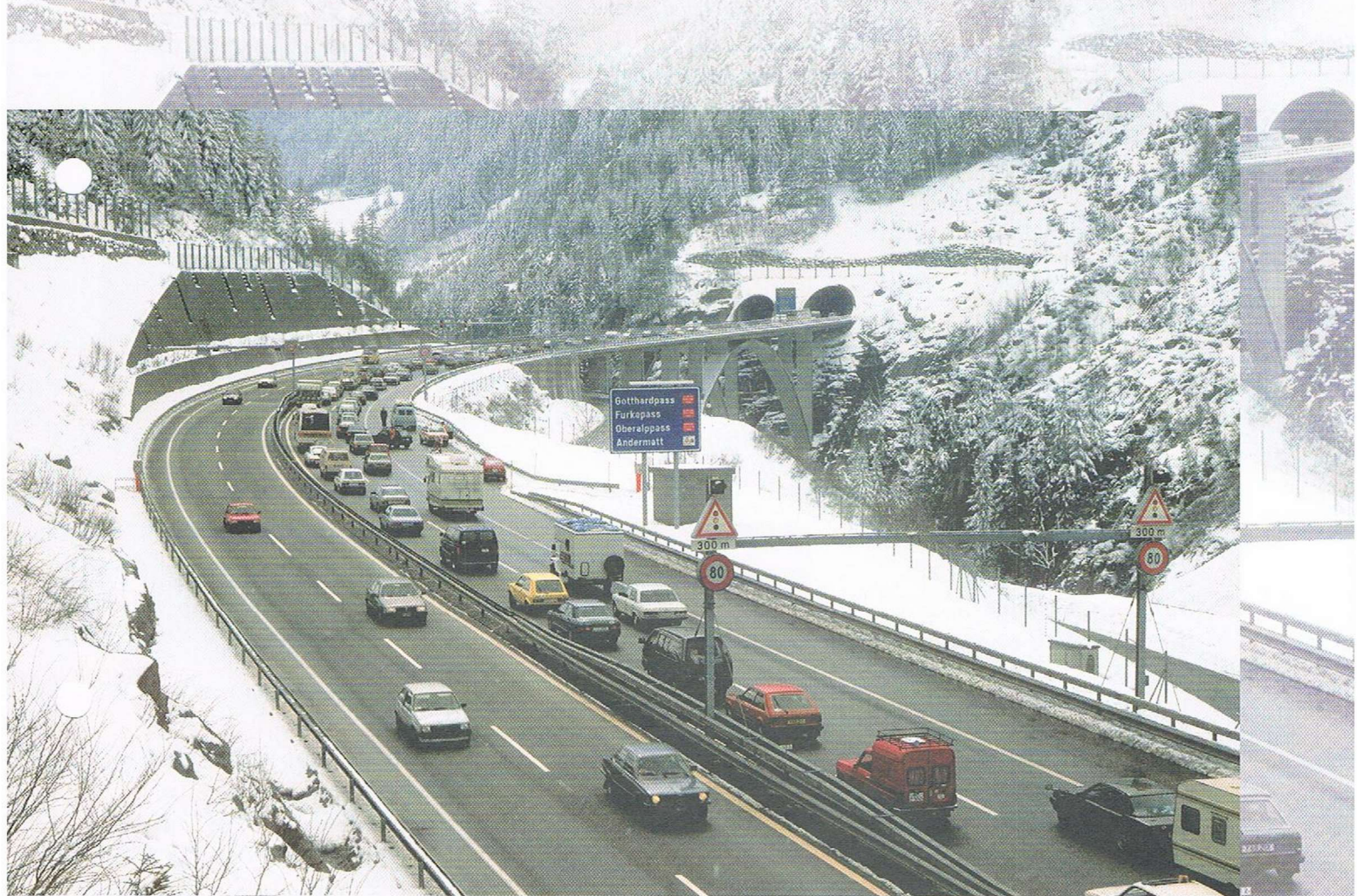


strasse und verkehr

route et trafic

1-2 / 2003



Nachhaltigkeit und Verkehr

Standpunkt zum Thema von Moritz Leuenberger

Die Zukunft unserer Mobilität – Streitgespräch zwischen FRS und VCS

Développement durable et circulation

Point de vue de Moritz Leuenberger

L'avenir de notre mobilité – Débat entre FRS et ATE

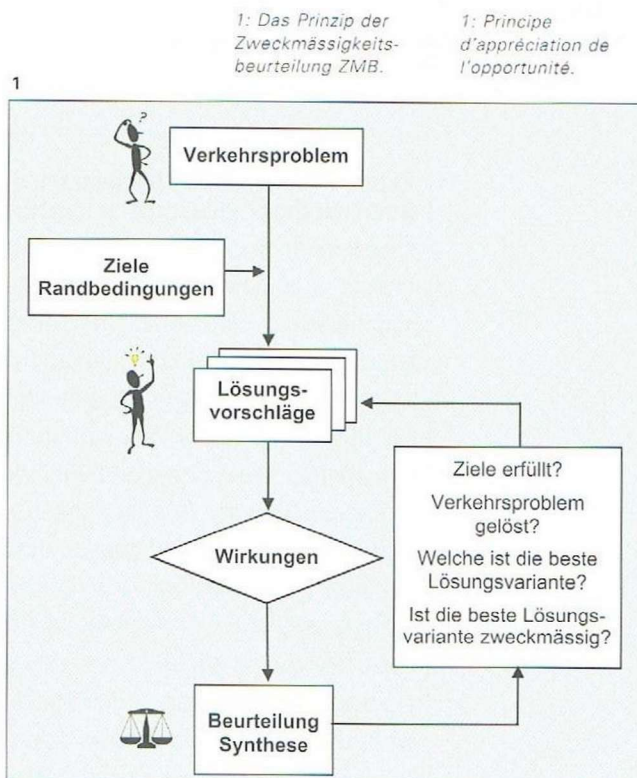
Nachhaltiger Verkehr: Modewort oder Bewertungsmassstab für die Strassenverkehrsplanung?

Wie soll die Nachhaltigkeit in die Beurteilung von Verkehrsprojekten miteinbezogen werden? Es geht darum, die Auswirkungen eines Projektes auf die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit gesamtheitlich und ausgewogen zu beurteilen. Die Nachhaltigkeit eines Verkehrsprojektes kann nicht «geprüft» werden, da kein Massstab der Nachhaltigkeit vorliegt, sie kann jedoch in das bestehende Verfahren der Zweckmässigkeitsbeurteilung ZMB integriert werden. Um dem Anspruch der Nachhaltigkeit zu genügen, werden die folgenden Ergänzungen vorgeschlagen: Ergänzung des Ziel- und Indikatorensystems mit zusätzlichen Indikatoren, Anpassung der Systematik des Zielsystems und Gruppierung in die drei Bereiche Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft, Anpassung der Gewichtung nach dem Prinzip der Ausgewogenheit zwischen den drei Bereichen, Anpassung der Skalierungsfunktionen in der Nutzwertanalyse und Anpassung der Aggregationsmethoden, Empfehlung der Bewertungsmethode MONAQ mit ausgewogenen, an monetären Wertansätzen geeichten Nutzwertfunktionen.

