ Primärenergie schwanken in der Literatur deutlich zwischen dem aus der „Standardisierten Bewertung für Verkehrsweginvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs“ (BMVBW, 2000) ableitbaren Wert von 56 g CO ₂ /MJ und dem Wert des ifeu-Istitutes im Rahmen des „UmweltMobilCheck“ von 173 g CO ₂ /MJ (ifeu 2002). Für das vorliegende Bewertungsverfahren wird empfohlen, den auch in der Integrierten Gesamtverkehrsplanung Nordrhein-Westfalen (IGVP-NRW) verwendeten Wert von 115 g CO ₂ /MJ, der etwas unterhalb der Angaben für den UCTP-Mix mit 135 g CO ₂ /MJ und ebenso unterhalb der aus der BVWP-Methodik ableitbaren Angabe von 133 g CO ₂ /MJ liegt, zu verwenden.		
E. Bewertungsansatz		
Differenzbildung zum Bezugsfall		
F. Datengrundlagen		
[kg Kraftstoff/Jahr] nach Kraftstoffart für Straßenverkehrsmittel (ggf. für Dieseltraktionen des Schienenverkehrs) und Primärenergieverbrauch in GJ für Elektrotraktionen im Schienenverkehr (s. Indikator Energieverbrauch: 4.1.1.1).		
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren		
▶ Verringerung des Energieverbrauches (Ziel 4.1)		
H. Hinweise		
s. Indikator 4.1.1.1		

VI. Wirkungsbereich: Umwelt	
4.3	Ziel: Verringerung der Belastung durch Luftschadstoffe
4.3	Teilziel: Nicht vorhanden
4.3.1.1	Indikator Schadstoffemissionen [NOx]
4.3.1.2	Indikator: Schadstoffemissionen [Benzol]
4.3.1.3	Indikator: Schadstoffemissionen [ggf. Feinstaub PM10]
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Der Aufenthalt im Freien und das Zufußgehen oder das Radfahren als Fortbewegungsarten sollte mit einem möglichst geringen Risiko auf Gesundheitsschädigungen durch Luftschadstoffe verbunden sein, die durch andere Verkehrsarten verursacht werden. Insbesondere an stark befahrenen Straßen sind Fußgänger und Radfahrer aber erhöhten Konzentrationen von Schadstoffen gesetzt. Immer mehr Leute reagieren im Sommer auf die erhöhten Ozonkonzentrationen in der Luft und vermeiden zu diesen Zeiten das Radfahren oder Zufußgehen. Insofern ist die zusätzliche Reduktion von Luftschadstoffen, durch entsprechende kommunale verkehrspolitische Strategien, auch bei einer langfristigen Minderung durch fahrzeugtechnische Entwicklungen ein wichtiger Beitrag zur Schaffung einer lebenswerten, ressourcenschonenden Stadt.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
<p>Grundsätzlich sind die verkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen, insbesondere die des Kfz-Verkehrs, durch die Einführung des Katalysators und die Verschärfung der Abgasgrenzwerte für Pkw und schwere Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) trotz gesteigerter Leistung der Motoren, wachsender Motorisierung und Fahrleistung rückläufig. Durch die Flottenverjüngung mit Fahrzeugen, die ein niedrigeres Emissionsniveau aufweisen, den zunehmenden Einsatz von Rußfiltern bei Diesel-Fahrzeugen und den sich bis 2008 weiter verschärfenden EU-Grenzwertstufen werden auch in Zukunft weitere Minderungen prognostiziert. Dennoch bleibt der Verkehr weiterhin ein Mitverursacher eines erheblichen Teils der innerstädtischen Luftprobleme.</p> <p>Stellvertretend für diese Umweltprobleme werden in diesem Verfahren die Stickoxide als Hauptverursacher des bodennahen Ozons (Teil des Sommersmogs) und als Mitverursacher des sauren Regens (Waldsterben, Gebäudeschäden), sowie das Benzol als Vertreter der kanzerogenen Stoffe ausgewählt. Insbesondere für die krebserzeugenden Stoffe kann keine unbedenkliche Konzentration d.h. kein Schwellenwert angegeben werden, unterhalb dessen kein Erkrankungsrisiko besteht. In Zusammenhang mit kanzerogenen Stoffen gewinnt der Feinstaub PM₁₀ immer größere Bedeutung. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass es für die</p>	

Berechnung der Feinstäube noch keine verbindlichen Vorschriften gibt, weshalb dieser Indikator derzeit nur optional im Verfahren vorgesehen ist.
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten
Messgröße: [t NO _x /Jahr]; [t Benzol/Jahr]; [t PM ₁₀ /Jahr] Bezugsgröße: Gesamtstädtisch Verkehrsarten: MIV und ÖV
D. Bewertungsvorschrift
<p><u>Straße:</u> Die ausgewählten Emissionen des Straßenverkehrs (Pkw, Lkw und Busse) werden gemäß dem Verfahren der aktualisierten Bundesverkehrswegeplanung 2003 berechnet (PLANCO, 1999, S. 129ff). Mit Hilfe von Tagesganglinien werden stündliche Belastungen aus den durchschnittlichen täglichen Verkehren (DTV) errechnet, die im Verhältnis zur Streckenkapazität den Verkehrssituationen "frei", "teilgebunden", "gebunden" und "Stau" zugeordnet werden können". Auf diese Verkehrssituationen werden die Emissionsfaktoren des „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ des Umweltbundesamtes angewendet, die für den Prognosezeitpunkt Minderungsfaktoren berücksichtigen. Hierbei werden Kaltstart-Emissionen durch einen entsprechenden Aufschlag auf den relevanten Anteil der Fahrleistung berücksichtigt. Über Hochrechnungsfaktoren werden die Emissionsmengen auf Tagesbasis auf Jahreswerte hochgerechnet. Die absoluten Emissionsmengen umfassen keine Verdunstungsemissionen; ebenso wenig die Schadstoffemissionen der Energiebereitstellung (Raffinierung).</p> <p><u>Schiene:</u> Die ausgewählten Schadstoffemissionen je Fahrzeugtyp werden mit Hilfe von Emissionsfaktoren, die aus dem TREMOD-Modell (Transport Emission Estimation Model) des Umweltbundesamtes stammen, berechnet. Diese Faktoren werden auf den Primärenergieverbrauch bezogen und berücksichtigen keine Minderungsfaktoren für den Prognosehorizont. Dies begründet sich damit, dass es keine gesicherten Aussagen darüber gibt, inwiefern sich die Energieerzeugung durch technischen Fortschritt verändern und sich entsprechend auf die Emissionen des schienengebundenen Verkehrs auswirken werden. Die Berechnungen umfassen für die Elektrotraktion die Abgasemissionen des Primärenergieverbrauchs. Dieser beinhaltet die Bereitstellung der Gesamtenergie, d.h. er enthält auch den Leitungsverlust, der bei Elektrobetrieb ca. 60 % beträgt. Die täglichen Emissionsmengen werden anhand von Hochrechnungsfaktoren auf Jahreswerte hochgerechnet.</p>
E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall
F. Datengrundlagen
Belastungen je Streckenabschnitt im Straßennetz für Pkw, Lkw, Bus [Kfz/Tag] sowie im Schienennetz [Fahrzeuge bzw. Züge/Tag] differenziert nach Fahrzeug- bzw. Zugkategorien

aus den Umlegungsrechnungen für MIV und ÖV, Emissionsfaktoren je Fahrzeug- und Zugkategorie, Fahr- bzw. Verkehrsleistung je nach Fahrzeug- und Zugkategorie.

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

- ▶ Entlastung der Wohnviertel und des nachgeordneten Netzes vom Kfz-Verkehr (Teilziel 1.1.2.)
- ▶ Stadtverträgliche Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs (Teilziel 1.1.4)
- ▶ Stärkung des Umweltverbundes (Teilziele 3.2.1 – 3.2.3)

H. Hinweise

Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs sind nicht linear zum Kraftstoffverbrauch sondern beispielsweise von der Verkehrssituation abhängig. Deshalb können sie nicht direkt aus dem Kraftstoffverbrauch abgeleitet werden.

