
eNKA - erweiterte Nutzen-Kostenanalyse und NEA – Nachhaltige Entwicklungsanalyse: ein holistischer Ansatz zur Berücksichtigung sozialer Auswirkungen in Bewertungsverfahren für den Entscheidungsprozess von Verkehrsmaßnahmen

VON GERD SAMMER, WIEN

1. Problemdefinition und Lösungsansätze

Konventionelle Bewertungsmethoden haben eine Reihe von Nachteilen, die sich auf das Ergebnis von verkehrspolitischen Entscheidungsprozessen, insbesondere für neue Mobilitätsangebote, fatal auswirken können und ethische Fragestellungen aufwerfen. So beschränkt sich z.B. die konventionelle Nutzen-Kostenanalyse (NKA) auf die Ergebnisdarstellung von Summenangaben der Kosten und Nutzen monetär ausdrückbarer Wirkungen der untersuchten Alternativen. Das Entscheidungskalkül bezieht sich auf die Erreichung eines Maximums an Effizienz oder Gewinn von direkten Effekten der Maßnahmen. Indirekte Effekte, wie regionalwirtschaftliche Wirkungen und Gesundheitseffekte usw. werden ausgeklammert. Die Verteilung auf verschiedene soziale Gruppen oder nicht in Geld ausdrückbare Auswirkungen werden weder untersucht, noch berücksichtigt. Bestehende Ungleichheiten oder verkehrsstrukturelle Mängel, seien sie räumlich, zeitlich oder auf soziale Gruppen verteilt, fließen nicht in das Entscheidungskalkül ein. Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung der Mobilität in Bezug auf Ökonomie, Ökologie und soziale Entwicklung werden häufig strapaziert, aber finden kaum Eingang in Bewertungsverfahren. Damit sind gesellschaftspolitische Konsequenzen verbunden, ohne beachtet zu werden.

Um die geschilderten Probleme zumindest ansatzweise einer Lösung zuzuführen, wurden die eNKA und die NEA für die strategische Prüfung von Infrastrukturinvestitionen und für organisatorische Maßnahmen des Mobilitätsmanagements in Österreich entwickelt und testweise angewendet. In diesen Verfahren können räumliche und soziale Verteilungseffekte von Nutzen und Kosten berücksichtigt werden. Das gilt auch für indirekte Effekte der regionalen Wirtschaftsentwicklung, der Gesundheit sowie des induzierten oder unterdrück-

Anschrift des Verfassers:

Em.o.Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerd Sammer
Institut für Verkehrswesen, Department für Raum, Landschaft und
Infrastruktur an der Universität für Bodenkultur Wien
Peter-Jordan-Straße 82
1190 Wien
gerd.sammer@boku.ac.at

ten Verkehr z.B. durch restriktive Maßnahmen. Eine Änderung des Entscheidungskalküls ist anzustreben, mit dem Ziel auch individuelle Mindestansprüche für Wirkungszustände von Bevölkerungsgruppen zu berücksichtigen, anstatt nur eine Gesamtnutzen- und Effizienzmaximierung von Maßnahmen zu verfolgen.

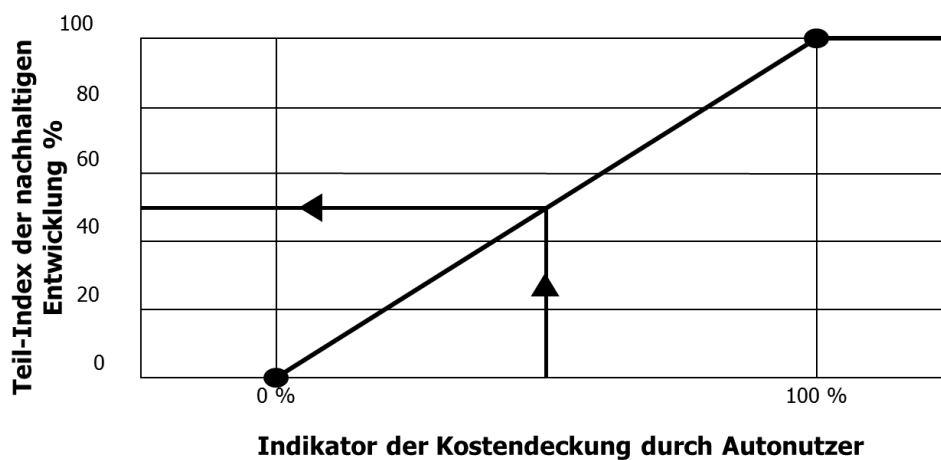
2. NEA - ein systemanalytisches Konzept zur Operationalisierung nachhaltiger Entwicklung

2.1 Begriffsdefinition der nachhaltigen Entwicklung

Der Begriff *Nachhaltige Entwicklung* wird heute von verschiedenen Personengruppen inflationär in den Mund genommen, seien es Experten, Politiker und Entscheidungsträger in öffentlichen Gebietskörperschaften, so wie in privaten Unternehmen. Nur wenigen scheint bewusst zu sein, was dieser Begriff eigentlich bedeutet, wenn man ihre Entscheidungen und Handlungen in Bezug auf dieses Kriterium analysiert. Trotzdem ist es positiv zu bewerten, dass der Begriff der Nachhaltigen Entwicklung zumindest in verbaler Form Eingang in die Verkehrsplanungspraxis und -wissenschaft gefunden hat (Sammer 2000). In der Menschheitsgeschichte gibt es viele Beispiele einer nicht *nachhaltigen Entwicklung* auf Grund von anthropogenen Handlungseingriffen. Aus der Antike ist uns das Beispiel der Römer bekannt, die durch intensive Abholzung für den Schiffsbau den zu ihrer Zeit stark bewaldeten Libanon nachhaltig in eine Landschaft ohne Wald umwandelten. Ein Jahrtausend später hat eine Wiederholung solcher radikaler Abholzung durch die Venezianer stattgefunden, die die Küstenlandschaft in Kroatien in eine dauerhafte Karstlandschaft verwandelt hat. Aus der Forstwirtschaft gibt es auch die erste Dokumentation (Karlowitz 1773) des Begriffes der *nachhaltigen Entwicklung*. Einfach ausgedrückt heißt es, dass man über einen bestimmten Zeitraum nicht mehr Holz schlagen soll, als im Wald im selben Zeitraum nachwächst. Nur auf diese Weise kann man den Wald über Generationen hinweg im Sinne eines Kreislaufs bewirtschaften. Überträgt und erweitert man diese Aussage der anthropogen erzeugten Treibhausgase in der Art, dass dieser Wert nicht größer sein soll, als die natürlich abgebauten Treibhausgase abzüglich der natürlich erzeugten Treibhausgase zuzüglich der anthropogen abgebauten Treibhausgase, so kann der Begriff einer *nachhaltigen Entwicklung* mit der in Abb. 1 dargestellten Formel ingenieurmäßig für die Treibhausgase operationalisiert werden (Cerwenka 2000). Wie man leicht erkennt, stellt der Begriff der *nachhaltigen Entwicklung* eine diskrete Eigenschaft einer Variablen dar: die Nachhaltigkeit ist entweder gegeben oder nicht, also eine Eigenschaft mit der möglichen Ausprägung „Ja“ oder „Nein“. Ein Mittelmaß wie z.B. *teilweise nachhaltig* ist nicht möglich. Es ist zu beachten, dass eine *nachhaltige Entwicklung* einen definierten und begrenzten Bezugszeitraum benötigt (Sammer 1997), denn ewig bleiben die Erde und unser Sonnensystem keines Falles bestehen. Dieser Betrachtungszeitraum muss im Sinne der Operationalisierung der Nachhaltigkeit zumindest mehrere zukünftige Generationen umfassen. Herkömmliche Betrachtungszeiträume im Rahmen von NKA, die sich an der Lebensdauer von Infrastrukturbauwerken einer Eisenbahnstrecke oder einer Straße orientieren, sind zu kurz. Dieser Bezugszeitraum

ist zur Beobachtung der *nachhaltigen Entwicklung* in Zeitintervalle zu unterteilen, die mit den Perioden der Bewirtschaftungsaktivitäten korrespondieren.