Von Giovanni Gottardi*

Das Modewort «Nachhaltigkeit» wird auch im Bereich Verkehr oft verwendet, es ist schon fast zum Unwort verkommen. Wird es auch richtig gebraucht? Da Verkehrsprojekte meist weitreichende und vielschichtige Auswirkungen haben, ist die Idee der Nachhaltigkeit auch für den Bereich Verkehr von grosser Bedeutung. Dieser Beitrag beschränkt sich auf den Einbezug der Nachhaltigkeit im Rahmen der Beurteilung von Strassenverkehrsprojekten. Dazu gehören sowohl Infrastrukturprojekte wie auch Massnahmen betrieblicher Art. Wie viele Verkehrsräume und welche müssen bereitgestellt werden? Wie die laufenden Diskussionen zur AVANTI-Initiative zeigen, gehen die Meinungen zum Bedarf nach zusätzlichen Strassenkapazitäten weit auseinander. Das zentrale Thema ist daher nicht nur die Bestimmung der besten Lösungsvariante für ein be-

stimmtes Verkehrsproblem, sondern die Frage, ob diese Lösung unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit besser ist, als ein Verzicht. Im Lösungsfindungsprozess ist also die Forderung nach Nachhaltigkeit zu berücksichtigen. Nachstehend wird ein möglicher Lösungsweg aufgezeigt.



*Giovanni Gottardi,
Dr. sc. techn. ETH/SVI,
Jenni + Gottardi AG,
Kilchberg

Was ist Nachhaltigkeit?

Nachhaltiges Handeln soll die vorhandene Lebensqualität erhalten und diese auch künftigen Generationen ermöglichen. In der Bundesverfassung ist eine Bestimmung zur Nachhaltigkeit enthalten (Art. 73): «Bund und Kantone streben ein auf Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen der Natur und ihrer Erneuerungsfähigkeit einerseits und ihrer Beanspruchung durch den Menschen andererseits an.» Etwas verkürzt heisst das, langfristig soll nicht vom Kapital, sondern von den Zinsen gelebt werden. Am Beispiel Wald lässt sich dies gut erläutern: Es soll nur soviel Holz gefällt werden wie im Wald entsprechend seiner Regenerationsfähigkeit wieder nachwachsen kann. Und im Verkehr, wie muss hier die Nachhaltigkeit definiert werden? Das Ziel der nachhaltigen Entwicklung ist, ein Gleichgewicht zwischen den drei Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zu erreichen. Die Idee der Nachhaltigkeit beinhaltet somit eine gesamtheitliche und ausgewogene Betrachtungsweise der Auswirkungen. Sie will ausdrücklich die Fokussierung auf einen einzelnen Zielbereich wie zum Beispiel die Umwelt vermeiden.

Wie die Nachhaltigkeit in das Bewertungsverfahren von Strassenprojekten einbezogen werden kann, wird im folgenden Abschnitt aufgezeigt.

Nachhaltigkeit bei der Beurteilung von Verkehrsprojekten

Mit dem Einbezug der Nachhaltigkeit geht es darum, die Auswirkungen eines Projektes auf die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft ausgewogen zu beurteilen. Die Ziele der drei Bereiche stehen oft zueinander im Widerspruch. So sollen zum Beispiel die Erreichbarkeiten (Mobilität) gewährleistet, dabei möglichst kleine Lärm- und Luftschadstoffbelastungen erzeugt werden und keine negativen Auswirkungen auf die Gesundheit entstehen. Eine vollständige Zielerfüllung ist somit in der Regel ausgeschlossen. Jedes Ziel soll aber unter Einbezug einer subjektiv festgelegten Gewichtung möglichst weitgehend berücksichtigt werden. Alle drei Bereiche sind entsprechend den gesellschaftlichen Werthaltungen ausgewogen zu berücksichtigen. Nachhaltigkeit ist demzufolge ein Bewertungsgrundsatz und keine