Gegenwärtig wird davon ausgegangen, dass im innerstädtischen/kommunalen Schienenverkehr keine Dieseltraktionen zum Einsatz kommen. Sollte dies der Fall sein, müssen die Schadstoff-Emissionen anhand geeigneter Emissionsfaktoren je Zugtyp und der jeweiligen Fahrleistung berechnet werden (vgl. Indikator 4.1.1.1)

VI. Wirkungsbereich: Umwelt	
4.4	Ziel: Verringerung der Lärmbelastung
4.4	Teilziel: Nicht vorhanden
4.4.1.1	Indikator: Einwohner mit übermäßiger Lärmbelastung (tags)
4.4.1.2	Indikator: Einwohner mit übermäßiger Lärmbelastung (nachts)
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Trotz der technischen Entwicklungen an den Fahrzeugen und den Verbesserungen an den Fahrbahnoberflächen bleibt der Verkehr eine der Hauptlärmquellen in städtischen Gebieten. Die gesundheitsgefährdenden Wirkungen von Verkehrslärm sind, wie medizinisch nachgewiesen, gravierend. Lärm stört die Kommunikation, mindert die Lern- und Konzentrationsfähigkeit und führt zu Schlafstörungen. Neben einer direkten Schädigung der Hörorgane begünstigt Lärm vor allem Herz-Kreislaufkrankungen und kann letztendlich auch Ursache für Herzinfarkte sein. Nicht zu vernachlässigen ist in diesem Zusammenhang der soziale Aspekt, dass überwiegend Personen/Personengruppen mit geringerem Einkommen in stark verlärmten Gebieten wohnen, mit allen daran anknüpfenden negativen Begleiterscheinungen (Erholungsdefizit, mangelnde Aufenthaltsqualität). Insgesamt zeigen Untersuchungen dass sich ein hoher Prozentsatz (über 60%) der Einwohner der Bundesrepublik durch Straßenlärm belästigt fühlt.</p> <p>Insbesondere der Aufenthalt im Straßenraum wird durch Verkehrslärm erheblich beeinträchtigt und führt deshalb zu einem Attraktivitätsverlust des städtischen Lebensraums. Gesundheitliche Probleme infolge erhöhter Lärmbelastung führen generell zu einer Reduzierung der Lebensqualität der Stadtbewohner und veranlassen diese deshalb, die laute, lebhaftes Stadt gegen das ruhige Landleben zu tauschen. Unabhängig von der Aufenthaltsqualität im Freien wirkt sich nächtlicher Verkehrslärm speziell in Wohngebieten bzw. Mischgebieten mit einem hohem Anteil an Wohnnutzung negativ aus, da er den Schlaf erheblich beeinträchtigen kann.</p> <p>Aus diesen Gründen werden im vorliegenden Verfahren die Bewohner ermittelt, die übermäßigem Straßen- bzw. Schienenlärm ausgesetzt sind. Berücksichtigt werden unterschiedliche Beurteilungspegel für den Tages- (6:00- 22:00 Uhr/ 55 dB(A)) und Nachtszeitraum (22:00-6:00 Uhr/45 dB(A)).</p>	
B. sonstige Erläuterung	

C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	EW in Straßenräumen bzw. an Gleistrassen mit Verkehrslärm von ≥ 55 dB(A) (Tags) bzw. ≥ 45 dB(A) (Nachts).
Bezugsgröße:	Prozentual bezogen auf die Gesamteinwohnerzahl
Verkehrsarten:	MIV und ÖV
D. Bewertungsvorschrift	
Straße:	Ermittlung der Streckenabschnitte (nach Richtung), deren Lärmmittelungspegel den Zielwert (Beurteilungspegel) von 55 dB(A) tags (6-22 Uhr) und nachts von 45 dB(A) gem. Berechnung mit RLS-90 (BMVBW, 1990) überschreitet. Ermittlung der Anwohner (tagsüber ggf. auch der Beschäftigten/Werktagsbevölkerung/Kindergärten/Schulen/Krankenhäuser) auf den betreffenden Streckenabschnitten.
Schiene:	Ermittlung der Streckenabschnitte (nach Richtung) deren Lärmmittelungspegel den Zielwert (Beurteilungspegel) von 55 dB(A) tags (6-22 Uhr) und nachts von 45 dB(A) gemäß Schall 03 (Deutsche Bundesbahn, 1990), überschreitet. Ermittlung der Anwohner (tagsüber ggf. auch der Beschäftigten /Werktagsbevölkerung) auf den betreffenden Streckenabschnitten.
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	
F. Datengrundlagen	
Straße:	Maßgebliche Verkehrsstärke, Lkw-Anteil, zulässige Höchstgeschwindigkeit, Art der Straßenoberfläche, Steigung je Streckenabschnitt, Anwohner an Straßenkanten aus städtischen Unterlagen ggf. digitalisierten Daten, Abstand der Bebauung von der Straßenmitte, Gebäudehöhe
Schiene:	Zugfrequenzen, Zugarten, Zuglängen, Art der Bremsen, Geschwindigkeit der Schienenfahrzeuge, Art des Gleisbettes, Abstand der Bebauung von der Straßenmitte, Gebäudehöhe.
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entlastung der Wohnviertel und des nachgeordneten Netzes vom Kfz-Verkehr (Teilziel 1.1.2.) ▶ Stadtverträgliche Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs (Teilziel 1.1.4) ▶ Stärkung des Umweltverbundes (Teilziele 3.2.1 – 3.2.3) 	

H. Hinweise

Hintergrund: Häufig werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für reine Wohngebiete [59 dB(A) tags und 49 dB(A)] bzw. die Empfehlungen des Sachverständigenrats für Umweltfragen [65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts] als Zielwerte oder Beurteilungspegel für Lärmberechnungen zugrunde gelegt. Abweichend davon richtet sich das vorliegende Verfahren nach den langfristigen städtebaulichen Orientierungswerten der DIN 18005 (Beiblatt 1) für allgemeine Wohngebiete. Damit wird berücksichtigt, dass neben dem Verkehr noch andere Lärmquellen existieren, die zu einer Erhöhung des verkehrsverursachten Pegels führen. Die DIN 18005 berücksichtigt darüber hinaus bei ihrem nächtlichen Orientierungswert den Umstand, dass bei einem Beurteilungspegel von unter 45 dB(A) nachts lärmbedingte Schlafstörungen vermieden werden können. Dies entspricht auch dem von der Weltgesundheitsorganisation empfohlenen Schutzniveau.

VI. Wirkungsbereich: Umwelt	
4.5	Ziel: Verringerung der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsinfrastruktur
4.5	Teilziel: Nicht vorhanden
4.5.1.1	Indikator: Versiegelte Fläche
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Zum heutigen hohen Flächenverbrauch von ca. 93 ha/Tag (vgl. Statistisches Bundesamt, 2004) trägt neben dem Anwachsen der Siedlungsflächen auch der damit in Zusammenhang stehende Anstieg von Verkehrsflächen bei, die zur Erschließung und Anbindung der neu entstehenden oder erweiterten Siedlungsflächen erforderlich sind. Durch diesen Zusammenhang wird mit dem Teilziel „Verringerung der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsinfrastruktur“ indirekt auch eine integrierte Siedlungs- und Verkehrsplanung bewertet.</p> <p>Die durch entsprechende integrierte Siedlungsplanung entweder von vorneherein oder im nachhinein (Rückbau von Verkehrsflächen) nicht mehr benötigten „Verkehrsflächen“ können anderen Nutzungen zur Verfügung gestellt werden. So können ehemalige Parkplätze als innerstädtische Grünflächen umgenutzt werden und so maßgeblich zur Wohnumfeldverbesserung aber auch - je nach Gestaltung der wiedergewonnen Flächen - zur Umweltqualität (vgl. Indikator 4.5.2.1) beitragen.</p> <p>Das „richtige“ Maß an Siedlungsdichte unterscheidet sich allerdings von Stadt zu Stadt, da unterschiedliche Ausgangssituationen und Randbedingungen herrschen. Hier ist ein Kompromiss zwischen hochverdichteter nicht mehr lebenswerter Bebauung, die extrem flächeneffizient ist, und einer lockereren Bebauung, die Raum für Aufenthalt im Freien bietet, aber dafür mehr Fläche benötigt, zu finden (vgl. auch Indikator 1.3.2.1).</p>	
B. sonstige Erläuterung	
<p>Die Bundesregierung strebt in ihrer Nachhaltigkeitsstrategie (Bundesregierung, 2002) eine Flächeninanspruchnahme von max. 30 ha pro Tag an (heute 93 ha/Tag s. oben). Um dieses Ziel zu erreichen, muss auch die Flächeninanspruchnahme für Verkehrsflächen eingeschränkt werden.</p>	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	[ha]
Bezugsgröße:	Neue oder rückgebaute Verkehrsfläche
Verkehrsarten:	Keine Unterscheidung nach Verkehrsarten