Abbildung 1: Operationalisierung der nachhaltigen Entwicklung am Beispiel der Treibhausgasemissionen



Der heute aktuelle Begriff einer *nachhaltigen Entwicklung* basiert im Wesentlichen auf dem Brundtland Report (World Commission on Environment and Development 1987) und der Deklaration der „United Nations Conference on Environment and Development“ in Rio de Janeiro 1992: „nachhaltige Entwicklung heißt, sowohl die Bedürfnisse der heutigen Generation zu befriedigen, als auch die Chancen und Bedürfnisse der zukünftigen Generationen zu wahren“. Sie basiert auf einer ausgewogenen Entwicklung in den drei Bereichen Ökologie, Ökonomie und soziale Gesellschaft. In diesem Sinne stellt das Prinzip der nachhaltigen Entwicklung ein Optimierungskonzept dar, welches zur Leitmaxime für unser menschliches Handeln werden sollte. Ziel für ein Bewertungsverfahren der nachhaltigen Entwicklung im Verkehr ist es, eine Maßzahl zu entwickeln, die den Zustand in Bezug zur Nachhaltigkeit bewerten und den Beitrag von Maßnahmen zur Erreichung der Nachhaltigkeit abschätzen kann.

2.2 Operationalisierung des Begriffs einer Nachhaltigen Entwicklung im Verkehr

Der vorhin definierte Begriff einer nachhaltigen Entwicklung beinhaltet nur eine qualitativ grobe Beschreibung und lässt sehr viele Interpretationen und Auslegungen zu. Operationalisierung heißt, dass der Begriff in der täglichen Arbeit eindeutig nachvollziehbar verwendbar sein muss, um unser Handeln im Sinne der Zielsetzung einer nachhaltigen Entwicklung optimieren, beurteilen und kontrollieren zu können. Im Prinzip geht es um ein ganzheitli-

ches Bewertungsverfahren für die Beurteilung aller Auswirkungen von Investitionen des Verkehrs. Dazu gehören sowohl die so genannten Input-Effekte, wie der Verbrauch von Ressourcen (Flächen-, Rohstoff-, Energie- und Treibstoffverbrauch, Zeitkonsum, Kosten etc.) durch Verkehrsmaßnahmen, als auch die Output-Effekte, wie z.B. die sozialen und Umweltauswirkungen (Abgasemissionen, gesundheitliche Auswirkungen durch Lärm etc.). Hierbei treten eine Reihe von Fragestellungen auf, für die Lösungen gefunden werden müssen, um eine Operationalisierung des Begriffes der nachhaltigen Entwicklung für eine Maßnahmenbewertung im Verkehr zu ermöglichen. Im Rahmen dieses Artikels werden diese Fragen beispielhaft aufgerollt. Vorerst sind folgende grundsätzlichen Fragestellungen anzusprechen.

Einzelwirkung - Überlagerungswirkung

Die einzelnen Wirkungen sind relativ gut ermittelbar. Komplexer wird es, wenn z.B. die verschiedenen Abgaskomponenten überlagert werden, weil sich die Toxizität und die Gesundheitseffekte der einzelnen Schadstoffwirkungen nicht linear additiv kumulieren. Noch komplexer wird es, wenn Wirkungen verschiedener Bereiche sich überlagern, wie z.B. negative Gesundheitsauswirkungen durch Verkehrslärm und Steigerung der Mobilitätskosten für dieselbe Zielgruppe der betroffenen Bevölkerung. Einkommensschwache Zielgruppen sind davon stärker betroffen als einkommensstarke, da in der Regel die gesundheitliche Ausgangssituation einkommensschwacher Gruppen kritischer ist.

Berücksichtigung von Kompensationseffekten

Die Berücksichtigung eines Kompensationseffektes ist für die Bewertung von Maßnahmen und ihrer Auswirkung auf die nachhaltige Entwicklung von Bedeutung: Kann ein Defizit einer Wirkung im ökologischen Wirkungsbereich durch einen „Überschuss“ einer positiven Wirkung im ökonomischen Bereich kompensiert werden? Ein Beispiel: Darf die Exposition einer Bewohnergruppe durch Lärm über dem zulässigen Grenzwert mittels einer finanziellen Abschlagszahlung kompensiert werden? Die derzeit in Verwendung befindlichen Verfahren der NKA, die für Infrastrukturentscheidungen herangezogen werden, lassen den Kompensationseffekt für alle Wirkungen zu, wenn z.B. eine Verschlechterung der Erreichbarkeit einer Personengruppe durch die Verbesserung der Erreichbarkeit bzw. des Zeitgewinns für eine andere Bevölkerungsgruppe mehr als kompensiert wird. Eine Lösung dieser Frage kann z.B. durch die Einhaltung von standardisierten Mindestwerten der Erreichbarkeit für alle Bevölkerungsgruppen gefunden werden. Auf diese Art sind Kompensationseffekte nur dann zulässig, wenn definierte Grenzwerte eingehalten werden.

Zeitliche Abgrenzung der Beobachtungsperioden

Neben der schon vorher angesprochenen Frage der Wahl des geeigneten Betrachtungszeitraumes einer nachhaltigen Entwicklung ist die Wahl der wiederkehrenden Beobachtung bzw. Messung des Status der nachhaltigen Entwicklung zu beachten. Eine permanente Beobachtung ist aus Gründen des Aufwandes nicht machbar. Es sind geeignete Zeitpunkte

für die Beobachtung zu definieren. Es ist zu beachten, dass die gewählten Zeitpunkte ausreichend repräsentativ im Sinne einer nachhaltigen Wirkung für die zwischen diesen Zeitpunkten liegenden Zeiträume sind. Das gilt insbesondere, wenn bestimmte Effekte nur saisonal auftreten, wie zum Beispiel die Feinstaubkonzentration in Ballungsräumen während der Winterzeit.

Abgrenzung der Aggregationseinheiten des Raumes und von Zielgruppen

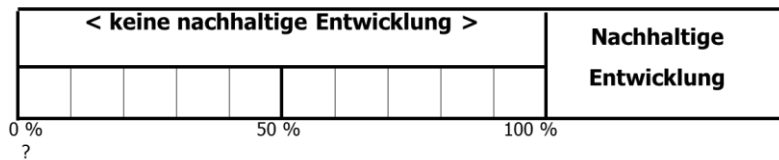
Die räumlichen Aggregationseinheiten (Bezirke, Gemeinden, Regionen etc.) müssen für eine Beurteilung der nachhaltigen Entwicklung für ein Untersuchungsgebiet so gewählt werden, dass nicht unerwünschte Kompensationseffekte auftreten können. Die räumlichen Aggregationseinheiten sind in Bezug auf ihren Nachhaltigkeitsstatus so zu wählen, dass sie funktionell wirksame Einheiten bilden. Es soll vermieden werden, dass Teilbereiche einer räumlichen Bezugseinheit ohne nachhaltige Entwicklung durch Teilbereiche mit optimaler nachhaltiger Entwicklung in der Gesamtbewertung kompensiert bzw. unberücksichtigt bleiben. Für die Abgrenzung von Zielgruppen ist dies z.B. der Fall, wenn eine Minderheit der Bevölkerung, die in einer Gemeinde sehr schlecht durch die Straßeninfrastruktur erschlossen wird, durch eine Mehrheit, die außerordentlich gut erschlossen ist, ausgeglichen wird. Dies passiert z.B. durch einen Indikator, der nur den Mittelwert über beide Bevölkerungsgruppen berücksichtigt.

Ablauf der NEA

Eine Operationalisierung benötigt ein nach definierten Standards ablaufendes Analyseverfahren für die Beurteilung, ob eine Entwicklung als nachhaltig einzustufen ist. Das Anwendungsgebiet eines solchen Verfahrens kann sehr vielfältig sein. Dringlicher Bedarf besteht vor allem für die Bewertung der nachhaltigen Entwicklung eines bestehenden oder zukünftigen Zustandes (Trendentwicklung) des Verkehrssystems sowie für die Bewertung der Auswirkungen von Verkehrsmaßnahmen, sowohl infrastruktureller als auch organisatorischer Art. Zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung steht uns eine ganze Palette von anerkannten Bewertungsverfahren zur Verfügung, wie die NKA, die Kosten-Wirksamkeitsanalyse usw. Zur ganzheitlichen Beurteilung der nachhaltigen Entwicklung gibt es erste erfolgreiche Ansätze von Verfahren (Sammer 2004). Eine ausreichende Standardisierung und fachlicher Anerkennung ist noch ausständig. Eine beispielhafte Anwendung einer Quantifizierung und Wertsynthese der Nachhaltigkeitskriterien ist in zwei Untersuchungen dokumentiert, eine über die Bewertung von Szenarien 2035 für den Ballungsraum Wien (Sammer et al. 2004/1) und eine über die Bewertung des Ausbaus einer Schnellstraße (Sammer et al. 2005). Der Ist-Zustand, die Trendentwicklung und Maßnahmenzenarien wurden mit einem „Index der nachhaltigen Verkehrsentwicklung“ bewertet (Abb. 2). Dieses Verfahren baut auf einer speziell für die nachhaltige Entwicklung von Verkehrsprojekten adaptierten Nutzwertanalyse auf und wird in Englisch als „Sustainable Development Analysis (SDA)“ bezeichnet.

