

Kommentar zu

H. Knoflacher: Virus Auto

Die Geschichte einer Zerstörung

Zusammenfassung

Knoflacher zeigt auf, dass der Autoverkehr in der derzeitig üblichen Form zu einer Zerstörung der Städte führt. Als Alternative konzipiert er eine Stadt, bei der das Geschwindigkeitsniveau im Autoverkehr an das Geschwindigkeitsniveau des Öffentlichen Verkehrs angenähert wird. Da eine geringere Geschwindigkeit bei konstantem Reisezeitbudget zu kürzeren Wegen führt, entsteht eine Stadt der kurzen Wege.

Knoflacher begründet sein Konzept mit Hilfe sehr starker Vereinfachungen, die angreifbar sind. Deshalb werden in dem vorliegenden Kommentar die stark vereinfachten Überlegungen durch genauere Überlegungen ersetzt und dadurch die Angriffsflächen verringert. Die verkehrspolitischen Forderungen von Knoflacher werden dabei nicht in Frage gestellt, sondern besser untermauert.

Inhalt

1. Einleitung
2. Beispielrechnung
3. Kommentar zu S. 8 (Stau)
4. Kommentar zu S. 60 (Mobilität)
5. Kommentar zu S. 61 (Zweckbezogene Mobilität)
6. Kommentar zu S. 61 (Zwecklose Mobilität)
7. Kommentar zu S. 63 und S. 64 (Mobilität wächst)
8. Kommentar zu S. 71 (Wege mit dem Auto)
9. Kommentar zu S. 82 (Nutzen)
10. Kommentar zu S. 83 (Zeiteinsparung)

Anhang A: Mittlere Wegelänge und Geschwindigkeit

1. Einleitung

Knoflacher bezweifelt den Nutzen von Straßenbaumaßnahmen. Für die Nutzenberechnung ist wichtig, wie Verkehrsteilnehmer auf Geschwindigkeitserhöhungen reagieren und wie sie Geschwindigkeitssteigerungen bewerten. In der Verkehrsplanung werden unterschiedliche Annahmen für das Verhalten der Verkehrsteilnehmer gemacht und es werden unterschiedliche Bewertungsverfahren benutzt.

Ein Teil der Verkehrsplaner geht davon aus, dass bei einer Geschwindigkeitserhöhung die Tagesdistanz (Summe aller Wegelängen) konstant bleibt und sich das Reisezeitbudget (Summe aller Reisezeiten) verringert. Die auftretenden Reisezeitersparnisse werden zur Bewertung benutzt. Andere Verkehrsplaner gehen von einem konstanten Reisezeitbudget und einer wachsenden Tagesdistanz aus. Ob und wie die erhöhte Geschwindigkeit in diesem Fall bewertet werden muss, ist umstritten.

Bei der Bewertung von Straßenbauprojekten wird im Wesentlichen von einer konstanten Tagesdistanz und einer Verringerung des Reisezeitbudgets ausgegangen. Zur Bewertung werden die Reisezeitersparnisse benutzt (*BMVBW* 2005, S. 166, S. 186). Der induzierte

Verkehr wird nur bei 7,7 % des Gesamtverkehrs berücksichtigt (G. Marte, 2002).

Bei der Standardisierten Bewertung von ÖV-Investitionen wird ein konstantes Widerstandsbudget angenommen, das näherungsweise zu einem konstanten Reisezeitbudget führt (ITV, VWI, 2006, S.46). Die Geschwindigkeitserhöhung wird durch die auf eine konstant gehaltene mittlere Tagesdistanz bezogenen ÖV-Reisezeitersparnisse bewertet (ITV, VWI, 2006, S.63).

Das Widerstandsbudget stimmt in guter Näherung mit dem Reisezeitbudget überein. Das Reisezeitbudget ist der Mittelwert aus der Summe aller Reisezeiten pro Tag und Person.

Cerwenka geht von einem konstanten Reisezeitbudget aus (Cerwenka, 2004, S. 31) und benutzt zur Bewertung die Geschwindigkeitserhöhung. Die Geschwindigkeitserhöhung wird mit Hilfe der Konsumentenrente gemessen (Cerwenka, 2004, S.32).