D. Bewertungsvorschrift
<p>1.) Ermittlung der neu- bzw. rückgebauten Verkehrsflächen anhand von Planungsunterlagen oder Stadtplänen in ha.</p> <p>2.) Saldierung von neuen und rückgebauten Verkehrsflächen.</p> <p>Zu Beachten: Hierbei wird die Bodenqualität der verbrauchten bzw. zurückgewonnen Flächen nicht bewertet sondern lediglich die Fläche in ha. Die Berücksichtigung des qualitativen Aspektes erfolgt mit Indikator 4.5.1.2.</p>
E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall
F. Datengrundlagen
Planungsunterlagen, digitalisierte Kartengrundlagen (GIS-Daten) soweit vorhanden.
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
▶ Angepasste Verdichtung/Entdichtung (Indikator 1.3.2.1)
H. Hinweise
<p>Verkehrsflächen sind Flächen, die dem Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr dienen. Hierzu zählen auch Wege, sofern sie nach allgemeiner Auffassung als „Weg“ zu bezeichnen sind. Zu den als Straße nachzuweisenden Flächen gehören gewöhnlich auch die Trenn- und Seitenstreifen, Brücken, Gräben und Böschungen, Rad- und Gehwege, Parkstreifen und ähnliche Einrichtungen.</p> <p>Tunnelstrecken in bergmännischer Bauweise gelten nicht als Flächeninanspruchnahme.</p>

VI. Wirkungsbereich: Umwelt	
4.5	Ziel: Verringerung der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsinfrastruktur
4.5	Teilziel: Nicht vorhanden
4.5.1.2	Indikator: (Optional) Bodenqualität
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Intakte Böden spielen als Nährstoff- und Wasserspeicher, als Puffer und Lebensraum eine wichtige Rolle im Naturhaushalt. Begrünte städtische Flächen wirken sich positiv auf das Stadtklima aus.</p> <p>Je nach Gestaltung der Verkehrsflächen werden nicht alle Bodenfunktionen durch die Nutzung vollständig eingeschränkt. Die Gestaltung des Gleisbettes von Schienenverkehrsanlagen mit Rasengittersteinen erhält diese Flächen noch für eine positive stadtklimatische Wirkung.</p> <p>Die Berücksichtigung der Ausgangsqualität der für Verkehrsflächen beanspruchten Böden bzw. die Qualität nach der Inanspruchnahme oder Rückbau sind deshalb ein wichtiger Indikator für das Maß der Schonung natürlicher Ressourcen.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Mittelwert der flächengewichteten Bodenqualitätspunkte
Bezugsgröße:	Neue oder rückgebaute Verkehrsfläche (relevante Bewertungsflächen)
Verkehrsarten:	Keine Unterscheidung nach Verkehrsarten

D. Bewertungsvorschrift		
1.) Beurteilung der Flächenqualität der betrachteten neu*- bzw. umbaugebauten Flächen (in ha) anhand des folgenden Schemas und Umwandlung in Bodenqualitätspunkte:		
Beschreibung (zu beachten: Hinweise)	Qualitative Bewertung	Qualitätspunkte
Keine Funktionsqualität mehr erhalten, durch z.B. hohe Versiegelung (über 90%) oder erhebliche Bodenveränderungen. Z.T. negative klimatische Wirkungen.	schlecht	1
Mittlere Funktionsqualität, d.h. einige oder alle Bodenfunktionen durch Verdichtung oder teilweise Versiegelung eingeschränkt.	mittel	2
Sehr hohe bis hohe Funktionsqualität der Boden, weitgehend natürliche Böden: Z.B. hohe Klima-, Biotop- oder Grundwasseraktivität; Unversiegelt.	gut	3
2.) Flächengewichtung der Bodenqualitätspunkte je betrachteter Fläche		
3.) Bildung des flächengewichteten Mittelwertes der Bodenqualitätspunkte (MLgBQP):		
$MFgBQP = \frac{\sum_i BQP_i * Fl_i}{\sum_i Fl_i}$		
MFgBQP	Flächengewichteter Mittelwert der „Bodenqualitätspunkte“	
i	Index der bewertungsrelevanten Gebiete	
BQP _i	Bodenqualitätspunkte des Streckenabschnittes i	
Fl _i [m ²]	Fläche des Gebietes i	
[m ²]	Quadratmeter	
*Bei der Betrachtung von neuen Verkehrsflächen ist zu beachten, dass die Qualität der Fläche im Bezugsfall ebenfalls berücksichtigt werden muss. Die Einordnung erfolgt analog zum Schema oben.		
E. Bewertungsansatz		
Differenzbildung gegenüber Bezugsfall.		
F. Datengrundlagen		
Bodenqualitätskarten, Planungsunterlagen, digitalisierte Datengrundlagen		

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
<ul style="list-style-type: none">▶ Angepasste Verdichtung/Entdichtung (Indikator 1.3.2.1)▶ Quantitative Inanspruchnahme (Indikator 4.5.2.1)
H. Hinweise
Definition Verkehrsflächen siehe 4.5.1.1.

V. Wirkungsbereich: Finanzierung

Um neben dem Zielerreichungsgrad einer verkehrsplanerischen Strategie auch deren Effizienz bestimmen zu können, müssen den Nutzen, die in den zuvor genannten Wirkungsbereichen ermittelt werden, auch die Kosten gegenübergestellt werden. Dies gilt insbesondere in Zeiten knapper kommunaler Mittel, die es erforderlich machen, die Ausgaben für den Verkehr zu minimieren, ohne aber die Verkehrsqualität unverhältnismäßig zu reduzieren. Entsprechend werden im Wirkungsbereich „Finanzierung“ die Kosten der unterschiedlichen Strategien ermittelt, um die Entscheidungsfindung zu erleichtern. Dieser Wirkungsbereich ist letztlich eine monetäre Spiegelung der langfristig angelegten, auf den Verkehrsbereich einwirkenden Maßnahmen.

Hierzu ist, soweit dies möglich ist, Kostentransparenz unter den unterschiedlichen Verkehrsarten zu schaffen. Das bedeutet, dass alle verkehrsbedingten Kosten sowie alle Einnahmen so genau wie möglich ermittelt und den unterschiedlichen Verkehrsarten zugeordnet werden.

Auf dieser Basis kann dann ermittelt werden, welche Folgekosten (Erhaltungskosten) die gewählten Strategien in welchen Bereichen verursachen werden, wie z.B. der Wechsel von einem bestehenden Straßenbahnsystem zu einem Bussystem. Um die gewünschte/notwendige Transparenz zwischen den Verkehrsarten zu schaffen, werden die Erhaltungskosten (Teilziel 5.1.1) und die Investitionskosten (Teilziel 5.1.2) den jeweiligen Verkehrsarten zugeordnet. Diese Kosten beinhalten dabei nicht nur den Neubau, sondern auch die Kosten, die mit dem Rückbau von Infrastruktur in Verbindung stehen und langfristig anfallen (sog. Remanenzkosten).

Für die vollständige Transparenz des Mittelflusses im Verkehrsbereich wird die verkehrsartenproportionale Einbeziehung der „mittelbaren“ verkehrsbedingten Kosten (in Teilziel 5.1.4) und der „mittelbaren“ Einnahmen (in Teilziel 5.1.5) geleistet. Denn beispielsweise können die Kosten für die Straßenbeleuchtung nicht zu 100 % dem MIV zugerechnet werden, sofern auch Rad- und Fußwege parallel verlaufen. Allerdings ist dies mit einem sehr hohen Aufwand verbunden (vgl. Hinweis bei Indikatorenblatt). Da im Forschungsprojekt ausschließlich der kommunale Raum betrachtet wird, werden prinzipiell keine Nutzerkosten oder Kosten/Einnahmen bei nicht kommunalen Einrichtungen (Bundes- oder Landesbehörden) berücksichtigt.

Im investiven Bereich wirken Bundes- bzw. Landesfördermittel (GVFG etc.) kosten-senkend für die Haushalte der Kommunen. Ohne diese Co-Finanzierung könnten die Maßnahmen häufig gar nicht durchgeführt werden. Die Fördermittel sollten daher nachrichtlich erwähnt werden. Die Erhaltungskosten im Straßenbereich fallen ab einer gewissen kommunalen Größe vollständig bei der Kommune an und müssen dort entsprechende Berücksichtigung finden. Ob und in welchem Umfang Erhaltungskosten im ÖV bei der Kommune anfallen, hängt von den entsprechenden Vertragskonstellationen mit dem oder den Verkehrsunternehmen ab; sie sind entsprechend zu berücksichtigen.

Alle Kosten müssen mit Hilfe entsprechender Preisindices auf einen einheitlichen Preisstand gebracht werden, um die Relationen untereinander korrekt abzubilden. Der hierbei zugrunde gelegte Preisstand ist darzulegen.