Abbildung 2: „Arbeitsschritte der nachhaltigen Entwicklungsanalyse (NEA) für die Bewertung von Verkehrsmaßnahmen und Index der nachhaltigen Verkehrsentwicklung“

- (1) Definition der Ziele (Ober- und Unterziele)
- (2) Definition der Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung inklusive von Ausschlusskriterien
- (3) Definition und Quantifizierung der Indikatoren und Grenzwerte der Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung
- (4) Definition der Bewertungsfunktionen, der Teil-Indizes der nachhaltigen Entwicklung und ihrer Grenzwerte
- (5) Synthese der Teilindikatoren der nachhaltigen Entwicklung
- (6) Index der nachhaltigen Verkehrsentwicklung



Index der nachhaltigen Verkehrsentwicklung

Der in Abb. 2 dargestellte Bewertungsindex einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung wird als Nachhaltigkeitsindex bezeichnet. Er versucht den komplexen Begriff der nachhaltigen Entwicklung im Sinne einer Wertsynthese in einer Variablen mit einer Dimension zusammenzufassen. Es ist klar, dass damit die Mehrdimensionalität des Begriffes der nachhaltigen Entwicklung verloren geht. Für eine Entscheidung, ob eine Entwicklung sich in die richtige Richtung zu „mehr Nachhaltigkeit“ bewegt oder ob eine Maßnahme einen positiven oder negativen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung liefert, ist es notwendig, diese aggregierte Information zur Verfügung zu stellen. Bei aller Trivialisierungsgefahr durch eine solchen Bewertungsindex ist zu bedenken, dass jede Entscheidung für oder gegen der Realisierung einer Verkehrsmaßnahme immer nur ein Ja oder Nein, also eine „diskrete“ Entscheidung sein muss, die durch eine binäre Variable darstellbar ist. Eine diskrete Entscheidung benötigt zur Entscheidungshilfe eine Abschätzung in Form einer solchen Variablen. Der Bewertungsindex für eine nachhaltige Entwicklung hat einen Skalenbereich, in dem die Entwicklung als *nachhaltig* (rechts oberhalb des Skalenwertes von 100%) und einen Skalenbereich (links unterhalb des Skalenwertes von 100%) als *nicht nachhaltig* bewertet wird. Dies ermöglicht auch eine Relativierung und Bewertung, wie weit ein nicht nachhaltiger Zustand von dem Zielwert der Nachhaltigkeit entfernt ist. Die untere Bewertungsgrenze von 0% ist als ein in Bezug auf die Nachhaltigkeit „schlechtestes Szenario“ zu bewerten. Der Skalenbereich oberhalb von 100% ist auch interpretierbar: ein Wert der knapp oberhalb von 100% liegt, bedeutet eine geringere Sicherheit und Stabilität des als nachhaltig

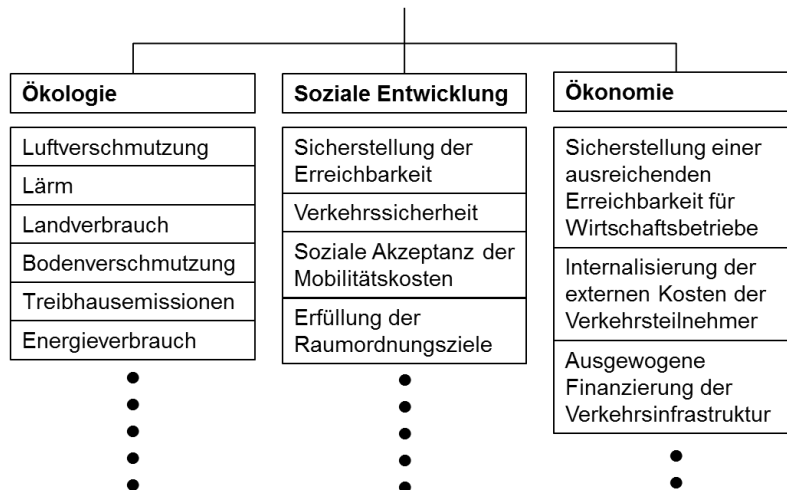
beurteilten Zustandes im Vergleich zu einem Wert, der weit über 100 % liegt. Dieser Bewertungsindex einer nachhaltigen Entwicklung ermöglicht einerseits eine Beobachtung der zeitlichen Entwicklung und andererseits die Beurteilung von Verkehrsmaßnahmen in Bezug auf einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung in nachvollziehbarer, standardisierter und quantitativer Form. Dieser Nachhaltigkeitsindex entspricht dem Nutzen-Kostenverhältnis der NKA.

Arbeitsschritte der NEA

Die NEA ist ein bis zu einem gewissen Maß standardisiertes Verfahren, welche die Beurteilung des Beitrages von Verkehrsmaßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung ermöglicht, so wie die NKA für eine monetäre Bewertung im betriebs- und volkswirtschaftlichen Bereich. Ihr Ablauf orientiert sich an der Nutzwertanalyse, allerdings ist eine Reihe von Besonderheiten zu beachten. Folgende Arbeitsschritte sind vorgesehen (Abb.2):

(1) *Definition der Ober- und Unterziele mit Hilfe eines hierarchisch gegliederten Zielsystems:* Die drei gleichwertigen Oberziele beinhalten die Sicherstellung einer ökologisch, ökonomisch und sozial verträglichen Verkehrsentwicklung für heutige und zukünftige Generationen. Jedes Oberziel wird in weitere Unterziele unterteilt, die die drei Oberziele bestmöglich und repräsentativ für alle für die Nachhaltigkeit relevanten Wirkungen im Verkehrsbereich beschreiben. In Abb.3 sind Wirkungsbereiche beispielhaft dargestellt, für die Ziele im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung des Verkehrs zu definieren sind.

Abbildung 3: Wirkungsbereiche für die Zielsetzungen einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung, beispielhafte Darstellung



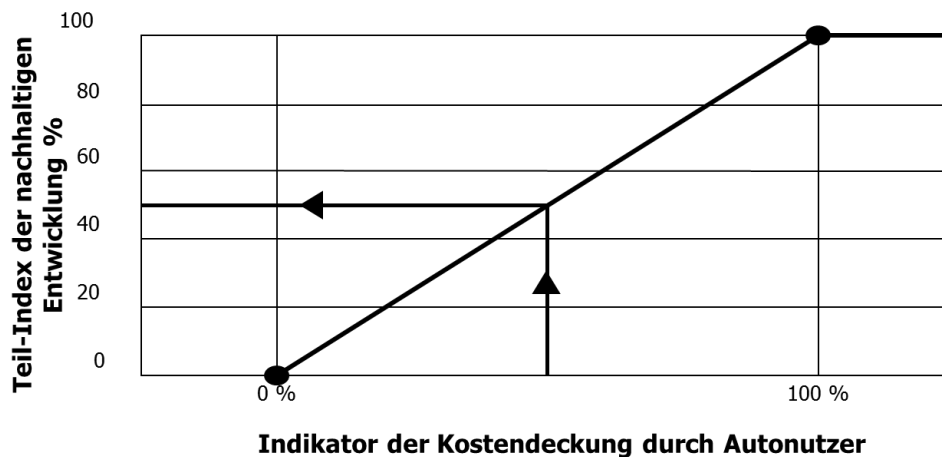
(2) *Definition der Kriterien für eine Nachhaltige Verkehrsentwicklung:* Eine Operationalisierung des Begriffes einer nachhaltigen Entwicklung setzt voraus, dass für jedes Unterziel ein oder mehrere Kriterium für die Erfüllung der nachhaltigen Entwicklung definiert werden. Diese Kriterien müssen in der Lage sein, den Zustand einer nachhaltigen Entwicklung des verkehrlichen Untersuchungsgebietes möglichst repräsentativ zu beschreiben. Es kann auch zweckmäßig sein, wenn es Ausscheidungskriterien gibt, d.h. wenn ein bestimmtes Kriterium nicht erfüllt ist, kann keine Nachhaltigkeit erreicht werden. Für das Ziel der Verkehrssicherheit ist Nachhaltigkeit dann erreicht, wenn keine Personen bei einem Unfall bleibende Schäden durch Verletzung erfahren und wenn keine Verkehrstoten zu beklagen sind. Das Kriterium Erreichbarkeit ist dann erfüllt, wenn eine zu definierende Mindestreichbarkeit für alle Bewohner sichergestellt ist. Das Kriterium der Kostenwahrheit bedeutet, dass jeder Verkehrsnutzer für die gesamten Verkehrskosten aufkommt, was einer vollständigen Internalisierung der externen gesamtwirtschaftlichen Kosten entspricht. Auszunehmen davon sind soziale Subventionen für sozial schwache Einkommensgruppen der Bevölkerung.