Die Konsumentenrente misst den Nutzen von Geschwindigkeitssteigerungen durch die auf eine konstante Distanz bezogenen fiktiven Reisezeitersparnisse. Da höhere Geschwindigkeiten nur einen Nutzen haben, wenn man Ziele schneller erreicht, werden die Luftliniendistanzen konstant gehalten. Dies kann man leicht durchführen, indem man für die Messung der fiktiven Reisezeitersparnisse die Zahl der Fahrten zwischen allen Verkehrszellen konstant hält.

Knoflacher geht von einem konstanten Reisezeitbudget und von einer wachsenden Tagesdistanz aus. Zur Bewertung benutzt er die Reisezeitersparnisse, die bei einem konstanten Reisezeitbudget gleich 0 sind. Knoflacher kommt so zu dem Ergebnis, dass eine Erhöhung der Geschwindigkeit keinen Nutzen hat (Knoflacher, 2009, S.83).

Da Knoflacher bei der Bewertung von Straßenbauprojekten sehr stark von den übrigen Verkehrsexperten abweicht, wird dieser Punkt in dem vorliegenden Kommentar ausführlich behandelt.

2. Beispielrechnung

In Bild 1 sind auf eine Person bezogene Zahlenwerte für den Ohnefall (ohne Straßenbauprojekt) dargestellt. Die Zahlenwerte orientieren sich grob an gemessenen Mittelwerten für Stadtgebiete.

Wegelänge/km	10
Zahl der Wege	4
Tagesdistanz/km	40
Geschwindigkeit/(km/h)	30
Reisezeitbudget/min	80

Bild 1 Ohnefall

Bild 2 zeigt den Mitfall (mit Straßenbauprojekt) ohne Berücksichtigung des induzierten Verkehrs. Es wird angenommen, dass das Straßenbauprojekt zu einer Erhöhung der Geschwindigkeit um 10 % führt.

Wegelänge/km	10
Zahl der Wege	4
Tagesdistanz/km	40
Geschwindigkeit /(km/h)	33
Reisezeitbudget/min	72,7

Bild 2 Mitfall ohne Berücksichtigung des induzierten Verkehrs

Wenn der induzierte Verkehr vernachlässigt wird, dann bleibt die mittlere Wegelänge konstant, die Reisezeiten werden geringer und es entstehen Reisezeitersparnisse von 7,3 min pro Tag und Person, die zur Bewertung herangezogen werden können, indem man alle Reisezeitersparnisse während eines Jahres für alle betroffenen Personen aufaddiert und mit dem Zeitwert multipliziert.

Wenn man den induzierten Verkehr berücksichtigt, indem man ein konstantes Zeitbudget annimmt, dann bleibt die Gesamtreisezeit pro Tag konstant und die Wege werden länger. Bei sehr schwach belasteten Netzen ist die Geschwindigkeit unabhängig von der Belastung.

Wegelänge/km	11
Zahl der Wege	4
Tagesdistanz/km	44
Geschwindigkeit /(km/h)	33
Reisezeitbudget/min	80

Bild 3 Mitfall mit Berücksichtigung des induzierten Verkehrs und belastungsunabhängiger Geschwindigkeit

Nach Bild 3 kann man die Geschwindigkeitserhöhung nicht mehr durch Reisezeiteinsparungen messen.

Da längere Wege bei stark belasteten Netzen zu einer starken Verringerung der Geschwindigkeit führen, muss man ermitteln, welche Wegelängen zu einem konstanten Reisezeitbudget führen. Dies wird in Bild 4 gemacht. Es wird dabei angenommen, dass eine Steigerung der Wegelänge um x % zu einer Geschwindigkeitsabsenkung von 2 x % führt. Das ist für stark belastete Netze eine realistische Annahme (siehe Anhang A).

Wegelänge/km	10	10,1	10,2	10,3		10,3125
Zahl der Wege	4	4	4	4		4
Tagesdistanz/km	40	40,4	40,8	41,2		41,25
relative Änderung der Tagesdistanz/%	0	1	2	3		3,125
Relative Änderung der Geschwindigkeit/%	0	-2	-4	-6		-6,25
Geschwindigkeit/(km/h)	33	32,34	31,68	31,02		30,94
Reisezeitbudget	72,73	74,95	77,27	79,69		80

Bild 4 Mitfall mit konstantem Reisezeitbudget und belastungsabhängiger Geschwindigkeit

Bild 4 zeigt, dass die Geschwindigkeit sehr viel weniger steigt, wenn man den induzierten Verkehr berücksichtigt. Ohne Berücksichtigung des induzierten Verkehrs steigt die Geschwindigkeit um 10 % (von 30 km/h auf 33 km/h) an. Mit Berücksichtigung des induzierten Verkehrs steigt die Geschwindigkeit nur um 3,1 % (von 30 m/h auf 30,94 km/h) an. Da die Geschwindigkeitssteigerung zur Nutzenberechnung herangezogen wird, ergibt sich bei dem Beispiel ein um rund den Faktor 3 zu großer Nutzen, wenn man den induzierten Verkehr vernachlässigt.