V. Wirkungsbereich: Finanzierung	
5.1	Ziel: Minimierung der kommunalen Aufwendungen für Verkehr
5.1.1	Teilziel: Verringerung der Erhaltungskosten
5.1.1.1	Indikator: Jährliche Erhaltungskosten für Infrastruktur in Betrieb
5.1.1.2	Indikator: Jährliche Erhaltungskosten für aufgelassene Infrastruktur
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
Siehe einleitender Text	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Euro/Jahr
Bezugsgröße:	Neue bzw. umgebaute Infrastruktur und aufgelassene Infrastruktur (bewertungsrelevante Netzteile)
Verkehrsarten:	Unterscheidung nach allen Verkehrsarten
D. Bewertungsvorschrift	
Straßen: Nicht auslastungsabhängige Unterhaltungskostensätze [T€/km*a], differenziert nach Straßentypen gemäß (BMVBW, 2003, S. 178).	
Schiene Nahverkehr: Unterhaltungsfaktoren [% der Erstellungskosten p.a.], differenziert nach Anlagenteilen gemäß (BWVBW, 2000, Tabelle 3-2).	
Fuß- und Radwege: Unterhaltungskostensatz Fuß- und Radwege [T€/km*a] gemäß (FGSV, 1997, S.31 oder FGSV, 2004). Hier ggf. ortspezifische Sätze soweit vorhanden.	
Berechnung der Erhaltungskosten für alle Verkehrsarten durch Multiplikation der Streckenlänge des bewertungsrelevanten Netzes je Straßen- oder Rad-/Fußwegetyp bzw. nach Anlagenteilen bei der Schiene mit den jeweiligen Unterhaltungskostensätzen.	
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	

F. Datengrundlagen
Investitionskosten und Nutzungsdauern nach Anlagenteilen (Schiene), Unterhaltungskostensätze je Streckentyp (auch für Rad- und Fußwege), ggf. ortspezifische Erhaltungskostensätze anwenden
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
▶ Investitionskosten (Indikatoren 5.1.2.1 und 5.1.2.2)
H. Hinweise
<p>Unter Neubau wird auch umgebaute Infrastruktur (Aus- und Rückbau) subsummiert.</p> <p>Ggf. können Zuschläge für besondere Aufwendungen (Ausstattung, Lichtsignalanlagen) erforderlich sein. Diese sind im Einzelfall nachzuweisen. Anhaltswerte sind den "Ablösungsrichtlinien" zu entnehmen (BMV, 1980 und BMV, 1985).</p> <p>Es wird vorgeschlagen die bewertungsrelevanten unbewirtschafteten Parkflächen bei den Erhaltungskosten mit entsprechenden Kostensätzen zu berücksichtigen, da diese vollständig bei den Kommunen anfallen. Bei bewirtschafteten Parkflächen wird davon ausgegangen, dass die Erhaltungskosten durch die Einnahmen kompensiert werden. Der Saldo (unter Berücksichtigung auch von Abschreibungen) wird im Indikator als Erlös ausgewiesen.</p> <p>Es werden nur Erhaltungskosten betrachtet, die bei der Kommune anfallen. Erhaltungskosten beinhalten ebenfalls Erneuerungskosten.</p> <p>Für Fuß- und Radwege sind in den existierenden Standardisierten Verfahren keine Unterhaltungskostensätze vorhanden. FGSV (1997 und 2004) hat lediglich grobe, durchschnittliche Unterhaltungskostensätze für Geh- und/oder Radwege (beidseitig). Zur Verbesserung der Aussagekraft des Indikators sollten die Kommunen ortspezifische Erhaltungskostensätze verwenden. Sind diese nicht bereits vorhanden, müssen sie ermittelt werden (ggf. aus Haushaltsplänen). Dies wird allerdings in vielen Fällen mit hohem Aufwand verbunden sein, da diese Titel häufig im Haushaltsplan nicht separat ausgewiesen werden.</p> <p>Zu beachten ist auch, dass die Erhaltungskostensätze der Standardisierten Verfahren einen Idealzustand beschreiben. In der Regel werden die tatsächlichen Erhaltungsaufwendungen der Kommunen unter der theoretisch errechneten Summe liegen. Das hat eine Zustandsverschlechterung des Straßenbestandes zur Folge, der aber im vorliegenden Verfahren nicht berücksichtigt werden kann (keine Bewertung des Substanzwertes).</p>

V. Wirkungsbereich: Finanzierung	
5.1	Ziel: Minimierung der kommunalen Aufwendungen für Verkehr
5.1.2	Teilziel: Verringerung der Investitionskosten
5.1.2.1	Indikator: Investitionskosten pro Jahr (Annuität) für Neu- und Umbau von Infrastruktur
5.1.2.2	Indikator: Investitionskosten pro Jahr für Auflassung von Infrastruktur
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
Siehe einleitender Text	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgrößen/Verkehrsarten	
Messgröße:	Euro/Jahr
Bezug:	Neue bzw. umgebaute Infrastruktur und aufgelassene Infrastruktur
Verkehrsarten:	Unterscheidung nach allen Verkehrsarten
D. Bewertungsvorschrift	
<p><u>Straßen</u>: Ausgewiesene Investitionskosten in der Differenzierung: Grunderwerb, Erdbau, Ingenieurbauwerke, Oberbau, Ausstattung und sonstige Anlagenteile gemäß (BMVBW, 2003, S. 94 ff.); Preisstand 2005.</p> <p><u>Schiene Nahverkehr</u>: Ausgewiesene Investitionskosten, differenziert nach Anlagenteilen gemäß (BMVBW, 2000) .</p> <p><u>Fuß- und Radwege</u>: Ausgewiesene Investitionskosten, soweit möglich differenziert nach Fuß- und Radwegetypen.</p> <p>Berechnung für alle Verkehrsarten: Jährliche Investitionskosten gemäß Annuitätenmethode</p>	
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	

F. Datengrundlagen
Investitionskosten und Nutzungsdauern nach Anlagenteilen, Preisindizes zur Berechnung des Preisstandes, Zinssatz, Bezugszeitpunkt für Annuitätenmethode
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
▶ Erhaltungskosten (Indikatoren 5.1.1.1 und 5.1.1.2)
H. Hinweise
<p>Unter Neubau wird auch umgebaute Infrastruktur (Aus- und Rückbau) subsummiert.</p> <p>Es werden nur Investitionen betrachtet, die in der Baulastträgerschaft der Kommune liegen, d.h. deren Kosten bei der Kommune anfallen. Anteilige Förderungen werden nachrichtlich erwähnt (siehe einleitender Text).</p> <p>Bei den Investitionskosten für Parkflächen wird analog zu den Erhaltungskosten vorgegangen (vgl. Indikator 5.1.1.1).</p> <p>Für Fuß- und Radwege sind in den existierenden Standardisierten Verfahren keine Nutzungsdauern vorhanden. Zur Verbesserung der Aussagekraft des Indikators sollten die Kommunen ortspezifische Nutzungsdauern und Investitionskosten verwenden. Sind diese nicht bereits vorhanden, müssen sie, soweit dies möglich ist, abgeschätzt werden.</p> <p>Investitionskosten in Zusammenhang mit der Auflassung von Infrastruktur können im städtischen Bereich beispielsweise anfallen, wenn Wohngebiete rückgebaut werden und die dort vorhandenen Straßen vollständig abgebaut werden.</p>

V. Wirkungsbereich: Finanzierung	
5.1	Ziel: Minimierung der kommunalen Aufwendungen für Verkehr
5.1.3	Teilziel: Verringerung des Betriebskostenzuschusses des ÖPNV
5.1.3.1	Indikator Jährlicher Betriebskostenzuschuss (ÖPNV)
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
Siehe einleitender Text	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgröße/Verkehrsarten	
Messgröße:	Euro/Jahr
Bezugsgröße:	Relevante ÖPNV-Fahrleistung
Verkehrsarten:	ÖV (Bus und Schiene)
D. Bewertungsvorschrift	
<ol style="list-style-type: none"> 1.) Berechnung der fixen und laufleistungsabhängigen Betriebskosten des ÖPNV-Betriebs und des Kapitaldienstes für Fahrzeuge gemäß BMVBW (2000). Wenn regionsspezifische Kostensätze vorliegen sollten diese verwendet werden, ansonsten die Einheitskostensätze aus BMVBW (2000). 2.) Ermittlung von Einnahmen (Fahrscheinerlöse und Ausgleichzahlungen) anhand eines durchschnittlichen Erlössatzes pro Fahrgast und der Fahrgastzahl im Prognosejahr. 3.) Saldierung der Kosten mit den Einnahmen zur Ermittlung des erforderlichen Zuschusses 	
E. Bewertungsansatz	
Differenzbildung zum Bezugsfall	
F. Datengrundlagen	
ÖPNV-Fahrleistung, ÖPNV-Nachfrage, ggf. regionsspezifische Kostensätze, Angaben zu eingesetzten Fahrzeugtypen	

G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren

- ▶ Stärkung des Umweltverbundes/ÖPNV/SPNV (Teilziel 3.2.1)

H. Hinweise

In Bezug auf den kommunalen ÖPNV existieren sehr unterschiedliche, individuelle Finanzierungsmodelle (z.B. mit Verbund) zwischen den Kommunen und deren Umland. Hiervon ist aber letztendlich die Höhe des Betriebskostenzuschusses abhängig. Hinzu kommt, dass der Bereich ÖPNV-Finanzierung zur Zeit stark im Umbruch ist und sich die aktuellen Entwicklungen auch je nach Bundesland unterscheiden können. Insofern ist keine pauschale Aussage darüber möglich, welche Kosten/Erlöse dem Betriebskostenzuschuss der Kommune zuzuordnen sind und wie sich diese durch Veränderungen in der ÖPNV-Leistung verändern. Dieser Aspekt muss bei der Auswahl der bewertungsrelevanten ÖPNV-Fahrleistung berücksichtigt werden. Hierbei ist ebenfalls auf eine Konsistenz zwischen den betrachteten Maßnahmen zur Erreichung des Teilziel 3.2.1 und den anrechenbaren Kosten/Erlösen zu achten.