(3) *Definition und Quantifizierung der Indikatoren und Grenzwerte der Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung:* Eine Operationalisierung des Begriffes einer nachhaltigen Entwicklung wird durch die Definition von Indikatoren und deren Quantifizierung für alle Kriterien des Untersuchungsgebiets fortgesetzt. Jedes Kriterium wird durch ein oder mehrere Indikatoren bestmöglich repräsentativ beschrieben. Z.B. kann die Mindestreichbarkeit durch eine maximal zumutbare Reisezeit zwischen Wohnort und Arbeitsort, aber auch durch einen Mindestwert der Bedienungshäufigkeit beim öffentlichen Verkehr beschrieben werden. Diese Indikatoren sind für alle Untersuchungsalternativen mit ihrer quantitativen Ausprägungen zu ermitteln bzw. abzuschätzen.

(4) *Definition der Bewertungsfunktionen der Teil-Indizes der nachhaltigen Entwicklung und ihrer Grenzwerte:* Die Operationalisierung der nachhaltigen Entwicklung setzt voraus, dass für jeden Indikator aller Unterziele und Kriterium ein Grenzwert für die Erfüllung der nachhaltigen Entwicklung, das entspricht 100% auf der Nachhaltigkeitsskala, sowie ein Grenzwert für den Wert 0% auf der Nachhaltigkeitsskala zu definieren ist. Der obere Grenzwert des Indikators definiert den Grenzzustand in Bezug auf das Unterziel, bei dem der betrachtete Wirkungsbereich gerade als nachhaltig zu beurteilen ist. Der untere Grenzwert des Indikators definiert den ungünstigsten möglichen Zustand des Indikators für das betrachtete Projekt. Z.B. stellt die Kostenwahrheit im Sinne einer Internalisierung der externen Kosten für den Verkehrsnutzer ein wichtiges Kriterium und Teil-Index der Nachhaltigkeit dar: Dieser Teil-Index nimmt der Wert 100% an, wenn alle gesamtwirtschaftlichen Kosten durch die Nutzer aller Verkehrsmittel gedeckt werden und erhält den Wert 0% wenn der Nutzer keine Kosten übernimmt (z.B. beim Nulltarif). Werte des Teil-Index über 100% und unter 0% erhalten bei diesem Indikator der Kostendeckung einen Teil-Index von 100% beziehungsweise von 0%, weil diese Ausprägungen nicht im Sinne einer Veränderung der Nachhaltigkeitsbewertung sind. Wichtig ist dabei, dass nicht nur der Mittelwert betrachtet wird, sondern die Verteilung der individuellen Kostendeckung aller Nutzer. Zwischen den beiden Eckwerten ist für dieses Kriterium eine lineare Interpolation als Trans-

formationsfunktion bzw. Bewertungsfunktion stimmig (Abb.4). Denkbar wäre, dass für sozial schwache Bevölkerungsgruppen der Wert 100% auch bei einer Subvention der Kosten erreicht wird. Dieser Teil-Index ist für alle Untersuchungsalternativen mit der entsprechenden quantitativen Ausprägung zu ermitteln bzw. abzuschätzen.

Abbildung 4: Definition der Bewertungsfunktion für das Kriterium der Internalisierung der externen Nutzerkosten am Beispiel der Kostendeckung der Autonutzer

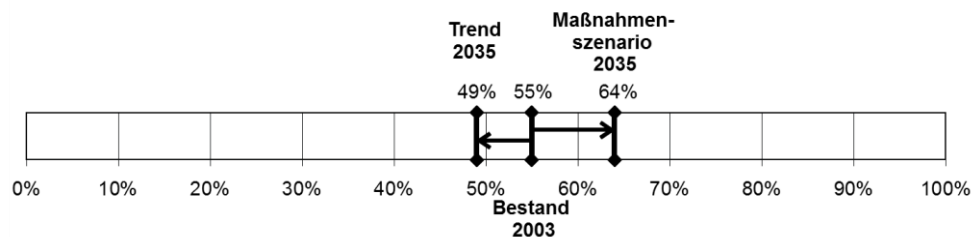


(5) *Synthese der Teil-Indizes der nachhaltigen Entwicklung:* In einem mehrstufigen Gewichtungsprozess werden die Teil-Indizes zu dem Bewertungsindex der nachhaltigen Entwicklung aggregiert (Abb. 5). Die erste Stufe beinhaltet die Aggregation der Teil-Indizes der Unterziele getrennt für die drei Oberziele der Ökologischen, der ökonomischen und der sozialen Entwicklung. Dazu sind Gewichte für die Unterziele festzulegen und zu verteilen, die den jeweiligen Einfluss des einzelnen Unterzieles im Verhältnis zu den anderen Unterzielen für das entsprechende Oberziel repräsentieren. Ohne im Rahmen dieses Artikels näher darauf eingehen zu können, ist es grundsätzlich möglich, bei diesem Gewichtungsschritt auch Synergieeffekte von Indikatoren bzw. ihrer Wirkungen zu berücksichtigen (Sammer 2004). In diesem Falle ist ein geeignetes nachvollziehbares Verfahren zu entwickeln und zu dokumentieren. Wenn zweckmäßig, ist es auch möglich, eine „dynamische“ Gewichtung in Bezug auf die Ausprägung eines betrachteten Teil-Indexes der nachhaltigen Entwicklung vorzunehmen. Dies kommt dann in Betracht, wenn unterschiedliche Synergieeffekte für die Werte 0 und 100 % der Nachhaltigkeitsskala für einzelne Wirkungen von Unterzielen bzw. Indikatoren zu erwarten sind (Sammer 2004, Sammer et al. 2009). In der zweiten Stufe des Gewichtungsprozesses werden die Teil-Indizes der drei Oberziele der ökologischen, der ökonomischen und der sozialen Verkehrsentwicklung im Sinne des

- Das Maßnahmenzenario 2035 umfasst eine Reihe von Maßnahmen, die in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung der Ostregion im Bereich Verkehr und Mobilität führen sollen: flächendeckende Straßenbenützungsg Gebühr im Stadtgebiet von Wien von 4 €-Cent pro km, in Wien-Umgebung von 2 €-Cent pro km und ihre Verdoppelung zu Spitzenzeiten; Reduzierung des geplanten Schnellstraßenbaus; Verstärkte Förderung des öffentlichen Nahverkehrs und des nicht motorisierten Verkehrs, starke Förderung von Mobilitätsmanagement, Einführung einer raschen alternativen technologischen Motorentwicklung im Sinne der Nachhaltigkeit; intensives Programm zur öffentlichen Bewusstseinsbildung im Sinne einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung.

Das Ergebnis zeigt sowohl für die verkehrspolitischen Entscheidungsträger als auch für die Verkehrsfachleute ein sehr ernüchterndes Ergebnis (Abb. 6). Im Bestand 2003 ergibt sich ein Wert des Nachhaltigkeitsindex in der Ostregion von 55%. Das Trendszenario 2035 zeigt eine Reduktion auf 49%. Maßgeblich für die Verschlechterung sind insbesondere zwei Einflussfaktoren, der weiterhin hohe Anteil der externen Kosten aus Nutzersicht und die Luftverschmutzung. Im Maßnahmenzenario 2035 zeigt sich eine deutliche Steigerung des Nachhaltigkeitsindex auf 64%, allerdings ist damit erst zwei Drittel des Zieles einer nachhaltigen Entwicklung der Mobilität in der Ostregion erreicht. Unter dem Blickwinkel der sehr restriktiven Kfz-Verkehrsmaßnahmen dieses Szenarios, die im gegenwertigen Masterplan Verkehr der Stadt Wien nicht enthalten sind, regt dieses Ergebnis zum Nachdenken über die nicht zu erwartende Erfüllung der beschlossenen Ziele der derzeitigen Verkehrspolitik an.