In Bild 5 sind die Bewertungsverfahren detailliert durchgerechnet, wobei das Standi-Verfahren für belastungsabhängige Geschwindigkeit benutzt wird. Das Ergebnis des Standi-Verfahrens kann man deshalb als realistisch ansehen.

	BVWP-03	Standi	Cerwenka	Knoflacher
Geschwindigkeit Ohnefall/(km/h)	30	30	30	30
Geschwindigkeit Mitfall/(km/h)	33	30,94	33	30,94
Tagesdistanz Ohnefall/km	40	40	40	40
Tagesdistanz Mitfall/km	40	41,25	44	41,25
Reisezeitbudget Ohnefall/min	80	80	80	80
Reisezeitbudget Mitfall/min	72,7	80	80	80
Reale Reisezeit- Ersparnisse/min	7,3	0	0	0
Mittlere Tages- distanz/km		40,625	42	
Fiktives Reise- zeitbudget Ohnefall/min		81,25	84	
Fiktives Reise- zeitbudget Mitfall/min		78,78	76,36	
Fiktive Reisezeit- ersparnisse/min		2,47	7,64	
Nutzen/min	6,93	2,47 (realistisch)	7,64	0

Bild 5 Vergleich der Bewertungsverfahren, wobei das Standi-Verfahren für eine belastungsabhängige Geschwindigkeit benutzt wird

Beim Bundesverkehrswegeplan wird der induzierte Verkehr bei 93,3 % des Gesamtverkehrs vernachlässigt. Nach den Bildern 2 und 3 ergibt sich dann eine Reisezeitersparnis von 7,3 min pro Tag und Person. Bei 7,7 % des Gesamtverkehrs wird der induzierte Verkehr berücksichtigt. Für diese 7,7 % ergibt sich eine fiktive Reisezeitersparnis von 2,44 min pro Tag und Person. Als gewichtetes Mittel ergeben sich 6,93 min pro Tag und Person. Diese Reisezeitersparnis wird zur Bewertung herangezogen.

Das Bewertungsverfahren der Standardisierten Bewertung kann man auch für belastungsabhängige Geschwindigkeiten benutzen. Nach Bild 4 ergibt sich die mittlere Tagesdistanz 40,625 km. Die Geschwindigkeit steigt von 30 km/ auf 30,94 km/h, woraus sich eine fiktive Reisezeitersparnis von 2,47 min pro Tag und Person ergibt. Man erkennt, dass die Berücksichtigung des induzierten Verkehrs bei belastungsabhängigen Geschwindigkeiten den berechneten Nutzen drastisch verringert.

Cerwenka geht von einem konstanten Reisezeitbudget und belastungsunabhängiger Geschwindigkeit aus. Dies ist für Straßennetze unrealistisch. Nach Bild 3 ergibt sich eine mittlere Tagesdistanz von 42 km und eine Erhöhung der Geschwindigkeit von 30 km/h auf 33 km/h. Er kommt deshalb zu fiktiven Reisezeitersparnissen von 7,64 min pro Tag und Person. Dieses Ergebnis ist zwar richtig gerechnet aber praktisch unbrauchbar, da sehr schwach belastete Netze nicht ausgebaut werden.

Knoflacher schließt aus der Tatsache, dass es nach Bild 4 keine realen Reisezeitersparnisse gibt, dass der Nutzen 0 ist. Knoflacher berücksichtigt nicht, dass man bei variablen Wegelängen Geschwindigkeitsänderungen nicht durch reale Reisezeitersparnisse messen kann. Man muss die Wegelängenänderungen berücksichtigen oder fiktive auf eine konstante mittlere Wegelänge bezogene Reisezeitersparnisse berechnen. Man erkennt aus Bild 5, dass Knoflacher dem realistischen Ergebnis näher kommt als der BVWP-03 und Cerwenka, obwohl er ein für variable Tagesdistanzen ungeeignetes Bewertungsverfahren benutzt

In Bild 6 ist dargestellt, welche Wirkungen entstehen, wenn man die Geschwindigkeit im Autoverkehr auf die Geschwindigkeit des ÖV absenkt. Die mittlere Wegelänge halbiert sich und es entsteht eine Stadt der kurzen Wege.