2

Zweckmässigkeitsbeurteilung ZMB	Umweltverträglichkeitsprüfung UVP
Bewertungsverfahren	Prüfverfahren
Beurteilung ganzes Variantenspektrum	Beurteilung eines bestimmten Projektes
Unabhängig von der Projektierungsstufe, sinnvollerweise möglichst frühzeitig (z.B. Vorstudie)	Bezieht sich auf einzelne Projektierungsstufen
Einbezug der Nullvariante (Verzicht)	Beurteilung des Projektes ohne Vergleichszustand
Alle Bereiche, gesamtheitliche Beurteilung, Bilanzierung	Alle Umweltbereiche
Kompensation zwischen den Bereichen der Nachhaltigkeit möglich	Kompensationen zwischen den Umweltbereichen nicht möglich
Keine Grenzwertbetrachtung, kein absoluter Massstab, relative Beurteilung	Grenzwerte als absoluter Massstab (Basis Gesundheit/Unbedenklichkeit)
Einbezug der Idee der Nachhaltigkeit möglich	Kein Einbezug der Idee der Nachhaltigkeit

2: Gegenüberstellung Zweckmässigkeitsbeurteilung und Umweltverträglichkeitsprüfung.

2: Opposition de l'appréciation de l'opportunité et de l'examen de compatibilité environnementale.

Trafic durable: un propos à la mode ou une évaluation pour la planification routière?

Comment faut-il immiscer la durabilité dans l'appréciation des projets de circulation routière? Il s'agit avant tout d'évaluer la globalité des impacts d'un projet sur l'environnement, l'économie et la société, et d'en tirer un jugement équilibré. La durabilité d'un projet de circulation routière ne peut pas être «examinée» puisqu'il n'existe pas de règle; elle peut cependant être considérée par l'intégration dans l'examen d'opportunité. Pour satisfaire aux exigences de la durabilité, les compléments suivants sont proposés: l'adjonction d'indicateurs pour compléter le système de détermination des buts et d'indication, l'adaptation de la systématique de fixation des buts et classement dans les trois catégories, à savoir l'environnement, l'économie et la société, l'adaptation de la pondération en fonction de l'équité entre les trois domaines, l'adaptation des fonctions des différentes phases de l'analyse des valeurs positives et adaptation des méthodes d'agrégation, la recommandation de la méthode d'évaluation MONAQ partant des fonctions des valeurs profitables équilibrées et éta- lonnées sur le plan monétaire.

Bewertungsmethode. Eine Aussage, ob ein Projekt nachhaltig ist oder nicht, kann nicht absolut gemacht werden, da kein entsprechender Massstab existiert.

Aber wie kann die Forderung der Nachhaltigkeit eines Projektes operationalisiert werden? Der Anspruch der Nachhaltigkeit auf Ausgewogenheit soll so weit wie möglich bei der Projektbeurteilung miteinbezogen werden. Dies impliziert kein neues Bewertungsverfahren. Die Idee der Nachhaltigkeit mit ihrer gesamtheitlichen Betrachtungsweise kann vielmehr in das bestehende Verfahren der Zweckmässigkeitsbeurteilung integriert werden.

Im Rahmen des SVI-Forschungsauftrages «Nachhaltigkeit im Verkehr» [1] wurde die Idee der Nachhaltigkeit in eine Nutzwertanalyse integriert. Es wurde kein alternatives Bewertungsverfahren entwickelt. Vielmehr wurde das Ziel- und Indikatorensystem dem Bewertungsgrundsatz der Nachhaltigkeit angepasst. Die Systematik der drei Bereiche der Nachhaltigkeit wurde übernommen und das Ziel- und Indikatorensystem mit zusätzlichen, für die Ausgewogenheit notwendigen Indikatoren ergänzt.

Wie die Gegenüberstellung der Zweckmässigkeitsbeurteilung ZMB und der Umweltverträglichkeitsprüfung UVP (Abb. 2) zeigt, eignet sich die ZMB im Gegensatz zur UVP als Verfahren zur Integration der Idee der Nachhaltigkeit. Die UVP als separates eigenständiges Verfahren wird damit nicht ersetzt.