Abb. 6: Nachhaltigkeitsindex für den Bestand, das Trendszenario und ein Maßnahmenzenario in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung des Verkehrs in der Ostregion Wien (Sammer et al. 2004/1)



3. eNK - erweiterte Nutzen-Kostenanalyse

Das Ergebnis der konventionellen NKA, wie sie in den einschlägigen Richtlinien aufscheint, basiert darauf, den Nutzen und die Kosten der untersuchten Alternativen gegenüber zu stellen. Die konventionelle NKA berücksichtigt in der Regel direkte Effekte, was zur Unterschätzung des gesamtwirtschaftlichen Nutzen und Kosten führen kann. Die Vertei-

lungswirkung des Nutzens und der Kosten wird nicht betrachtet, sondern nur der Gesamtsaldo oder das Verhältnis von Nutzen und Kosten wird in dem Entscheidungskalkül berücksichtigt. Bestehende Ungleichheiten der Nutzen- und Kostenverteilung von Personengruppen werden nicht berücksichtigt, wie die bewirkten Verteilungseffekte der Alternativen. Die indirekten Effekte sind Wirkungen, die außerhalb des Verkehrssystems wirksam werden, wie z.B. räumliche Verlagerungswirkungen der Raumnutzung und der Wirtschaft, Gesundheitskosten usw. Dazu zählen auch indirekte Verkehrsnetzeffekte. Diese entstehen durch eine Änderungen der Raumnutzung und Wirtschaft, wie z.B. die induzierte oder unterdrückte Verkehrsnachfrage durch Neuansiedlungen oder eine Mauteinführung (Sammer et al. 2004/2). Die Entwicklung der eNKA vermeidet einige dieser Nachteile.

Veränderung der regionalen Wirtschaftskraft

Die regionale Wertschöpfung wird durch Effekte außerhalb des Verkehrssektors verursacht. Durch eine Verbesserung der Erreichbarkeit als Folge einer Verkehrsinfrastrukturinvestition erhöht sich die Standortqualität des umliegenden Gebietes. Hierbei ist die Erreichbarkeit als eine Funktion der „generalisierten Kosten“ definiert, die Fahrzeit und Reisekosten beinhaltet. Eine verbesserte Standortgunst bewirkt eine Ansiedlung von Betrieben und Geschäften, die davon profitieren wollen. Durch die erhöhte Nachfrage nach Grundstücken und Betriebsflächen steigt auch der Preis für Grundstücke und Mieten. Dies trägt zur regionalen Wertschöpfung bei. Untersuchungen zeigen, dass diese Wertschöpfung nur unter bestimmten Bedingungen stattfinden kann, wie z.B. ein ausreichendes Potential an verfügbaren Miet- und Kaufobjekten, eine Investitionsbereitschaft sowie eine positive Wirtschaftsentwicklung (Sammer et al. 2004/2). Zu beachten ist dabei, dass nicht jeder neue Betrieb in einem Gebiet mit verbesserter Erreichbarkeit eine zusätzliche Wertschöpfung darstellt. Es kann auch passieren, dass manche Betriebe als Folge der Standortverbesserung ihren Standort von einem schlecht erschlossenen Gebiet an Standorte mit verbesserter Erschließung verlagern. Durch Infrastrukturinvestitionen wird auch ein Standortwettbewerb bewirkt, der zu einer schlechteren Wertschöpfung in konkurrierenden Gebieten führen kann. Die Schwierigkeit besteht darin, diese Wertschöpfung ausreichend genau zu quantifizieren. Einige Untersuchungen (Bruns et al. 2005, Stark 2010) haben gezeigt, dass dies möglich ist. Im Prinzip geht es darum, einerseits einen geeigneten Indikator für die Veränderung der Erreichbarkeit als Folge einer Veränderung der verkehrlichen Wirkung des Wegenetzes und andererseits einen geeigneten funktionellen Zusammenhang zwischen der regionalen Wertschöpfung, der Grundstückspreise und der Mieten sowie der Erreichbarkeitsveränderung zu definieren und an Hand von beobachteten Werten zu kalibrieren.

In Abb.7 ist beispielhaft das Ergebnis von drei Verkehrsinfrastrukturprojekten dokumentiert: unter den Beispielen des Straßen- und des Eisenbahnverkehrs sind je eines in Planung bzw. in Bau. Das U-Bahnprojekt für Wien ist schon realisiert und stellt eine Ex-post-Untersuchung dar. Die regionalwirtschaftliche Wertschöpfung pro Jahr ist als Prozentanteil der gesamten Investitionskosten ausgedrückt. Es zeigt sich, dass die ermittelten jährlichen Beträge einen relativ großen Anteil in Relation zu den Investitionskosten aufweisen. Es fällt auf, dass das Straßenprojekt im Vergleich zum Eisenbahnprojekt einen etwa sechs Mal

größeren Anteil an den Investitionskosten leistet. Das lässt sich einerseits durch die stärker flächendeckende Netzwirksamkeit der Straßeninvestition erklären, da das Straßennetz eine viel größere Dichte als das Eisenbahnnetz aufweist. Andererseits ist die von der Erreichbarkeitsverbesserung betroffene Verkehrsnachfrage, ausgedrückt in Verkehrsleistung, im Straßenverkehr ein Vielfaches größer als im Eisenbahnverkehr. Außerdem ist festzuhalten, dass das Eisenbahnprojekt einen über 30 km langen und daher teuren Eisenbahntunnel beinhaltet. Es ist zu beachten, dass in diesen Wertschöpfungsbeträgen nicht die Umwelt- und Unfallwirkungen usw. berücksichtigt sind. Diese sind in dem Ergebnis der konventionellen NKA zugeordnet. Diese Ergebnisse sind nicht einfach zu den Ergebnissen einer konventionellen NKA zu addieren, da bezüglich der Einsparung von generalisierten Reisezeit und der regionalwirtschaftlichen Wertschöpfung durch Erreichbarkeitsverbesserung Doppelzähleffekte auftreten können. Das U-Bahnprojekt zeigt den geringsten Anteil der regionalwirtschaftlichen Wertschöpfung in Relation zu den Investitionskosten. Das erklärt sich unter anderem durch die sehr hohen Investitionskosten pro Netzkilometer und durch das relativ vollständig ausgeschöpfte Entwicklungspotential auf Grund der schon vor dem Baubeginn sehr großen Bebauungsdichte entlang der beiden U-Bahnlinien. In der Wertschöpfung des U-Bahnprojektes sind auch die durch die verbesserte U-Bahnerschließung gestiegenen Grundstücks- und Mietkosten für Wohnungen enthalten. Das Ergebnis drängt die Schlussfolgerung auf, dass ein Teil dieser Wertschöpfungen von Mieten und Grundstücken als Folge öffentlicher Investitionen für Verkehrsinfrastrukturprojekte in Form einer Wertschöpfungsabgabe der öffentlichen Hand von den Nutznießern eingefordert werden könnte. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die regionalwirtschaftlichen Effekte in der Regel einen nicht zu vernachlässigenden Anteil am Nutzen von Projekten aufweisen, deren Vernachlässigung sich auf das Ergebnis konventioneller NKA signifikant auswirken.

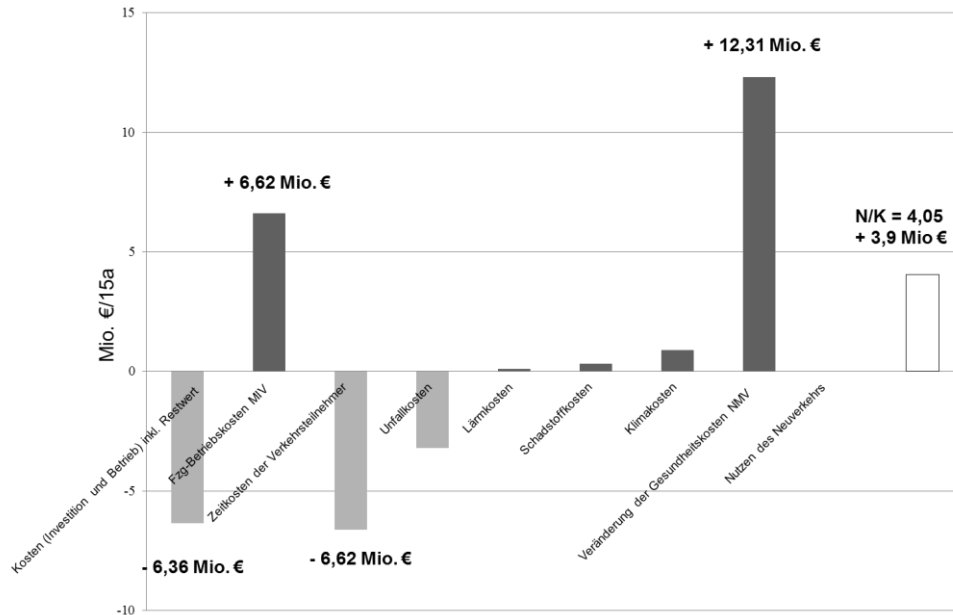
Abbildung 7: Beispiele für den regionalwirtschaftlichen Mehrwert in Relation zu den Investitionskosten an Hand drei unterschiedlicher Infrastrukturprojekte (Bruns et al. 2005, Stark 2010)