Trotz aller individuellen Finanzierungsmodelle sollte bei der Berechnung des kommunalen Betriebskostenzuschusses auf die unter D. benannten gängigen Kenngrößen zurückgegriffen werden.

V. Wirkungsbereich: Finanzierung	
5.1	Ziel: Minimierung der kommunalen Aufwendungen für Verkehr
5.1.4	Teilziel: Verringerung des sonstigen Kosten der Kommunen im Verkehrsbereich
5.1.5	Teilziel: Steigerung der Einnahmen im Verkehrsbereich
5.1.4.1	Indikator: (Optional) Mittelbare verkehrsbezogene Kosten der Kommunen
5.1.5.1	Indikator: (Optional) Mittelbare verkehrsbezogene Einnahmen der Kommunen
A. Bedeutung des Indikators für eine lebenswerte, ressourcenschonende Stadt	
<p>Die im Sinne einer ressourcenschonenden Stadt sinnvolle, vollständige Transparenz des Mittelflusses im Verkehrsbereich sollte auch eine Analyse der mittelbaren Kosten aber auch Einnahmen des Verkehrs beinhalten. Hierunter fallen kostenseitig z.B. Straßenreinigung, Straßenbeleuchtung, Verkehrsmanagement, Feuerwehreinsätze etc. an. Einnahmenseitig schlagen Parkgebühren, Bußgelder, Kfz-Zulassungsgebühren u.s.w. an. Diese Ermittlung sollte verkehrsartenproportional durchgeführt werden um Gerechtigkeit zwischen den Verkehrsarten zu erhalten.</p>	
B. sonstige Erläuterung	
C. Messgrößen/Bezugsgröße/Verkehrsarten	
Messgröße:	Euro/Jahr
Bezugsgröße:	Mittelbare verkehrsbedingte Kosten; Mittelbare verkehrsbedingte Einnahmen
Verkehrsarten:	Unterscheidung nach allen Verkehrsarten
D. Bewertungsvorschrift	
<ol style="list-style-type: none"> 1.) Ermittlung der Kosten/Einnahmen anhand des Haushaltsplanes. Um Verzerrungen durch singuläre Ereignisse zu vermeiden sollten Durchschnittswerte über mindestens 3 Jahre gebildet werden. 2.) Falls nicht von vorneherein nach Verkehrsarten möglich, sollte eine Aufteilung der Kosten/Einnahmen nach den Verkehrsarten durch das Expertenwissen in den betreffenden Fachabteilungen erfolgen. 	

E. Bewertungsansatz
Differenzbildung zum Bezugsfall
F. Datengrundlagen
Haushaltsplan
G. Wirkungszusammenhänge/Wechselwirkungen mit anderen Indikatoren
H. Hinweise
<p>Die sehr differenzierte Betrachtung der mittelbaren Kosten und Einnahmen wurde in der Praxiskonsultation als problematisch angesehen, da die dafür erforderliche genaue Haushaltsanalyse mit einem sehr hohen Aufwand verbunden ist und die Zuordnung zu den Verkehrsarten als schwierig eingeschätzt wird. Darüber hinaus wurden die Verschiebungen innerhalb der sonstigen Kosten- und Einnahmen aufgrund verschiedener Strategien von den Kommunen als vergleichsweise gering eingeschätzt. Übereinstimmende Meinung der Kommunen war, dass eine tiefgehende Analyse der verkehrsbedingten mittelbaren Kosten und Einnahmen zwar wünschenswert ist, aber im Rahmen des Verfahrens nur dann als verhältnismäßig erachtet wird, wenn sie Entscheidungsrelevanz besitzt, d.h. wenn zwei Strategien sich so schwach voneinander unterscheiden, dass die zusätzlichen Informationen der Haushaltsanalyse einen Ausschlag geben könnten.</p> <p>Da derzeit keine musterhaften, verallgemeinerbaren Verteilungsschlüssel existieren², die die Haushaltsanalyse und damit verbunden die Berechnung der Indikatoren 5.1.4.1 und 5.1.5.1 deutlich vereinfachen würden, wird die Berechnung dieser Indikatoren nur optional vorgeschlagen.</p>

² Die Verteilungsschlüssel auf den Arbeitsblättern der ICLEI-Studie „Wieviel zahlt unsere Kommune für den Autoverkehr?“ (ICLEI, 2001) sind, obwohl sie auf der Analyse unterschiedlicher städtischer Haushalte basieren, nicht verwendbar, weil sie keine Unterscheidung der Verkehrsarten beinhalten. In dieser Studie werden zudem dem Autoverkehr 100 % der Einnahmen aber auch der Kosten dem Autoverkehr angelastet, was nicht der Realität entspricht. Die Stadt Stuttgart hatte bei der ersten ICLEI-Studie teilgenommen und im Anschluss daran beim Verkehrswissenschaftlichen Institut der Uni Stuttgart (VWI) eine Studie in Auftrag gegeben, die die Analyse aller Verkehrsarten (Fuß, Rad, Schifffahrt, Flugverkehr, ÖV und MIV) beinhaltete (VWI, 2004, nicht veröffentlichte Entwurfsfassung). Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse beider Studien ergab deutliche Abweichungen, die auf die unterschiedlichen Methoden zurückzuführen sind. Für die Ermittlung von repräsentativen Verteilungsschlüsseln wäre die Analyse weiterer Haushaltspläne nach dem Stuttgarter Vorbild sinnvoll. Hieraus könnten dann geeignete Verteilungsschlüssel für unterschiedliche Stadttypen abgeleitet werden, die dann in die ursprünglichen ICLEI-Arbeitsblätter integriert werden könnten.

5 Literatur

BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung [1999]: ExWoSt-Informationen zum Forschungsfeld „Schadstoffminderung im Städtebau“ Nr. 14.8

BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung [2004]: Kompass für den Weg zur Stadt der Zukunft, (ExWoSt-Forschungsfeld „Städte der Zukunft“)

<http://www.staedte-der-zukunft.de/>

BMV – Bundesminister für Verkehr [1980]: Richtlinien für die Berechnung der Ablösungsbeträge der Erhaltungskosten für Brücken, Straßen, Wege und andere Ingenieurbauwerke (Ablösungsrichtlinie 1980), 1980

BMV – Bundesminister für Verkehr [1985]: Ablösungsrichtlinien StraW 85,

BMV - Bundesminister für Verkehr [1990]:, Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Bonn

BMV - Bundesminister für Verkehr (BMV), (Hrsg.) [1993]: "Gesamtwirtschaftliche Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen - Bewertungsverfahren für den Bundesverkehrswegeplan 1992", Heft 72 der Schriftenreihe des BMV, Schlussbericht zum FE-Vorhaben 90372/92 des BMV, durchgeführt von Planco Consulting, Essen, BVU Beratergruppe Verkehr und Umwelt, Freiburg, und Ingenieurbüro Heusch/Boesefeldt, Aachen

BMVBW - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.), [2000]: Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs, Version 2000

BMVBW - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2002): Integrierte Verkehrspolitik für die Mobilität der Zukunft. Kurzfassung des Berichtes http://www.bmvbw.de/Anlage/original_13144/Kurzfassung-des-Berichtes-Integrierte-Verkehrspolitik-Mobilitaet-fuer-die-Zukunft.pdf

BMVBW - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen [2003]: Bundesverkehrswegeplan 2003 - Grundzüge der gesamtwirtschaftlichen Bewertungsmethodik, Berlin
(Download: <http://www.bmvbw.de/-,1495.8266/Bundesverkehrswegeplan-2003-Di.htm>)

BMVBW – Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.), [2004]: Verkehr in Zahlen 2004/2005, Hamburg