Nachhaltigkeit in der Zweckmässigkeitsbeurteilung ZMB

Die ZMB hat die Aufgabe, Varianten von Strasseninfrastrukturprojekten oder betriebliche Massnahmen untereinander aber auch grundsätzlich (d.h. Bau oder Verzicht) und gesamtheitlich (d.h. alle Wirkungen) zu prüfen und auf der Basis der gesteckten Ziele zu beurteilen (vgl. Schema in Abb. 1). Neben den direkten, hofentlich positiven Wirkungen, mit denen ein Problem wie zum Beispiel Stau eliminiert werden kann, werden auch die Nebenwirkungen, die positiv oder negativ sein können (meist leider negativ), berücksichtigt.

Die ZMB muss die Frage nach der Zweckmässigkeit eines Lösungsvorschlages beantworten, das heisst es geht um die Frage, ob im Vergleich zur Nullvariante eine Massnahme gesamtheitlich betrachtet sinnvoll ist oder nicht. Aus einem breiten Spektrum von Varianten wird mit einem Variantenvergleich die beste Lösungsvariante ermittelt. Falls diese Projektvariante nicht zweckmässig ist, das heisst falls die Ziele damit nicht erfüllt werden können, müssen neue, bessere Lösungen gesucht werden. Nichts tun, das heisst ein Verzicht löst die Aufgabe

unter den gestellten Anforderungen nicht und das zu lösende Problem bleibt weiterhin bestehen.

In der Handlungsanleitung zur Zweckmässigkeitsbeurteilung von Strassenverkehrsanlagen [2] sind die Methode und das Vorgehen für die Erarbeitung einer ZMB beschrieben. Darin wird ein standardisiertes Vorgehen vorgeschlagen. Die Idee der Nachhaltigkeit ist darin noch nicht explizit enthalten. Hingegen ist eine Vielzahl von Indikatoren, die für die Beurteilung nach der Nachhaltigkeit von Bedeutung sind, bereits berücksichtigt.

Die Forderung nach Nachhaltigkeit kann mit folgenden Ergänzungen in die Zweckmässigkeitsbeurteilung integriert werden:

- Das Ziel- und Indikatorensystem in der Handlungsanleitung wird ergänzt mit weiteren Indikatoren, die zur umfassenden Beurteilung notwendig sind. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Indikatoren aus dem Bereich Gesellschaft. Zum Beispiel wird als Kriterium für das Ziel der Koexistenz der Verkehrsteilnehmer und der gegenseitigen Rücksichtnahme aller Verkehrsteilnehmer die Trennwirkung des Verkehrs berücksichtigt. Zusätzlich wird auch der Grad der Übereinstimmung mit der Siedlungsplanung (Richtplanung, Leitbilder usw.) bewertet.
- Die Eckwerte der Skalierungsfunktionen in der Nutzwertanalyse werden angepasst.
- Das Ziel- und Indikatorensystem wird nach der Systematik der Nachhaltigkeit aufgebaut und in die drei Bereiche Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft (vgl. Abb. 3) gruppiert.
- Die Gewichtung wird dem Prinzip der Nachhaltigkeit angepasst, indem die drei Bereiche Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft ausgewogen gewichtet werden (d.h. gemäss Praxis des Bundes zu je einem Drittel).
- Die Aggregationsmethoden werden im Sinne der Ausgewogenheit der Idee der Nachhaltigkeit angepasst und erweitert (vgl. Abb.4).

Die für die Beurteilung von Projekten verwendeten Aggregationsmethoden sind in Abb. 4 beschrieben und die Probleme bei deren Anwendung zusammengefasst. Die Vergleichswertanalyse ist nicht in der Tabelle enthalten. Sie bildet eine Ausnahme, indem sie bewusst auf die Aggregation verzichtet und diese der Interpretation überlässt.

Wie die Nachhaltigkeit integriert wird, kann ebenfalls dieser Tabelle entnommen werden.

