

Bewertung von Neuverkehr im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse

Referat am 23. November 2000 an der ETH Zürich
von
Peter Cerwenka, TU Wien

Disposition

1. Was ist Neuverkehr?
2. Beispiel für mögliche Erscheinungsformen von Neuverkehr
3. Das Prinzip der Nachfragefunktion und der Elastizität unter Berücksichtigung konkreter Dimensionsangaben für den wahrgenommenen Preis
4. Der interne Nutzen infolge maßnahmenbedingter Attraktivitätssteigerung eines Verkehrsangebotes (für Verkehrsteilnehmer): die Konsumentenrente nach Marshall
5. Die Kehrseite der Medaille: maßnahmenbedingte externe Kosten
6. Gesamtbewertung durch Bilanzierung von internen Nutzen, externen Kosten und (maßnahmenbedingten) Infrastrukturkosten
7. Aufklärung des Zeiteinsparungsparadoxons
8. Einige Bewertungsprobleme und Interpretationen
9. Fazit

Neuverkehr (induzierter bzw. generierter Verkehr)

Definition: Neuverkehr ist Verkehr, der ausschließlich durch eine neue Maßnahme **ermöglicht** wird.

(Meist wird der Begriff im Zusammenhang mit infrastrukturellen Maßnahmen verwendet, er kann aber auch für alle anderen Maßnahmen herangezogen werden.)

Neuverkehr setzt sich aus verschiedenen, miteinander überlagerten Effekten zusammen, die sich (am Beispiel des Arlbergstraßentunnels) wie folgt darstellen lassen:

1. Effekt: Ersatz von Zuhausebleiben durch eine Fahrt
(Neuverkehrsaufkommen, praktisch nicht nachweisbar)

2. Effekt: Kleinräumige Routenverlagerung innerhalb desselben Modus

Vor Inbetriebnahme: Fahrt mit dem Auto über Arlbergpaß

Nach Inbetriebnahme: Fahrt mit dem Auto durch Arlberg-tunnel (ergibt eine negative Neuverkehrsleistung)

3. Effekt: Großräumige Routenverlagerung innerhalb des-selben Modus

Vor Inbetriebnahme: Bregenz – Rosenheim mit Auto über Deutschland

Nach Inbetriebnahme: Bregenz – Rosenheim mit Auto durch Arlberg-tunnel

(ergibt ebenfalls eine **negative** Neuverkehrsleistung)

4. Effekt: Modale Verlagerung

Vor Inbetriebnahme: Fahrt mit der Bahn durch Arlberg-bahntunnel

Nach Inbetriebnahme: Fahrt mit dem Auto durch Arlberg-straßentunnel

5. Effekt: Zielverlagerung in dieselbe Richtung mit demselben Modus

(im allgemeinen Fahrtverlängerung – Neuverkehrsleistung)

Vor Inbetriebnahme: Fahrt von Feldkirch nach Bludenz (mit Auto)

Nach Inbetriebnahme: Fahrt von Feldkirch nach Landeck (mit Auto durch Arlbergstraßentunnel)

6. Effekt: Zielverlagerung in eine andere Richtung mit demselben Modus

(im allgemeinen Fahrtverlängerung – Neuverkehrsleistung)

Vor Inbetriebnahme: Feldkirch – St. Gallen (mit Auto)

Nach Inbetriebnahme: Feldkirch – Innsbruck (mit Auto durch Arlbergstraßentunnel)

Unterscheide:

Routenverlagerung – modale Verlagerung – Zielverlagerung

Nur die Effekte 1, 5 und 6 sind als echte (positive) Neuverkehrseffekte anzusehen. Sie müssen überdies mit den Effekten 2, 3 und 4 saldiert werden.

De facto ist Neuverkehr **empirisch** kaum eindeutig nachzuweisen, gleichwohl ist es sinnvoll, bei Maßnahmen, die das Verkehrssystem attraktivieren, eine Neuverkehrsleistung zu unterstellen. Dabei sind Prozentangaben wenig brauchbar, da sich die 100%-Ausgangsbasis im allgemeinen nicht eindeutig definieren läßt.

Bewertung von Neuverkehr

Das Grundkonzept basiert auf folgenden **Grundlagen**:

Kosten (zeitbezogener Werteverzehr) in der Dimension [ATS/a] werden in ein Produkt aus Preis bzw. Kostensatz mit der Dimension [ATS/Menge] und zeitbezogener Verkehrsnachfragemenge [Menge/a] zerlegt.