Infrastruktur Projekt	Netzlänge des Projekts	Regionalwirtschaftlicher Effekt pro Jahr in % der Investitionskosten
Schnellstraße Ennstal (Stmk)	78 km	~ 59 %
Eisenbahnlinie Südbahn (Stmk)	160 km	~ 10 %
U-Bahnlinie U3 and U6 in Wien	20 km	~ 8 %

Gesundheitskosten

Eine in konventionellen NKA nicht beinhaltete Art von Effekten sind die Gesundheitskosten. Insbesondere bei intermodalen organisatorischen Maßnahmen, in welchen die Verkehrsnachfrageänderung des nichtmotorisierte Verkehrs für Alternativen eine Rolle spielt, kann sich die Einbeziehung der Gesundheitskosten auf das Ergebnis des Bewertungsverfahrens entscheidend auswirken. Es ist nicht einfach, die gesundheitlichen Effekte der Nutzung des Fußgänger-, des Fahrrad-, des öffentlichen und des motorisierten Individualverkehrs in valider Form quantitativ darzustellen. Es gibt eine Reihe von Untersuchungen, die das versuchen (COWI 2009, Rutter et al. 2008). Es zeigt sich eine eindeutige Tendenz, dass die Benutzung des Fußgänger- und des Fahrradverkehrs gegenüber jener des Autoverkehrs mehr körperliche Bewegung und damit ein besseres Training des Herz-Kreislaufsystem bewirkt. Die Folgewirkungen davon sind weniger Krankheiten und längeres Leben. Für den Österreichischen Städtebund wurde ein Bewertungsverfahren inklusive eines Software-Tools entwickelt (Österreichischer Städtebund et al. 2012), in dem auf Basis von Literatur die Effekte auf die Gesundheit monetär geschätzt werden. Beispielhaft ist in Abb.8 ein Fahrradprojekt mit seinen gesamtwirtschaftlichen Nutzen inklusive Gesundheits- und Kosteneffekten in Relation zum Istzustand dargestellt. Da durch den Umstieg eines beträchtlichen Nutzerpotentials vom Auto auf das Fahrrad, gemessen in Verkehrsleistung, wirkt sich das auf die Nutzen-Kostensumme und das Nutzen-Kostenverhältnis positiv aus. Bei den Kosten dominieren die zusätzlichen Investitions- und die Zeitkosten durch Zeitverluste. Beim Nutzen tritt eine Reduktion der Kosten durch die Verlagerung vom MIV-Verkehr auf das Fahrrad und durch die verbesserte Gesundheit der Fahrradnutzer deutlich hervor. Ohne Berücksichtigung von Gesundheitskosten zeigen Fahrradprojekte bei Anwendung der konventionellen NKA häufig ein Nutzen-Kostenverhältnis unter 1,0.

Abbildung 8.: Gesamtwirtschaftlicher Kosteneffekt eines Fahrradinfrastrukturprojektes im Vergleich zum Istzustand (Österreichischer Städtebund et al. 2012)



Verteilungseffekte von Nutzen und Kosten von Infrastrukturprojekten.

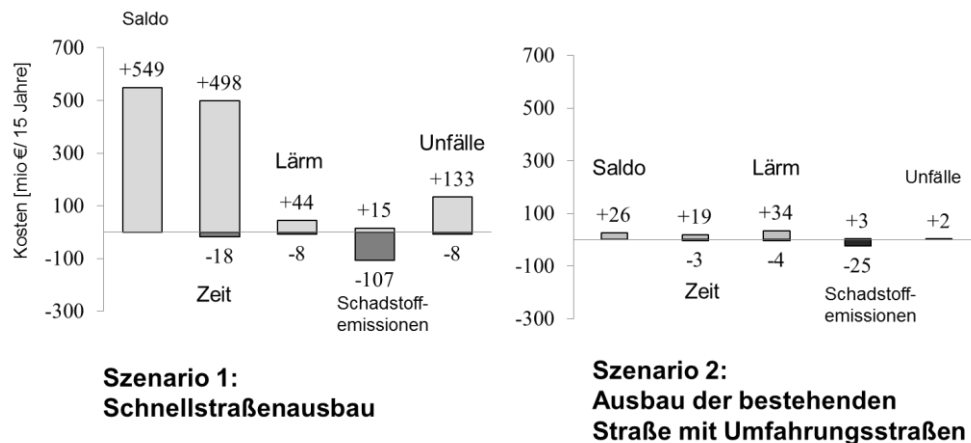
Die konventionelle NKA zeigt im Ergebnis nur den Saldo oder das Verhältnis des gesamten Nutzens zu den Kosten einer Investition oder Maßnahme auf. Sie berücksichtigt aber keine Information über die Verteilung des in monetäre Einheiten ausgedrückten Nutzens in Bezug auf die betroffene Bevölkerung oder der relevanten Schutzgüter. Diese Information ist ein wichtiger Teil der Entscheidungsgrundlage, um offenzulegen, wer oder was die Profiteure der Investition oder Maßnahme sind und damit auch soziale Auswirkungen offenzulegen. Mit der eNKA wird nicht nur die Saldo-Information des Nutzens, sondern auch die Verteilung des Nutzens transparent gemacht, unterschieden nach positiven und negativen Nutzen je Schutzgut bzw. betroffene Personengruppe. Anders ausgedrückt, es wird offen gelegt, wer Gewinner und wer Verlierer der untersuchten Maßnahme ist, welche Schutzgüter von der Maßnahme profitieren und welche beeinträchtigt werden. Das bedeutet, dass für alle Wirkungsbereiche nicht nur der Nutzensaldo, sondern auch eine Offenlegung der positiven und negativen Effekte betrachtet wird. In Abb.9 ist ein Beispiel für zwei Investitionsalternativen, eine Schnellstraße und alternativ der Ausbau der bestehenden Straße mit Ortsumfahrungen, auf Basis eines Projektes (Sammer et al. 2005) dargestellt. Diese Tabelle enthält für zwei Szenarien den monetarisierten Nutzen aus der eingesparten Reisezeit, der veränderten Lärm- und Luftschadstoffemission sowie den Unfällen als Differenz zwischen der Alternativen zum Referenzplanfall ohne Maßnahmen. Diese Effekte werden nach Perso-

nengruppen und Schutzgütern getrennt dokumentiert. Die Zeit-, Lärm-, Luftschadstoff- und Unfallkosten werden getrennt als Verbesserung und Verschlechterungskosten dargestellt: positive Zeitkosten bedeuten eingesparte Zeitkosten der Gewinner, die eine Verbesserung erfahren, und negative Zeitkosten der Verlierer, die eine Verschlechterung erfahren. Die Summe aus dem Nutzen der Gewinner und der Verlierer ergibt den gesamten Nutzen. In der Gesamtbetrachtung des Nutzens ist nicht erkennbar, dass es Gewinner und Verlierer gibt.