Monetarisierte Äquivalenz MONAQ [4]

Die Skalierung eines Indikators hat einen entscheidenden Einfluss auf das Resultat der Nutzwertanalyse. In Abb. 5 sind als Beispiel zwei extreme Nutzwertfunktionen nebeneinander dargestellt. Mit der Wahl von verschiedenen Eckwerten ergeben sich andere Nutzwertpunkte und demzufolge andere Resultate der Nutzwertanalyse.

Mit der Wahl der Skalierung in der Nutzwertfunktion erfolgt (bewusst oder unbewusst) eine zusätzliche Indikatorgewichtung. Es besteht somit die Gefahr, dass eine festgelegte Zielgewichtung, die auf bestimmten Werthaltungen basiert, dadurch unterlaufen wird. Wieso

Systematik Zielsystem ZMB «bisher»	Systematik Zielsystem ZMB «Nachhaltigkeit»
Verkehr	Umwelt
Kosten	Wirtschaft
Mensch und Umwelt	Gesellschaft
Wirtschaft	

3

3: Gegenüberstellung Zielsystem-Systematik «bisher» – «Nachhaltigkeit».

3: Opposition de la systématique visant aux objectifs «actuelle» – «Durabilité».

Aggregationsmethode ZMB	Beschreibung / Probleme	Integration der Nachhaltigkeit
«klassische» Nutzwertanalyse NWA (Handlungsanleitung) [2] Erweiterte Nutzwertanalyse NWA (SVI-Forschungsauftrag) [1]	NWA über alle Indikatoren, Systematik gemäss Handlungsanleitung, zum Teil ergänzt, Gesamttaggregation/Verzerrungen durch Nutzwertfunktionen und deren Eckwerte sowie durch Gewichtung möglich	keine
Erweiterte Nutzwertanalyse NWA (SVI-Forschungsauftrag) [1]	NWA über alle Indikatoren, Gesamttaggregation/Verzerrungen wie bei der klassischen NWA möglich	Zusätzliche Indikatoren, Systematik der Nachhaltigkeit, Gewichtung Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft zu je ⅓
«Klassische» Kosten-Nutzen-Analyse KNA (Handlungsanleitung) [2]	KNA für monetarisierbare Indikatoren/ Verzerrung durch Beschränkung auf volkswirtschaftliche Betrachtungsweise/wird meist in Kombination mit einer NWA eingesetzt	keine
Erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse KNA (SVI-Forschungsauftrag) [1]	KNA für monetarisierbare Indikatoren/ Verzerrung durch Beschränkung auf volkswirtschaftliche Betrachtungsweise/wird meist in Kombination mit einer NWA eingesetzt	Systematik der Nachhaltigkeit (hat keinen Einfluss auf das Ergebnis)
NISTRA (Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte, ASTRA) [3]	KNA für monetarisierbare Indikatoren/ NWA nur für die restlichen Indikatoren, NWA mit Teilaggregation/ Verzerrungen durch Nutzwertfunktionen und deren Eckwerte sowie durch Gewichtung möglich	Zusätzliche Indikatoren, Systematik der Nachhaltigkeit, separate Analyse der Bereiche Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft, Gewichtung der Indikatoren innerhalb der Bereiche
MONAQ (monetarisierter Äquivalenz) [4]	NWA über alle Indikatoren, Gesamttaggregation/ Verzerrungen durch abgestimmte Gewichtung weitgehend eliminiert	Zusätzliche Indikatoren, Systematik der Nachhaltigkeit, Gewichtung Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zu je ⅓, angepasste, ausgewogene Nutzwertfunktionen, an monetären Wertansätzen aus der Kosten-Nutzen-Analyse geeicht

4

4: Aggregationsmethoden: Beschreibung, Probleme und Integration der Nachhaltigkeit.

4: Méthodes d'agrégation: description, problèmes et intégration de la durabilité.

diese zusätzliche Gewichtung entsteht und wie sie vermieden werden kann, zeigt nachstehender Abschnitt.