Bökemann, Dieter, Kramar, Hans [2000]: Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen auf die regionale Standortqualität: Bundesverkehrswegeplan, Arbeitspaket NO-S des Österreichischen Bundesverkehrswegeplans, Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen, Band 109, Wien

- Bosserhoff, Dietmar [2000/2005]: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 1: Grundsätze und Umsetzung, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42, Wiesbaden
- Brannolte/Walther [2005]: Übersicht Verkehrswirkungen in: Steierwald, Gerd, Kühne Hans Dieter, Vogt Walter (Hrsg.) Stadtverkehrsplanung, Grundlagen, Methoden, Ziele, 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin
- Die Bundesregierung (2004): Perspektiven für Deutschland, Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Fortschrittsbericht, Berlin.
- Bundesregierung [2001]: Perspektiven für Deutschland, Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Entwurf der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, Teil E.II „Mobilität sichern – Umwelt schonen, Bonn
- Cerwenka, Peter et al. [2000]: Kompendium der Verkehrssystemplanung, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien
- DB - Deutsche Bundesbahn [1990]: Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03), 2. korrigierte Auflage, Frankfurt am Main
- Ernst Basel + Partner GmbH [2005]: Entwicklung grenzüberschreitender integrierter Gesamtverkehrssysteme (GIG) am Beispiel der Städte Görlitz / Zgorzelec und Frankfurt (Oder) / Slubice, Endbericht FE 70.717, Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), [1993/98]: Empfehlungen für die Anlage von Hauptverkehrsstraßen (EAHV), Köln
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), [1985/95]: Empfehlungen für die Anlage von Erschließungsstraßen (EAE), Köln
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), [1995a]: ERA 95 - Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, Köln
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), [1995b]: Hinweise zum Fahrradparken, Köln
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), [1996a]: Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil: Querschnitte (RAS-Q), Köln
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, (Hrsg.), [1996b]: Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete (ESG 96), Köln
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), [1997]: "Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen - Entwurf (EWS-97)" - Aktualisierung der Richtlinien zur Anlage von Straßen - Teil: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (RAS-W), Köln

- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), [1998]:
Hinweise zur Beschilderung von Radverkehrsanlagen nach der Allgemeinen
Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung, Köln
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), [2002]:
Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), Köln
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), [2003]:
Rahmenrichtlinie für die integrierte Netzgestaltung (RIN), Entwurf mit Stand
12/2003, Köln
- FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – (Hrsg.) [2004]:
Merkblatt für den Finanzbedarf der Straßenerhaltung in den Gemeinden, Köln.
- Heusch/Boesefeldt GmbH et al. [2000]: Harmonisierung der Verkehrs- und Bewer-
tungsmodelle beim Verkehrsträger Straße im Verfahren des BVWP, Stufe II:
Entwicklung anwendungsreifer Verbesserungsvorschläge, Aachen/Bonn
- ICEMUS - Innovationszentrum für Mobilitätswirtschaft und Schienentechnologie
[2003]: IMAGO-Teilprojekt „Angebotsqualitäten im öffentlichen Verkehr“. Ar-
beitsschritt I, Potentialanalyse: Eine vergleichende Bewertung von Szenarien
der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung - Zwischenbericht Szenariobildung,
Kassel
- ICLEI – The International Council for Local Environmental Initiatives [2001]: Wieviel
zahlt unsere Kommune für den Autoverkehr? Arbeitsblätter zur Aufdeckung ver-
steckter Subventionen für den motorisierten Individualverkehr, Freiburg
Download der Arbeitsblätter: www.iclei.org/europe/ccp
- Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (Hrsg.), [2002]:
Wissenschaftlicher Grundlagenbericht zum „UmweltMobilCheck“ und zum Soft-
waretool „Reisen und Umwelt in Deutschland“, im Auftrag der Deutschen Bahn
AG und der Umweltstiftung WWF-Deutschland, Heidelberg
- MLUR – Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Lan-
des Brandenburg (Hrsg.), [2001]: Verfahren zur Wirkungsabschätzung ver-
kehrsbeeinflussender Maßnahmen auf die städtische Umwelt – Handbuch für
Anwender, Potsdam
- PLANCO, [1999], Modernisierung der Verfahren zur Schätzung der volkswirtschaft-
lichen Rentabilität von Projekten der Bundesverkehrswegeplanung, im Auftrag
des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bonn/Essen
- Prognos AG, Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW-
Universität Karlsruhe) [2002]: Wegekostenrechnung für das Bundesfernstra-
ßennetz unter Berücksichtigung der Vorbereitung einer streckenbezogenen Au-
tobahnbenutzungsgebühr, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau-
und Wohnungswesen (FE-Nr. 96.693/2002), Basel - Karlsruhe

- Scholles, Frank; Putschky, Margit [2001]: Planungsmethoden.
www.laum.uni-hannover.de/ilr/lehre/Ptm/Ptm_Ziele.htm (31.01.2006)
- Statistisches Bundesamt [2005]: Verkehrsunfälle – Zeitreihen, Wiesbaden
- Statistisches Bundesamt [2004]: Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 2004, Wiesbaden
- Umweltbundesamt (Hrsg.), [2005]: Qualitätsziele und Indikatoren für eine nachhaltige Mobilität, Anwenderleitfaden, auf Grundlage des Modellvorhabens Mensch – Stadt – Verkehr – Umwelt. Kommunale Agenda 21 – Nachhaltige Mobilität. Teilvorhaben 2
- Umweltbundesamt (2005): TREMOD (Transport Emission Model) in der Version 4 vom 30.11.2005 erarbeitet von Ifeu-Institut Heidelberg für das Umweltbundesamt
- VWI - Verkehrswissenschaftliches Institut Stuttgart GmbH (2004): "Kommunale Kosten des Verkehrs", Zusammenfassung im Entwurf, im Auftrag der Stadt Stuttgart
- Willke, Rainer [1992]: Wirtschaftsverkehr in Städten, Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e.V., VDA Nr. 70, Frankfurt a. Main.