Wegelänge/km	5
Zahl der Wege	4
Tagesdistanz/km	20
Geschwindigkeit/(km/h)	15
Reisezeitbudget/min	80

Bild 6 Stadt der kurzen Wege

Wenn man berücksichtigen will, dass Umwege keinen Nutzen haben, dann muss man sie Wegelängen durch die Luftliniendistanzen und die Streckengeschwindigkeiten durch die Luftliniengeschwindigkeiten ersetzen. Die fiktiven Reisezeitersparnisse muss man dann für konstant gehaltene mittlere Fahrtenzahlen ermitteln, was bei der Standi auch gemacht wird.

3. Kommentar zu S. 8 (Stau)

Je mehr Fahrbahnen gebaut werden, umso größer wird der Autostau

Bild 7 Autostau (Knoflacher, 2009, S. 8)

Da der Straßenbau in der Regel mit dem Ziel betrieben wird, die Staus zu beseitigen oder zu verringern, stellt die Behauptung von Knoflacher eine Fundamentalkritik dar. Wenn die Behauptung richtig wäre, ließe sich kein Straßenbauprojekt mehr rechtfertigen. Es ist deshalb eine wichtige Frage, ob sich die Behauptung von Knoflacher nachweisen lässt.

Bei der Untersuchung von Staus ist es sinnvoll, zwei unterschiedliche Situationen zu

unterscheiden. In der Regel ist die Geschwindigkeit des Autoverkehrs höher als die aller Alternativen. Bei sehr stark belasteten Netzen und ÖV auf eigenen Trassen kann sich aber ein Zustand einstellen, bei dem sich die Geschwindigkeit im Autoverkehr an die Geschwindigkeit des ÖV anpasst und der im Straßennetz nicht mehr unterzubringende Verkehr zum ÖV verlagert wird. Wenn der Autoverkehr schneller als alle Alternativen ist, dann kann man diese Situation dadurch kennzeichnen, dass die Verkehrszweige entkoppelt sind. Wenn sich die Geschwindigkeit im Autoverkehr an den ÖV angepasst hat, dann sind die beiden Verkehrszweige gekoppelt.

Wenn die Verkehrszweige entkoppelt sind, dann kann man den Autoverkehr untersuchen, ohne die übrigen Verkehrszweige zu berücksichtigen. Für diesen Fall zeigt die Beispielrechnung nach Abschnitt 2, dass die beim BVWP-03 berechneten Geschwindigkeitssteigerungen um den Faktor 3 zu groß sind. Daher ist auch die Berechnung der Änderung der Stauzeiten viel zu groß.

Für den Fall, dass der Autoverkehr entkoppelt ist, ergibt sich also nicht, dass der Autostau durch den Fahrbahnbau größer wird. Der Autostau nimmt aber sehr viel weniger ab als beim BVWP-03 berechnet wird.

Wenn der Autoverkehr und der ÖV gekoppelt sind, dann führt der Straßenbau zu einer Änderung der Verkehrsmittelwahl, ohne dass sich die Geschwindigkeit wesentlich ändert. Die Stauzeiten bleiben nahezu konstant und die Zahl der gestauten Fahrzeuge nimmt proportional zur Straßenkapazitätserweiterung zu (Marte,1997).

Insgesamt kommt man zu dem Ergebnis, dass Knoflacher mit seiner Behauptung einer realistischen Berechnung näher kommt als der BVWP-03. Im Falle des entkoppelten Autoverkehrs sinken die Stauzeiten auf einen Bruchteil des beim BVWP-03 berechneten Wertes. Im Fall des an den ÖV gekoppelten Autoverkehrs bleiben die Stauzeiten gleich groß und die Zahl der gestauten Fahrzeuge wächst.