Die Problematik der Äquivalenz

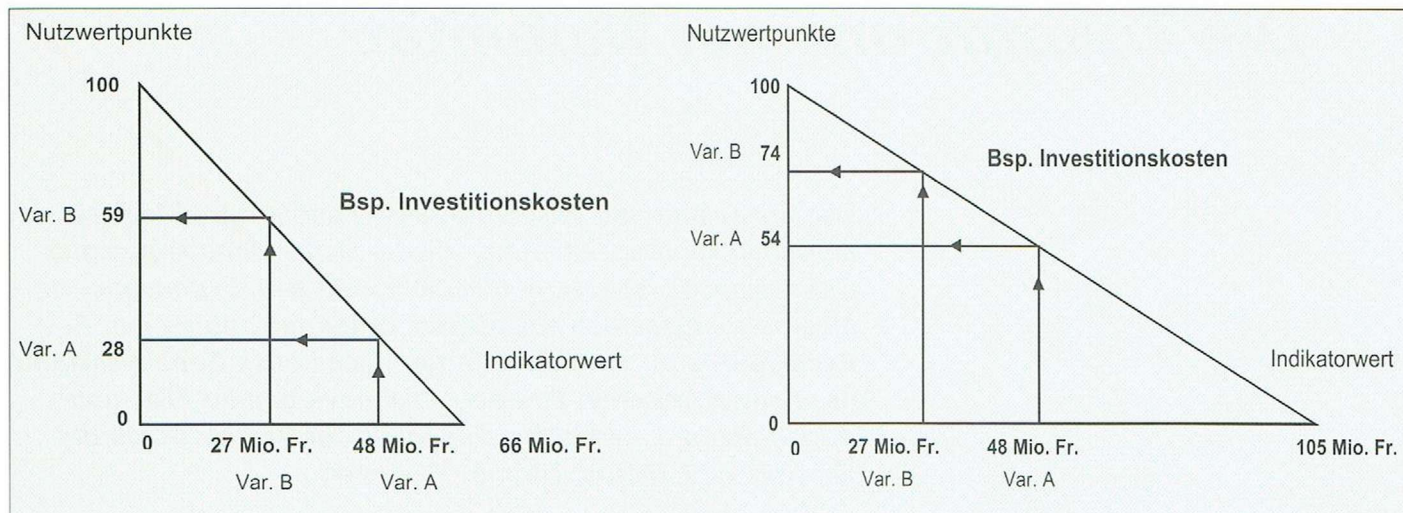
Das Ergebnis der Nutzwertanalyse hängt entscheidend von der Wahl der Eckwerte der Nutzwertfunktion ab. In der Regel wurde bisher der Eckwert so gewählt, dass 100 Punkte einer Reduktion der Auswirkung um 10 % entsprechen, 0 Punkte einer Erhöhung um 10 %. Dem Referenzfall werden im Allgemeinen 50 Punkte zugeordnet.

Anhand der Nutzwertfunktion lässt sich der Indikatorwert (z. B. Franken) pro Zielwertpunkt ermitteln. Werden die Werte verschiedener Indikatoren einander gegenübergestellt, zeigt sich, dass ein Franken nicht automatisch einem Franken entspricht. Am folgenden Beispiel lässt sich dies erläutern: Wenn bei den Investitionskosten 3 Mio. Franken pro Jahr einem Zielwertpunkt entsprechen, bei den Betriebskosten 0,6 Mio. Franken pro

Jahr einem Zielwertpunkt, so würde dies bedeuten, dass 5 Franken Investitionskosten 1 Franken Betriebskosten gleichgesetzt sind. Auch an Hand des Beispiels Flächenverbrauch lässt sich zeigen, dass der so genannte Regelansatz problematisch ist: Wird der Flächenverbrauch (Indikatorwert in m² pro Zielwertpunkt) den Investitionskosten gegenübergestellt, so ergibt sich im selben Beispiel eines Projektes ausserhalb des Siedlungsgebietes ein Preis für die Umnutzung (Versiegelung) des Bodens von etwa 700 Franken pro m², was sehr hoch erscheint.