Anhang

I Zielsystem des kommunalen Bewertungsverfahrens

Leitbild: Die lebenswerte, ressourcenschonende Stadt										
Wirkungsbereich	Ziele	Teilziele	Indikator	Messgröße	Bezugsgröße	Relevant für die mit x markierten Verkehrsarten				
						MIV / Lkw	ÖV	Rad	Fuß	
1 Stadt als Lebensraum (Alle Funktionen: Wohnen, Freizeit, Einkaufen, ...)	1.1 Verbesserung der Aufenthaltsqualität	1.1.1 Gestaltung des Straßenraums	1.1.1.1 Anteil der für Fußgänger und Radnutzung zur Verfügung stehenden Flächen am Straßenraum	Längengewichteter Mittelwert des Anteils der Aufenthaltsfläche an der Verkehrsfläche [%]	Neue und veränderte Querschnitte					
			1.1.1.2 <i>Optional: Qualität der Straßenraumgestaltung</i>	Längengewichteter Mittelwert der Straßenraumqualität (Qualitätspunkte)	Neue und veränderte Querschnitte					
		1.1.2 Entlastung der Wohnviertel und des nachgeordneten Straßennetzes vom Kfz-Verkehr (Verkehrsberuhigung)	1.1.2.1 Fahrleistung (Pkw) in Wohnvierteln und im nachgeordneten Straßennetz	Pkw-km/Jahr	Teilnetze	x				
			1.1.2.2 Fahrleistung (Lkw) in Wohnvierteln und im nachgeordneten Straßennetz	Lkw-km/Jahr	Teilnetze	x				
		1.1.3 Minimierung der sozialen Trennwirkungen von Hauptverkehrsstraßen	1.1.3.1 Trennwirkung	Längengewichteter Mittelwert der Trennwirkung (Querungspunkte)	Teilnetze	x				
	1.1.4 Stadtverträgliche Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs (Bündelung auf Hauptverkehrsachsen)	1.1.4.1 Anteil Lkw-Fahrleistung auf Hauptverkehrsachsen	Anteil Lkw-km im Hauptnetz an Lkw-km gesamt in %	Teilnetze	x					
	1.2 Verkehrssicherheit	1.2.1 Verminderung der Unfälle Personenschaden	1.2.1.1 Anzahl Verunglückte (Tote und Verletzte)	Personen/Jahr	Gesamtstädtisch	x	x	x	x	
	1.3 Stadt- und sozialgerechte Verteilung von städtischen Funktionen	1.3.1 Nutzungsmischung	1.3.1.1 Anteil der EW in einem 600 m - Einzugsbereich um Nahversorgungszeitren	EW im Einzugsbereich in % zur Gesamteinwohnerzahl	Einwohnerzahl gesamtstädtisch					
		1.3.2 Angepasste Verdichtung / Entdichtung	1.3.2.1 Intensität der Flächennutzung	Einwohner und Beschäftigte je qkm Siedlungs- und Verkehrsfläche	Stadtquartiere					
	2 Stadt als Wirtschaftsraum	2.1 Verbesserung der Erreichbarkeit von Wirtschaftsstandorten	2.1.1 Standorte von Industrie, Handel, Handwerk, Dienstleistungseinrichtungen	2.1.1.1 Verkehrsbeteiligungsdauern im Wirtschaftsverkehr	Lkw-h/Jahr	Gesamtstädtisch	x	nur Lkw		
2.1.1.2 Durchschnittl. Geschwindigkeit der Lkw im Netz (Effizienzmaß)				km/h	Gesamtstädtisch	x	nur Lkw			
2.1.1.3 <i>Optional: Ausstattung ausgewählter Wirtschaftsstandorte mit Autobahn-, Schienen- und Wasserstraßenanschluss</i>				qualitativ	Ausgewählte Wirtschaftsstandorte					
3 Verkehrsqualität	3.1 Erreichbarkeit von Standorten	3.1.1 Wohn-, Freizeit-, Einkaufsstandorte, etc.	3.1.1.1 Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenvkehr (Pkw)	Pkw-h/Jahr	Gesamtstädtisch	x				
			3.1.1.2 Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenvkehr (ÖPNV)	Pers-h/Jahr	Gesamtstädtisch		x			
			3.1.1.3 Durchschnittl. Geschwindigkeit der Pkw im Netz (Effizienzmaß)	km/h	Gesamtstädtisch	x				
			3.1.1.4 Erreichbarkeitspotenzial Einwohnergewichtete Reisezeit	Erreichbarkeitsmaß (exponentiell)	Alle Verkehrszellen	x	x			
	3.2 Stärkung des Umweltverbundes (Fuß, Rad, ÖPNV)	3.2.1 ÖPNV/SPNV	3.2.1.1 Erschließungsqualität	Anteil EW in % in einem definierten Einzugsbereich von Haltestellen	Gesamtstädtisch		x			
			3.2.1.2 Erschließungs- und Bedienungsqualität	Einwohnerdichte-gewichtete Fahrtenhäufigkeit	Gesamtstädtisch		x			
			3.2.1.3 Verbindungsqualität	durchschn. Warte-h/Jahr und Person	Gesamtstättisch		x			
			3.2.1.4 Barrierefreiheit	Anteil Niederflurfahrzeuge [%] + bei Stadtbahnssystemen zusätzlich: Anteil Haltestellen ohne Zugangsbeschränkung [%]	Fahrzeugflotte gesamt Alle Haltestellen gesamtstädtisch		x			
	3.2.2 Radverkehr	3.2.2.1 Anteil für den Radfahrer gut befahrbare Netzabschnitte	Anteil des für den Radverkehr gut befahrbaren innerörtlichen Straßennetzes [%]	Straßennetz gesamtstädtisch			x			
		3.2.2.2 <i>Optional: Mitnahmemöglichkeit von Fahrrädern in off. Verkehrsmitteln</i>	qualitativ	Gesamtstädtisch			x			
		3.2.3 Fußgängerverkehr	3.2.3.1 Anteil funktional ausreichender Netzabschnitte für den Fußverkehr	Anteil des für Fußgänger gut nutzbaren innerörtlichen Straßennetzes [%]	Straßennetz gesamtstädtisch				x	
			4.1 Verringerung des Energieverbrauchs	4.1.1.1 Energieverbrauch	TJ/Jahr für Schiene und Straße (Umrechnung von Kraftstoff in TJ)	Gesamtstädtisch	x	x		
			4.2 Verringerung der Klimabelastung	4.2.1.1 Treibhausgas-Emissionen	t CO ₂ / Jahr	Gesamtstädtisch	x	x		
4.3 Verringerung der Belastung durch Luftschadstoffe	4.3.1 Schadstoffemissionen	4.3.1.1 NOx	t/Jahr	Gesamtstädtisch	x	x				
		4.3.1.2 Benzol	t/Jahr	Gesamtstädtisch	x	x				
		4.3.1.3 <i>Optional: Feinstaub</i>	t/Jahr	Gesamtstädtisch	x	x				
4.4 Verringerung der Lärmbelastung	4.4.1 Einwohner mit übermäßiger Lärmbelastung	4.4.1.1 Tags	EW in Straßenräumen bzw. an Gleisstrassen mit Verkehrslärm von > 55 dB(A) tags	Gesamteinwohnerzahl [%]	x	x				
		4.4.1.2 Nachts	EW in Straßenräumen bzw. an Gleisstrassen mit Verkehrslärm von > 45 dB(A) nachts	Gesamteinwohnerzahl [%]	x	x				
4.5 Minimierung der zusätzlichen Flächeninanspruchnahme durch Verkehrsinfrastruktur	4.5.1 Versiegelte Fläche	4.5.1.1 Versiegelte Fläche	ha	Neue oder rückgebaute Verkehrsflächen						
		4.5.1.2 <i>Optional: Bodenqualität</i>	Mittelwert der flächengewichteten Bodenqualitätspunkte	Neue oder rückgebaute Verkehrsflächen						
5 Finanzierung	5.1 Minimierung der kommunalen Aufwendungen für Verkehr (Saldoberachtung)	5.1.1 Verringerung der Erhaltungskosten	5.1.1.1 Jährl. Erhaltungskosten (Unterhaltungskosten und Erneuerungskosten anteilig) für Infrastruktur in Betrieb	Euro/Jahr	Neue und umgebaute Infrastruktur	x	x	x	x	
			5.1.1.2 Jährl. Erhaltungskosten (Unterhaltungskosten und Erneuerungskosten anteilig) für aufgelassene Infrastruktur	Euro/Jahr	Aufgelassene Infrastruktur	x	x	x	x	
		5.1.2 Verringerung der Investitionskosten	5.1.2.1 Investitionskosten pro Jahr (Annuität) für Neu- und Umbau von Infrastruktur	Euro/Jahr	Neue und umgebaute Infrastruktur	x	x	x	x	
			5.1.2.2 Investitionskosten pro Jahr (Annuität) für Auflösung von Infrastruktur	Euro/Jahr	Aufgelassene Infrastruktur	x	x	x	x	
		5.1.3 Verringerung des Betriebskostenzuschusses des ÖPNV	5.1.3.1 Jährlicher Betriebskostenzuschuss	Euro/Jahr	bewertungsrelevantes Teilnetz ÖPNV		x			
		5.1.4 Verringerung der sonstigen Kosten der Kommunen im Verkehrsbereich	5.1.4.1 <i>Optional: Mittelbare verkehrsbezogene Kosten</i>	Euro/Jahr	Gesamtstädtisch	x	x	x	x	
		5.1.5 Steigerung der kommunalen Einnahmen im Verkehrsbereich	5.1.5.1 <i>Optional: Mittelbare verkehrsbezogene Einnahmen</i>	Euro/Jahr	Gesamtstädtisch	x	x	x	x	