Das Ergebnis ist z.B. für die Reisezeit folgendermaßen zu interpretieren: Im Szenario 1 wird in der Komponente der Reisezeiteinsparung insgesamt ein Nutzen von 480 Millionen Euro erhalten, der positiv zu beurteilen ist. Die Aufteilung auf Personengruppen, die mit einer Reisezeiterhöhung zu rechnen haben, zeigt auf, dass eine Personengruppe auch mit einer Verlängerung der Reisezeit zu rechnen hat, die Kosten von 18 Millionen Euro verursacht (negativer Nutzen). Wenn diese Kosten Personengruppen betreffen, die derzeit schon eine schlechte Erreichbarkeit haben, weil sie in peripheren Standorten wohnen, so ist das ein sozialer Nachteil, der in das Entscheidungskalkül einfließen soll. Im Vergleich dazu bewirkt das Szenario 2 einen Nutzen der gesamten Reisezeiteinsparungen von nur 16 Millionen Euro. Allerdings sind die Kosten der Personen, die mit einer Erhöhung der Reisezeit zu rechnen haben mit 3 Millionen Euro deutlich geringer. Ein ähnliches Bild zeigt sich für die anderen Wirkungskomponenten, wo es fast bei allen beiden Szenarien Gewinner und Verlierer gibt, die nicht zu vernachlässigen sind. Diese Art der Offenlegung von bevorteilten und benachteiligten Personengruppen bzw. Schutzgütern benötigt eine nicht aggregierte Aufbereitung der Verkehrsnachfrage und Auswirkungen bezüglich der Personengruppen und Schutzgüter. Hier können die Agenten basierten Verkehrsnachfragemodelle eine große Hilfe sein.

Für das Entscheidungskalkül, welches Szenario besser ist, ist bei eNKA zu überprüfen, ob die Verlierer der Effekte unzumutbar betroffen sind oder nicht. Unter unzumutbare Betroffenheit fällt jene Situation, wenn z.B. Personen über den Grenzwert der Lärm- oder der Schadstoffimmissionen oder über den Grenzwert einer zumutbaren Erreichbarkeit, ausgedrückt durch Reisezeit zwischen Wohnung und Arbeitsplatz, negativ betroffen sind. In diesem Fall ist das Szenario nicht realisierungswürdig, wenn es auch insgesamt den größeren Nutzen-Kosteneffekt oder Verhältnis aufweist. Damit wird in der eNKA neben dem Entscheidungskalkül einer Nutzenoptimierung ein zweites Entscheidungskalkül, nämlich die Einhaltung von Mindeststandards und Grenzwerten kontrolliert und berücksichtigt. Wenn in einem Szenario des Beispiels in der Abb.9 die Grenzwerte nicht eingehalten werden, ist das betrachtete Szenario nicht realisierungswürdig. Durch Verbesserungsmaßnahmen kann die Einhaltung der Grenzwerte sichergestellt werden. Das bedeutet aber, dass auch die Nutzen und Kosten überarbeitet werden müssen und sich dadurch ändern.

Abbildung 9: Verteilungsbeispiel von positiven und negativen Auswirkungen einer eNKA für 2 Szenarien des Straßenausbau



4. Fallstricke im Prozess von Bewertungsverfahren

Bei der Anwendung von Bewertungsverfahren gibt es eine Vielzahl von Fallstricken, die das rechnerische Ergebnis stark beeinflussen können und damit diese verzerren können. In der Praxis passiert dies häufig unbewusst, aber damit kann das Ergebnis der Entscheidungshilfe fehlinterpretiert oder sogar falsch werden. Deshalb werden in diesem Kapitel zwei thematische Beispiele aufgezeigt, die sehr relevant sind.

Verwendung personenspezifischer Nutzen- und Kostenansätze

Die Verwendung von modernen Verkehrsnachfragemodellen, wie z.B. der Agenten basierten Verkehrsmodellierung, ermöglicht es, disaggregierte personenspezifische Verkehrsverhaltensdaten zu modellieren, um sie als Eingangsbasis für Bewertungsverfahren zu verwenden. Das ermöglicht es, personenspezifische monetäre Kostensätze, wie z.B. Zeit-, Unfall-, Immobilien- und Umweltkosten in Bewertungsverfahren zu verwenden. Diese werden in der Regel durch Erhebung der personengruppenspezifischen Zahlungsbereitschaft erfasst. Das hat den Vorteil, dass nicht nur mit Mittelwerten der Kosten von Personengruppen gearbeitet wird, sondern durch diese Spezifizierung die Mechanismen der Bewertungsmodelle besser abgebildet werden können. Damit ist aber auch eine Konsequenz für das Entscheidungskalkül der Bewertungsverfahren verbunden, das ethische Konsequenzen hat: Diese spezifische Behandlung einkommensunterschiedlicher Personengruppen bedeutet für die Bewertungsergebnisse, dass Zeitgewinne, Einsparung von Unfall- und Umweltkosten von einkommensstarken Personengruppen einen stärkeren Einfluss auf das Ergebnis haben. Damit werden solche Alternativen besser beurteilt, die einkommensstarken Gruppen nutzen. Hier stellt sich die demokratiepolitische Frage, ob das im Sinne einer Gleichbehand-

lung aller Bevölkerungsgruppen bei öffentlichen Infrastrukturinvestitionen ethisch vertretbar ist. Sozial starke Bevölkerungsgruppen werden dadurch systematisch stärker gefördert. Ein Anwendungsbeispiel wäre eine fahrstreifenspezifische Grünzeitanforderung nach einkommensspezifischen Zeitkosten der Lenker: Jene Fahrstreifen, auf denen einkommensstärkere Lenker sich der Kreuzung nähern, können bevorzugt behandelt werden. Das ist ein Zukunftsszenario, das mit heutiger Technologie durchaus lösbar ist. Zu diskutieren ist die ethische und demokratiepolitische Frage, ob das wünschenswert ist (Sammer 2013). Es sollte nicht allein dem Urteil von Fachleuten vorbehalten bleiben, solche wertbehafteten Auswirkungen allein im Rahmen von Richtlinien zu entscheiden.

Thema Datenunsicherheit

Ein Großteil der Eingabedaten für Bewertungsverfahren basiert auf Ergebnissen von Verkehrsnachfragemodellen. Mit diesen Eingabedaten werden die in Bewertungsverfahren benötigten Auswirkungen für die zu beurteilenden Alternativen und in der Folge die Kosten für Bewertungsverfahren ermittelt. Dafür wird in der Regel der Erwartungswert der Modellschätzung der Verkehrsnachfrage ohne Betrachtung der Streuung oder von Konfidenzintervallen herangezogen. Das heißt, dass die Daten als Punktschätzung in die weitere Verarbeitung eingehen, ohne ihre Unsicherheit zu berücksichtigen, die für Prognosen besonders groß sein kann. Analysen zeigen, dass allein für kalibrierte Verkehrsnachfragemodelle des Istzustandes abhängig von der Verkehrsstärke des Wegenetzes zumindest zweistellige Prozentwerte von Konfidenzintervallen die Regel sind (Sammer et al. 2010). Für prognostizierte Verkehrsnachfragemodellierung überlagert sich zusätzlich die Unsicherheit der prognostizierten Eingabedaten der Raumstruktur und des zukünftigen Verkehrsverhaltens. Wenn diese Daten in Bewertungsverfahren weiterverarbeitet werden, kommen weitere Unsicherheiten dazu. Es stellt eine Ausnahme dar, wenn die Ergebnisse von Bewertungsverfahren diese Unsicherheit behandeln, offenlegen und in Bezug auf die Empfehlungen interpretieren. In den einschlägigen Richtlinien wird der Umgang mit diesen kumulierten Unsicherheiten nicht behandelt. Es stellt sich die Frage, wer für verkehrspolitische Fehlentscheidungen auf Grund von unrichtigen Bewertungsergebnissen die Haftung trägt? In Australien wurde für die Verkehrsnachfrage und die NKA des RiverCity Motorway's Clem7 Tunnel in Brisbane, ein mautfinanziertes Tunnelprojekt, die Haftungsfrage vor Gericht gebracht (Sammer 2016). Die Verkehrsnachfrage wurde von der beauftragten Consultingfirma mit rd. 100.000 Kfz/Tag mit Maut nach einer Einführungszeit prognostiziert. In der Probelaufzeit ohne Maut benutzten rd. 50.000 Kfz/Tag den Tunnel, nach Einführung der Maut waren es nur mehr 20.000. Die Betreiberfirma ging in Konkurs und die Consultingfirma kam wegen der Haftungsfrage für die Verkehrsprognose vor Gericht. Das gerichtliche Fachgutachten über die Verkehrsmodellierung deckte eine Reihe von Schwachstellen und Nichttransparenz der Verkehrsmodellierung auf, die in den Planungsunterlagen nicht behandelt wurden. In Österreich sind derzeit zwei Umweltverträglichkeitsprüfungen von Hochleistungsstraßen in die zweite Instanz des Bundesverwaltungsgerichtshof gehoben worden, weil die Unsicherheiten der Verkehrsprognosen und der Umweltauswirkungen aus der Sicht der Beschwerdeführer nicht ausreichend berücksichtigt wurde (Sammer 2016).