4. Kommentar zu S. 60 (Mobilität)

Unsere Vorfahren haben, schon vor dem Auto, mit ihrer Mobilität im Wesentlichen die gleichen Zwecke verfolgt. Empirische Ergebnisse belegen, seit es Aufzeichnungen gibt, dass sich an der Zahl der Zwecke nichts geändert hat. Also kann sich auch an der Mobilität nichts geändert haben, wenn man sie zweckvoll definiert. Und anders ist es wohl nicht möglich, sie sinnvoll zu definieren. Als Nebenprodukt fällt noch die Erkenntnis ab, dass die heute übliche Mobilitätsdefinition der Verkehrspolitik auch in den Verkehrswissenschaften eine „zwecklose Mobilität“ ist. Und wenn man eine zwecklose Größe als Grundlage politischer Entscheidungen für Milliardeninvestitionen, für Landschaftseingriffe und Baumaßnahmen nimmt, darf man sich nicht wundern, dass das Ergebnis eine zwecklose Verkehrspolitik, zwecklose Investitionen und zwecklose Forschungsergebnisse sein werden.

Bild 8 Zwecklose Mobilität (Knoflacher, 2009, S. 60)

Knoflacher wählt als Mobilitätsmaß die Zahl der Wege. Da die Zahl der Wege nahezu unabhängig von der Geschwindigkeit des Verkehrssystems ist, schließt Knoflacher daraus, dass die Mobilität unabhängig von der Geschwindigkeit ist. Die Mobilität ist nach Knoflacher bei einer Fußgängerstadt (4 km/h von Tür zu Tür Geschwindigkeit) einer ÖV-Stadt (15 km/h von Tür zu Tür Geschwindigkeit) und einer Autostadt (30 km/h von Tür zu Tür Geschwindigkeit) gleich groß. Die Voraussetzung dieser Argumentation ist, dass alle Ziele gleichwertig sind, sodass es nur auf die Zahl der erreichten Ziele ankommt.

Knoflacher widerspricht sich aber selbst, da er als Lösung keine Fußgängerstadt sondern eine ÖV-Stadt vorschlägt also eine Stadt, bei der das Tempo des Autoverkehrs an das Tempo des öffentlichen Verkehrs angeglichen wird.

Die Verkehrswissenschaftler gehen davon aus, dass Temposteigerungen immer den Nutzen erhöhen. Da Temposteigerungen die mittleren Wegelängen erhöhen, wird als Mobilitätsmaß die mittlere Wegelänge benutzt und davon ausgegangen, dass längere Wege zu einem höheren Nutzen führen. Die Verkehrswissenschaftler gehen davon aus, dass die Attraktivität von Zielen unterschiedlich ist, sodass bei größerer mittlerer Wegelänge attraktivere Ziele erreicht werden können. Eine höhere Mobilität erhöht also nach dieser Vorstellung den Nutzen, obwohl die Zahl der erreichten Ziele gleich bleibt.

Die Annahme unterschiedlich attraktiver Ziele ist überzeugend, da es sicher unterschiedlich attraktive Wohnungen und Arbeitsplätze gibt. Daraus folgt aber nicht, dass jede Temposteigerung den Nutzen erhöht. Das Schlagwort „Zersiedelung“ macht deutlich, dass hohe Geschwindigkeiten auch ganz wesentliche Nachteile haben können. Bei den Messungen wird aber immer von einer gleich bleibenden Stadtstruktur ausgegangen. Es fehlen daher Untersuchungen, ob Temposteigerungen, die die Zersiedelung möglich machen, noch nützlich sind.

Bei der Bewertung von Geschwindigkeiten muss man den Einfluss auf die Wegelängen und die Stadtstruktur berücksichtigen. Bei einem konstanten Reisezeitbudget nehmen die mittleren Wegelängen proportional zur Geschwindigkeit zu.

Die Fußgängerstadt führt bei großer Bevölkerung von z.B. 600 000 Einwohnern zu extrem kleinen Wohnungen, da durch den Fußverkehr nur kleine Flächen erschlossen werden können (Leibbrand, 1980, S. 69).

Bei der Einführung öffentlicher Verkehrssysteme hat man die geänderte Stadtstruktur mitgedacht. Ziel war es z. B. durch die höhere Geschwindigkeit größere Stadtflächen zu erschließen und damit ausreichend große und helle Wohnungen zu ermöglichen. Die Einführung des öffentlichen Verkehrs sollte „Berliner Hinterhöfe“ vermeiden.

Der Autoverkehr ermöglicht nun nicht nur ausreichend große und helle Wohnungen, sondern fördert die Zersiedelung. Die Temposteigerung des Autoverkehrs gegenüber dem öffentlichen Verkehr ist daher von zweifelhaftem Nutzen.

Es ist plausibel, dass eine Temposteigerung zu einer Verbesserung der Lebensqualität führt, wenn sie zu ausreichend großen und hellen Wohnungen führt. Eine weitere Temposteigerung, die zur Zersiedelung führt, ist nach dem derzeitigen Kenntnisstand eher schädlich. Sie führt zu überflüssigem Autoverkehr.