Kosten werden hinsichtlich ihres Einflusses auf die Entscheidung über das Ausmaß der Verkehrsteilnahme in trennscharfe (disjunkte) Teilmengen segmentiert, nämlich

- in jene Kosten, die von den Verkehrsteilnehmern wahrgenommen werden und die daher ihre Entscheidungskalküle zur Verkehrsteilnahme durch Gegenüberstellung mit ihren subjektiven Nutzenerwartungen prägen (interne Kosten), und
- in jene Kosten, die den Verkehrsteilnehmern nicht in Rechnung gestellt werden, die von ihnen daher nicht wahrgenommen werden und ihre Entscheidungskalküle zur Verkehrsteilnahme nicht beeinflussen können (externe Kosten einschließlich Infrastrukturkosten).

Genau genommen gibt es noch eine dritte Teilmenge an Kosten, nämlich die der nicht (unmittelbar) wahrgenommenen, aber dennoch internen, also vom Verkehrsteilnehmer selbst getragenen Kosten. Ein Paradebeispiel dafür sind die Anschaffungskosten eines privat genutzten Autos: Diese werden zwar bei der Anschaffung eines Autos vom Autofahrer getragen, aber sie geraten mit zunehmendem zeitlichen Abstand vom Anschaffungszeitpunkt in Vergessenheit und fließen dann in die aktuelle Entscheidung über Art und Ausmaß der Verkehrsteilnahme nicht mehr ein. Dieses „Vergessen“ ist aber eigentlich nichts anderes als Selbstbetrug. Wenn man im Rahmen einer gesamtwirt-

schaftlichen Ressourcenbilanz, wie sie hier intendiert wird, argumentieren will, darf diese dritte Teilmenge an Kosten allerdings nicht fehlen. Es dürfte wohl am plausibelsten sein, diese nach bestimmten Aufteilungsschlüsseln den beiden zuvor genannten Teilmengen zuzuscheiden.

Eine geeignete **Symbolik** für diese Grundlagen lautet somit:

$$KI [ATS/a] = p [ATS/Menge] \cdot N [Menge/a]$$

mit folgenden Symbolbedeutungen:

KIinterne Kosten pro Jahr

p(wahrgenommener) Preis

NVerkehrsnachfragemenge pro Jahr

$$KE [ATS/a] = e [ATS/Menge] \cdot N [Menge/a]$$

mit folgenden Symbolbedeutungen:

KE ...externe Kosten pro Jahr (stets ohne
Infrastrukturkosten!)

eexterner Kostensatz (stets ohne
Infrastruktur!)

NVerkehrsnachfragemenge pro Jahr

$$IK [ATS/a] = \text{Infrastrukturkosten der zu bewertenden
Maßname pro Jahr}$$

Die Abbildung auf Seite 7 zeigt das Zusammenwirken von internen und externen Kosten (ohne Infrastrukturkosten), wobei auf der Abszisse die Verkehrsnachfragemenge N, auf der Ordinate nach oben die (wahrgenommenen) Preise p und nach unten die externen Kostensätze e aufgetragen werden.

Wahrgenommener Preis p [SFr/Pkm] (z.B. für Personenwagen [Pw]) =

$$= \frac{1}{V} [\text{h/km}] \cdot z [\text{SFr/Ph}] +$$

$$+ k [\text{SFr/l}] \cdot \frac{1}{100} \cdot m [\text{l/100 Pw km}] / b [P/Pw]$$

V = Geschwindigkeit [km/h]

z = Zeitkostensatz [SFr/Ph]

k = Kraftstoffpreis [SFr/l]