Abbildung 7: Zielsystem des kommunalen Bewertungsverfahrens

II Exemplarische Ergebnisdarstellung

VZ-BUS vs BZ-Fall												
Nutzwertanalyse (NWA)												
Nr.	Indikator/en	Messgröße/n	Verkehrsträger	OHNE [Einheiten/a]	MIT [Einheiten/a]	Differenz MIT-OHNE [Einheiten/a]	Grenze links	Grenze rechts	Nutzenpunkte NF linear	innere Gewichtung	äußere Gewichtung	Nutzwertpunkte NWP
1.1.1.1	Anteil der für Fußgänger und Randnutzung zur Verfügung stehenden Flächen am Straßenraum	Längengewichteter Mittelwert des Anteils der Aufenthaltsfläche an der Verkehrsfläche [%]	ALLE	6.952,77	8.217,14	1.264,38	-3.088,43	3.088,43	40,94	1,00	0,57	23,39
1.1.1.2	Optional: Qualität der Straßenraumgestaltung	Längengewichteter Mittelwert der Straßenraumqualität (Qualitätspunkte)	ALLE	--	--	--	-100,00	100,00	0,00	0,00	0,57	0,00
1.1.2.1	Fahrleistung (Pkw) in Wohnvierteln und im nachgeordneten Straßennetz	Pkw-km/Jahr	MIV	51.414,45	51.067,23	-347,22	-997,55	997,55	34,81	0,50	0,57	9,94
1.1.2.2	Fahrleistung (Lkw) in Wohnvierteln und im nachgeordneten Straßennetz	Lkw-km/Jahr	LKW	1.449,24	1.425,48	-23,76	-35,24	35,24	67,42	0,50	0,57	19,26
1.1.3.1	Trennwirkung	Längengewichteter Mittelwert der Trennwirkung (Querungspunkte)	MIV/LKW	4,04	6,00	1,96	-1,96	1,96	100,00	1,00	0,57	57,14
1.1.4.1	Anteil Lkw-Fahrleistung auf Hauptverkehrsachsen	Anteil Lkw-km im Hauptnetz an Lkw-km gesamt in %	LKW	79,50	81,66	2,16	-2,30	2,30	93,95	1,00	0,57	53,69
1.2.1.1	Anzahl Verunglückte (Tote und Verletzte)	Personen/Jahr	ALLE	226,80	232,93	6,12	-6,12	6,12	-100,00	1,00	0,57	-57,14
1.3.1.1	Anteil der EW in einem 600m-Einzugsbereich um Nahversorgungszentren	EW im Einzugsbereich in % zur Gesamteinwohnerzahl	ALLE	79,37	84,26	4,89	-4,89	4,89	100,00	1,00	0,57	57,14
1.3.2.1	Intensität der Flächennutzung	Einwohner und Beschäftigte je qkm Fläche	ALLE	1,54	2,41	0,87	-0,87	0,87	100,00	1,00	0,57	57,14
2.1.1.1	Verkehrsbeteiligungsdauern im Wirtschaftsverkehr	Lkw-h/Jahr	LKW	136.075,08	154.133,21	18.058,13	-18.058,13	18.058,13	-100,00	0,33	4,00	-133,33
2.1.1.2	Durchschnittl. Geschwindigkeit der Lkw im Netz (Effizienzmaß)	km/h	LKW	51,95	50,41	-1,53	-1,53	1,53	-100,00	0,33	4,00	-133,33
2.1.1.3	Ausstattung ausgewählter Wirtschaftsstandorte mit Autobahn-, Schienen- und Wasserstraßenanschluss	qualitativ	ALLE				-100,00	100,00	0,00	0,33	4,00	0,00
3.1.1.1	Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (Pkw)	Pkw-h/Jahr	MIV	4.038.060,51	4.421.457,24	383.396,73	-383.396,73	383.396,73	-100,00	0,20	1,00	-20,00
3.1.1.2	Verkehrsbeteiligungsdauern im Personenverkehr (ÖPNV)	Pers-h/Jahr	ÖV	350,42	285,78	-64,64	-69,38	69,38	93,17	0,20	1,00	18,63
3.1.1.3	Durchschnittl. Geschwindigkeit im Personenverkehr (Effizienzmaß)	km/h	MIV	45,81	43,37	-2,44	-2,44	2,44	-100,00	0,20	1,00	-20,00
3.1.1.4.1	Erreichbarkeitspotenzial: Einwohnergewichtete Reisezeit	Erreichbarkeitsmaß (exponentiell)	MIV	0,88	0,88	-0,01	-0,01	0,01	-100,00	0,20	1,00	-20,00
3.1.1.4.2	Erreichbarkeitspotenzial: Einwohnergewichtete Reisezeit	Erreichbarkeitsmaß (exponentiell)	ÖV	0,68	0,67	-0,01	-0,01	0,01	-100,00	0,20	1,00	-20,00
3.2.1.1	Erschließungsqualität	Anteil EW in % in einem definierten Einzugsbereich von Haltestellen	ÖV	96,00	86,90	-9,10	-9,50	9,50	-95,79	0,25	1,00	-23,95
3.2.1.2	Erschließungs- und Bedienungsqualität	Einwohnerdichte-gewichtete Fahrtenhäufigkeit	ÖV	68.902.503,44	57.223.161,13	-11.679.342,31	-14.988.288,44	14.988.288,44	-77,92	0,25	1,00	-19,48
3.2.1.3	Verbindungsqualität	Durchschn. Warte-h/Jahr und Person	ÖV	1,16	1,03	-0,13	-0,21	0,21	61,90	0,25	1,00	15,48
3.2.1.4	Barrierefreiheit	Anteil Niederflurwagen [%] + bei Stadtbahnssystemen zusätzlich: Anteil Haltestellen ohne Zugangsbeschränkung [%]	ÖV	31,00	100,00	69,00	-69,00	69,00	100,00	0,25	1,00	25,00
3.2.2.1	Anteil für den Radfahrer gut befahrbarer Netzabschnitte	Anteil des für den Radverkehr gut befahrbaren innerörtlichen Straßennetzes [%]	Rad	81,32	93,48	12,16	-12,16	12,16	100,00	0,50	1,00	50,00
3.2.2.2	Mitnahmemöglichkeit von Fahrrädern in öff. Verkehrsmitteln	qualitativ	Rad				0,00	0,00	-40,00	0,50	1,00	-20,00
3.2.3.1	Anteil funktional ausreichender Netzabschnitte für den Fußverkehr	Anteil des für Fußgänger gut nutzbaren innerörtlichen Straßennetzes [%]	Fuß	26,32	39,74	13,42	-13,42	13,42	100,00	1,00	1,00	100,00
4.1.1.1	Energieverbrauch	TJ/Jahr für Schiene und Straße (Umrechnung von Kraftstoff in TJ)	MIV/LKW & ÖV	418,34	436,09	17,75	-45,44	45,44	-39,06	1,00	0,80	-31,26
4.2.1.1	Treibhausgas-Emissionen	tCO ₂ /Jahr	MIV/LKW & ÖV	32.888,05	33.392,76	504,71	-853,49	853,49	-59,13	1,00	0,80	-47,31
4.3.1.1	NO _x	t/Jahr	MIV/LKW & ÖV	35,95	37,85	1,90	-1,90	1,90	-100,00	0,50	0,80	-40,00
4.3.1.2	Benzol	t/Jahr	MIV/LKW & ÖV	0,65	0,68	0,03	-0,03	0,03	-100,00	0,50	0,80	-40,00
4.3.1.3	Optional: Feinstaub	t/Jahr	MIV/LKW & ÖV	--	--	--	-100,00	100,00	0,00	0,00	0,80	0,00
4.4.1.1	Lärm Tags	EW in Straßenräumen bzw. an Gleisstrassen mit Verkehrslärm von > 55 dB(A) tags in % der Gesamtbevölkerung	MIV/LKW & ÖV	63,73	57,90	-5,83	-5,83	5,83	100,00	0,50	0,80	40,00
4.4.1.2	Lärm Nachts	EW in Straßenräumen bzw. an Gleisstrassen mit Verkehrslärm von > 45 dB(A) nachts in % der Gesamtbevölkerung	MIV/LKW & ÖV	59,12	59,47	0,35	-0,95	0,95	-36,71	0,50	0,80	-14,68
4.5.1.1	Versiegelte Fläche	ha	ALLE	0,00	-2,27	-2,27	-2,27	2,27	100,00	1,00	0,80	80,00
4.5.1.2	Optional: Bodenqualität	Mittelwert der flächengewichteten Bodenqualität	ALLE	--	--	--	-100,00	100,00	0,00	0,00	0,80	0,00
5.1.1.1	Jährl. Erhaltungskosten (Unterhaltungskosten und Erneuerungskosten anteilig) für Infrastruktur in Betrieb	Tsd. Euro/Jahr	MIV/LKW/RAD/FUSS	0,00	-46,10	-46,10	-46,10	46,10	-100,00	0,50	1,33	-66,67
5.1.1.2	Jährl. Erhaltungskosten (Unterhaltungskosten und Erneuerungskosten anteilig) für aufgelassene Infrastruktur	Tsd. Euro/Jahr	ALLE	0,00	0,00	0,00	-100,00	100,00	0,00	0,50	1,33	0,00
5.1.2.1	Investitionskosten pro Jahr (Annuität) für Neu- und Umbau von Infrastruktur	Tsd. Euro/Jahr	ALLE	0,00	-280,77	-280,77	-338,28	338,28	-83,00	0,50	1,33	-55,33
5.1.2.2	Investitionskosten pro Jahr (Annuität) für Auffassung von Infrastruktur	Tsd. Euro/Jahr	ALLE	0,00	-3.491,50	-3.491,50	-3.491,50	3.491,50	-100,00	0,50	1,33	-66,67
5.1.3.1	Jährlicher Betriebskostenzuschuss	Mio. Euro/Jahr	ÖV	-2,89	-1,62	1,27	-1,27	1,27	100,00	1,00	1,33	133,33
5.1.4.1	Optional: Mittelbare verkehrsbezogene Kosten	Euro/Jahr	ALLE	--	--	--	-100,00	100,00	0,00	0,00	1,33	0,00
5.1.5.1	Optional: Mittelbare verkehrsbezogene Einnahmen	Euro/Jahr	ALLE	--	--	--	-100,00	100,00	0,00	0,00	1,33	0,00
NWP Summe												-88,98

Abbildung 8: Exemplarische Ergebnisdarstellung: Strategie vs. Bezugsfall