Bewertungsmethode der Monetarisierten Äquivalenz (MONAQ)

Mit der Bewertungsmethode MONAQ wird im Sinne der Ausgewogenheit der Nachhaltigkeit angestrebt, der Verzerrung der Resultate durch eine entsprechende Skalierung in der Nutzwertfunktion entgegenzuwirken. Der Einfluss eines Indikators hat in einem unverzerrten, objektiven Rahmen zu erfolgen (Äquivalenz). Für plau-



5

5: Problematik der Skalierung.

5: Problématique de l'échelonnement.

sible Äquivalenzen gibt es bei nicht monetarisierbaren Indikatoren keine Regeln oder keine Marktpreise. Was plausibel ist, wird von der Gesellschaft festgelegt und bleibt nicht konstant über die Zeit. Bei monetarisierbaren Indikatoren, das heisst auch bei solchen, von denen Schattenpreise oder Vermeidungskosten existieren, dienen die Investitionskosten als Basis. Es wird also eine analoge volkswirtschaftliche Betrachtungsweise angewendet wie bei der Kosten-Nutzen-Analyse.

Für die Investitionskosten wird der Betrag bestimmt, der einem Nutzwertpunkt entspricht. Für die restlichen Indikatoren, die sich in Franken umsetzen lassen, werden entsprechend angepasste Nutzwertfunktionen bestimmt.

Die Anwendung auf das Beispiel des Flächenbedarfes zeigt, dass mit der Skalierungsfunktion MONAQ eine plausible Äquivalenz zu den Investitionskosten erreicht werden kann: In diesem Fall entspricht 1 m² Fläche einem Kostenansatz von 40 Franken pro m².

Was heisst das für die Praxis?

Nachhaltigkeit im Verkehr ist weder ein Modewort noch ein Bewertungsmaßstab für die Strassenverkehrsplanung. Der Anspruch der Nachhaltigkeit ist vielmehr in das Verfahren der Zweckmässigkeitsbeurteilung einzubeziehen.

Die Beurteilung einer nachhaltigen Entwicklung im Verkehr erfordert die Integration der Idee der Ausgewo-

genheit zwischen den drei Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft bei der Beurteilung von Strassenverkehrsvorhaben.

Die Zweckmässigkeitsbeurteilung nach bekanntem Muster eignet sich dazu. Empfohlen wird die Anwendung der Bewertungsmethode MONAQ, eine Nutzwertanalyse mit ausgewogenen Skalierungsfunktionen. Neben der eigentlichen Bewertung mit der Nutzwertanalyse, allenfalls ergänzt durch eine Kosten-Nutzen-Analyse, sind Sensitivitätsuntersuchungen und die Interpretation der Ergebnisse von grosser Bedeutung. Falls die Nullvariante besser abschneidet als die beste Projektvariante, bleiben die Verkehrsprobleme ungelöst. Die Zweckmässigkeitsbeurteilung muss wieder mit dem ersten Schritt (vgl. Abb. 2) fortgesetzt werden, und es ist so lange nach weiteren Lösungsmöglichkeiten zu suchen, bis eine zweckmässige Lösung gefunden wird. ■

Quellennachweis

- [1] Nachhaltigkeit im Verkehr, Kriterien für kommunale und kantonale Strassenverkehrsplanungen und -projekte, Forschungsauftrag SVI 1999/141 Jenni + Gottardi, 2002
- [2] Zweckmässigkeitsprüfung von Strassenverkehrsanlagen, Forschungsauftrag 47/95 SVI, Jenni + Gottardi, 1997
- [3] Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte (NISTRA), Auftrag des ASTRA, Ecoplan (in Bearbeitung)
- [4] Weiterentwicklung der Handlungsanleitung [2] an praktischen Beispielen, z. B. AVANTI-Initiative, Jenni + Gottardi, 2001