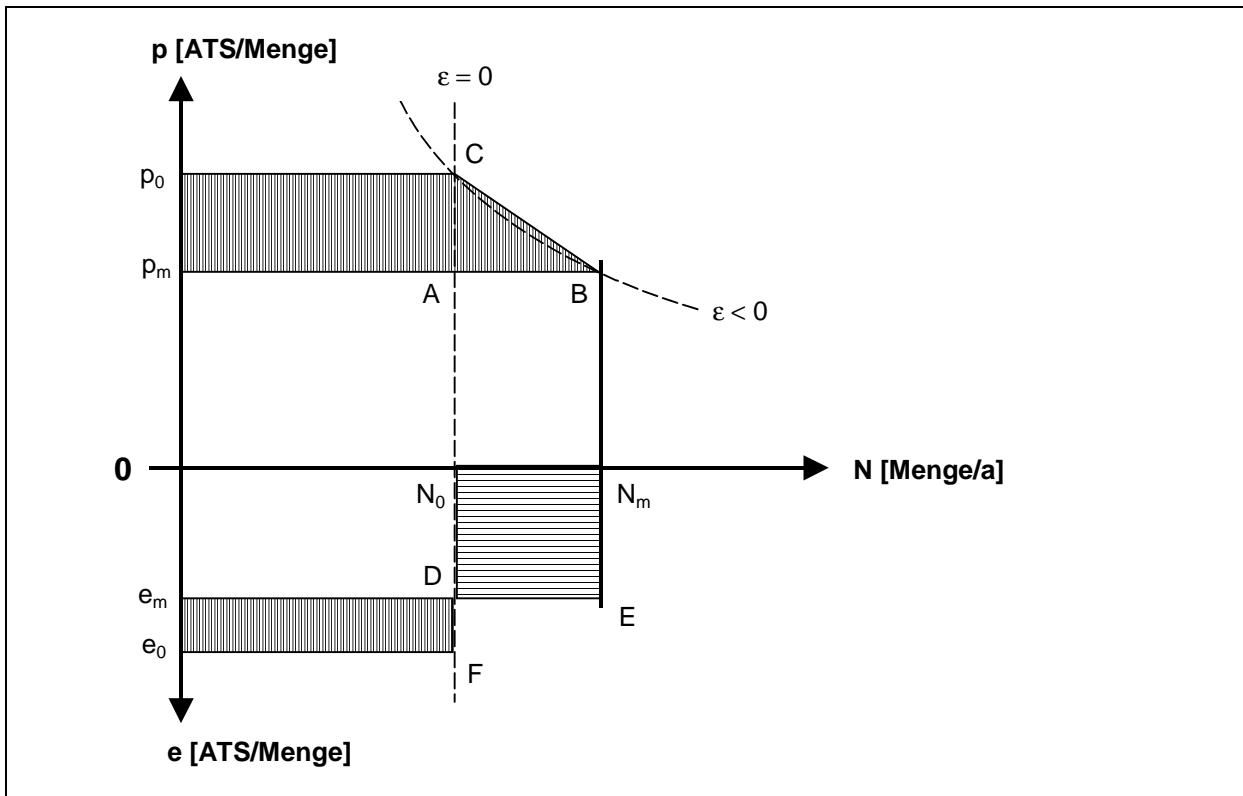
m = Spezifischer Kraftstoffverbrauch [l/100 Pw km]

b = Besetzungsgrad [P/Pw]

Zahlenbeispiel:

$$\begin{aligned} p [\text{SFr/Pkm}] &= \frac{1}{50} \cdot 50 + 1,50 \cdot \frac{1}{100} \cdot 8,0/1,2 = \\ &= 1,0 + 0,1 = 1,1 \text{ SFr/Pkm} \end{aligned}$$

Abbildung: Interne und externe Kosten bei der Berücksichtigung von Neuverkehr



Quelle: Cerwenka, Peter: Die Berücksichtigung von Neuverkehr bei der Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 68(1997), Nr. 4, S. 231.

Der Index „o“ bezieht sich auf den Ausgangszustand eines Verkehrssystems („Ohne-Fall“), der Index „m“ auf den durch eine zu bewertende Maßnahme veränderten Zustand („Mit-Fall“). Mit „ ϵ “ wird die Elastizität (in diesem Fall die Preiselastizität der Verkehrsnachfragemenge) bezeichnet. Sie ist negativ und liefert für die Nachfragefunktion eine hyperbolische Kurvenschar. Im Falle unelastischen Verhaltens ist diese Elastizität Null (kein Neuverkehr).

Der gesamte Netto-Nutzen NN [ATS/a] der Maßnahme besteht aus der senkrecht schraffierten Fläche (Trapez p_mBCp_0 für $\epsilon < 0$ bzw. Rechteck p_mACp_0 für $\epsilon = 0$ [=Konsumentenrente] + Rechteck e_mDFe_0) abzüglich der waagrecht schraffierten Fläche (Rechteck N_0N_mED für $\epsilon < 0$ bzw. 0 für $\epsilon = 0$) und abzüglich der (in der Abbildung nicht enthaltenen) Infrastrukturkosten IK der Maßnahme.

Gesamtbewertung mittels KNA

$$\begin{aligned} \text{Gesamter Netto-Nutzen NN [SFr/a]} &= \\ &= (p_o - p_m) \cdot N_o + \frac{1}{2} \cdot (p_o - p_m) \cdot (N_m - N_o) + \\ &+ (e_o - e_m) \cdot N_o - e_m \cdot (N_m - N_o) - \text{IK} \end{aligned}$$

p = wahrgenommener Preis [SFr/Pkm]

e = externer Kostensatz [SFr/Pkm]

N = jährliche Verkehrsleistung [Pkm/a]

IK = jährliche Infrastrukturkosten [SFr/a]

Index „o“: ohne Maßnahme („vorher“)

Index „m“: mit Maßnahme („nachher“)

Fazit

Neuverkehr ist weder gut noch böse an sich, sondern läßt sich abseits von Ideologie und Interessen ganz nüchtern einer Beurteilung mit bewährten Methodeninstrumenten etwa der Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) unterziehen, wobei allerdings die Ermittlung von Zeitkostensätzen und externen Kostensätzen infolge großer Ermessensspielräume wiederum der Einflußnahme durch Lobbyisten und Ideologen die Hintertür öffnet.