Auf die Frage der Unsicherheit der Ergebnisse von Verkehrsnachfragemodellen und Bewertungsverfahren wird ein zu geringes Augenmerk gelegt. Dies stellt einerseits ein fachliches Manko insbesondere unserer Richtlinien dar, die ja den Stand der Technik darstellen sollten, und andererseits wird damit eine ethische Frage aufgeworfen, die die Verkehrswissenschaftler, Verkehrsplaner und Entscheidungsträger betrifft (Sammer G., Hauger G. 2013; Sammer 2013). Was sind dafür mögliche Lösungen? Folgende Möglichkeiten, nicht erschöpfend aufgezählt, bieten sich an: „Weitermachen wie bisher“, verpflichtende Offenlegung aller Unsicherheiten, verpflichtende Risikoanalyse für die auftretenden Unsicherheiten, z.B. auf Grund einer zu erarbeitenden Richtlinie, Anwendung von neuen Verfahren, wie sie die NEA und die eNKA darstellen usw. Da besteht ein weites Feld an Forschungsbedarf, insbesondere wie die Darstellung von Unsicherheiten in Bewertungsverfahren und im Rahmen verkehrspolitischer Entscheidungen berücksichtigt werden soll.

5. Schlussbemerkungen

Konventionelle Bewertungsverfahren berücksichtigen die aus heutiger verkehrspolitischer Sicht notwendigen sachlichen und ethischen Anforderungen nicht ausreichend. Obwohl die Verkehrspolitik sich das Ziel der nachhaltigen Verkehrs- und Mobilitätsentwicklung auf die Fahnen geheftet hat, hat dieses Ziel keinen Eingang in die Bewertungsverfahren gefunden. Das gilt auch für die Bundesverkehrswegeplanung. Der Hauptmangel liegt darin, dass eine Reihe von relevanten Auswirkungen in den konventionellen Bewertungsverfahren und das Thema Unsicherheit der verwendeten Verkehrsnachfragedaten nicht ausreichend behandelt werden. Es ist ein Gebot der Stunde, dass diese Verfahren und Fragestellungen einerseits in der Verkehrsforschung aufgearbeitet werden und andererseits Eingang in die einschlägigen Richtlinien finden.

Abstract

Traditionelle Bewertungsmethoden haben eine Reihe von Nachteilen, die sich auf das Ergebnis des verkehrspolitischen Entscheidungsprozesses fatal auswirken können und ethische Fragestellungen aufwerfen. So beschränkt sich die traditionelle Kosten-Nutzenanalyse auf die Ergebnisdarstellung von Summenangaben von Kosten und Nutzen monetär ausdrückbarer. Die Verteilung auf verschiedene soziale Gruppen oder nicht in Geld ausdrückbare Auswirkungen werden nicht berücksichtigt. Bestehende Ungleichheiten, seien sie räumlich oder auf soziale Gruppen verteilt, fließen nicht in das Entscheidungskalkül ein. Zielsetzungen einer nachhaltigen Entwicklung der Mobilität werden heute häufig strapaziert, aber finden kaum Eingang in Bewertungsverfahren. Lösungsansätze dafür bieten die Verfahren der nachhaltigen Entwicklungsanalyse (NEA) und der erweiterten Kosten-Nutzenanalyse (eKNA). Die Operabilität dieser Lösungsansätze in der Praxis wird an einzelnen Fallbeispielen aufgezeigt. Es ist festzuhalten, dass diese neue Generation an Bewertungsverfahren am Beginn ihrer Entwicklung steht.

Referenzen

- Bruns, F., Cerwenka, P., Chaumet, R., Haller, R. (2005): *Berücksichtigung der erreichbarkeitsbedingten Wertschöpfung in Kosten-Nutzenanalysen - Bewertung der Standortqualität*; Ernst Basler +Partner Company; Im Auftrag des Österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie Wien.
- Cerwenka, P. (2000): Nachhaltiger Verkehr? – Unzeitgemäße Anatomie eines Modewortes; In: *Der Nahverkehr* Heft 5/2000, Alba Fachverlag Düsseldorf, S. 30-34.
- COWI (2009): *Economic evaluation of cycle projects – methodology and unit prices*; working paper summary; City of Copenhagen.
- Rutter, H., Cavill, N., Dinsdell, H., Kahlmeier, S., Racioppi, F., Oja, P. (2008): *Health economic assessment tool for cycling (HEAT for cycling)*; WHO.
- Österreichischer Städtebund (Hsg), Sammer, G., Klementsitz, R., Stark, J. (2012): *Umweltverbund Ranking- und Bewertungsmodell des österreichischen Städtebundes*; Bericht und Präsentation in der 196. Sitzung des Hauptausschusses, Wien, 28.11.2012.
- Sammer, G. (1997): Which Government policy for which sustainable Mobility?; In: *Proceedings of the 14th Symposium European Conference of Ministers of Transport*, 21st-23rd October 1997 in Innsbruck: Which changes for the Transport in the next Century?
- Sammer, G. (2000): Nachhaltiger Verkehr – nur ein Modewort?; Beitrag zum wissenschaftlichen Disput über das Thema Nachhaltigkeit mit Cerwenka; *Der Nahverkehr*, Heft 7-8/2000, Alba Fachverlag Düsseldorf, S. 69-70.
- Sammer, G. (2004): *Sustainable Transport – just a catchphrase? – Trying to assess sustainability in transport*; 9th Reuben Smeed Memorial Lecture at the UCL London, 17 May 2004.
- Sammer, G. (2013): *Werte und Werthaltungen in der Verkehrsplanung? Brauchen wir das?*; Vortrag und Tagungsmappe FSV-Seminar „10 Jahre Rust! Gestern – Heute – Morgen“, 26. und 27. April 2013, Rust, Burgenland.
- Sammer, G. (2016): Editorial der Fachzeitschrift *Straßen- und Verkehrstechnik*; Heft 1/2016; Kirschbaumverlag Bonn-Bad Godesberg.
- Sammer, G. (2009): Grundkonzept eines nachhaltigen öffentlichen Verkehrs; In: Die Zukunft des öffentlichen Personennahverkehrs, Privatisierung, Wettbewerb, öffentliche Verkehrs- und Umweltinteressen; 4. Greifswalder Forum Umwelt und Verkehr 2008; Schriftenreihe *Umwelt-Recht-Gesellschaft*, Editor: Michael Rodi, Greifswald.

Sammer, G., Gruber, Ch., Roeschel, G. (2010): *Qualitätssicherung für die Anwendung von Verkehrsnachfragemodellen und Verkehrsprognosen - Entwurf eines Merkblattes* – Projekt QUALIVERMO; Schlussbericht; Im Auftrag des Österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Information und Technologie und der ASFINAG, Heft 604, Straßenforschung, Wien.

Sammer, G. Hauger, G. (2013): *Verantwortungsvoller Umgang mit unsicheren Daten bei Verkehrsinfrastrukturentscheidungen – Ein Denkanstoß, auch zur RVS*; Präsentation am FSV-Verkehrstag, 20.6.2013, Wien.

Sammer, G., Klemenschitz, R., Roeder, O. (2004/2): Longterm Socio-Economic Impact and Network Effects of Urban Transport Investments - Analysis, Methodology and Results; In: *Proceedings of the International Conference on Transportation Systems Planning and Operation*; IIT Madras, Chennai, India, 18-20 February 2004; Proceedings pp. 287-295.

Sammer, G., Roeder, O., Klemenschitz, R. (2004/1): *Mobilitäts-Szenarien 2035 – Initiative zur nachhaltigen Verkehrsentwicklung im Raum Wien*; Editor: Shell Austria GmbH, Wien.

Sammer, G., Röschel, G., Gruber, Ch., Tischler, G., Wieser, M., Fleck, D., Raderbauer, J., Griesser, B. (2005): *Strategische Prüfung Verkehr für den Ausbau der B317 als Schnellstraße zwischen Scheifling und Klagenfurt*, Umweltbericht; Im Auftrag der Autobahn- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Gesellschaft (ASFINAG) und dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Wien.

Stark, J. (2010): *Analyse indirekter regionalwirtschaftlicher Effekte von ÖPNV-Infrastruktur Investitionen*; Dissertation am Institut für Verkehrswesen der Universität für Bodenkultur Wien.

Von Carlowitz, H., K. (1773): *Sylvicultura Oeconomica, Hausswirthliche Nachricht und Naturmässige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*; Leipzig, S. 105.

World Commission on Environment and Development (1987): *Our Common Future (Brundtland Report)*; Oxford University Press.