Wenn man die Annahme von Knoflacher, dass die Mobilität unabhängig von der Geschwindigkeit ist, durch die Annahme ersetzt, dass es eine optimale Geschwindigkeit gibt, die genügend attraktive Wohnungen ermöglicht, ohne die Zersiedelung zu fördern, dann ist die Begründung für die von Knoflacher vorgeschlagene Stadt mit ÖV-Geschwindigkeit überzeugender.

5. Kommentar zu S. 61 (Zweckbezogene Mobilität)

Wer daher behauptet, die Mobilität wachse, hat eine gegenüber der Realität ver-rückte Weltsicht. Denn in der Realität bleibt die Zahl der Wege, also die zweckbezogene Mobilität, konstant. Nimmt die Zahl der Wege mit dem Auto zu, nimmt die Zahl der Wege in allen anderen Verkehrsformen im gleichen Ausmaß ab. An der Gesamtwegezahl ändert sich nichts.

Bild 9 Zweckbezogene Mobilität (Knoflacher, 2009, S. 61)

Es wird deutlich, dass Knoflacher die Zahl der Wege als Mobilitätsmaß benutzt und „zweckbezogene Mobilität“ nennt.

6. Kommentar zu S. 61 (Zwecklose Mobilität)

Wer vom Verkehrswachstum ohne zusätzliche Spezifizierung spricht, meint zwecklose Mobilität – und ist ein zweckloser Politiker oder zweckloser Experte, und beiden sollte man keine Entscheidungen anvertrauen.

Bild 10 Zwecklose Mobilität (Knoflacher, 2009, S. 61)

Wenn man die Zahl der Autowege als Mobilitätsmaß benutzt, dann nennt das Knoflacher zwecklose Mobilität. Da Autowege in der Regel länger sind als die übrigen Wege, führen mehr Autowege in der Regel zu längeren Wegen. Mit längeren Wegen kann man aber in der Regel attraktivere Ziele erreichen. Man kann deshalb als Mobilitätsmaß die mittlere Wegelänge benutzen.

Stadtstrukturänderungen können aber dazu führen, dass man auf lange Sicht keine attraktiveren Ziele erreicht, da die Ziele weiter auseinanderrücken. Man spricht deshalb auch von Zwangsmobilität. In diesem Fall ist die Verlängerung der Wege nutzlos und deshalb kann diese Mobilität als zwecklos bezeichnet werden. Man kann aber kaum überzeugend nachweisen, dass längere Wege immer nutzlos sind.

7. Kommentar zu S. 63 und S. 64 (Mobilität wächst)

Es ist daher eine ganze Reihe von Annahmen und Einschränkungen notwendig, um Daten, die aus komplexen Systemen gewonnen wurden, richtig interpretieren zu können. Den im Verkehrswesen tätigen ist dieser Zusammenhang, wie ich aus eigener Erfahrung weiß, überhaupt nicht bewusst. Wäre er es, dann hätte es niemals zu der irrationalen Aussage kommen dürfen, dass die „Mobilität wächst“.

Bild 11 Mobilität wächst (Knoflacher, 2009, S. 63-64)

Wenn man als Mobilitätsmaß die Zahl der Wege wählt, dann wächst die Mobilität durch Straßenbaumaßnahmen nicht. Wenn man als Mobilitätsmaß die mittlere Wegelänge wählt, dann wächst die Mobilität durch Straßenbaumaßnahmen.

8. Kommentar zu S.71 (Wege mit dem Auto)

Im herkömmlichen Verkehrswesen wird unter Mobilität Autofahren verstanden; und aus der Beobachtung, dass mit zunehmendem Autobesitz die Zahl der Wege mit dem Auto zunimmt, wurde jahrzehntelang an den Universitäten gelehrt – an vielen immer noch -, dass die Mobilität wachse.

Bild 12 Wege mit dem Auto (Knoflacher, 2009, S. 71)

Wenn man als Mobilitätsmaß die Zahl der Wege wählt, dann steigt die Mobilität nicht, wenn die Zahl der Wege mit dem Auto wächst, da die Zahl der übrigen Wege so abnimmt, dass die Gesamtzahl der Wege gleich bleibt.

Wenn man die mittlere Wegelänge als Mobilitätsmaß nimmt, dann steigt die Mobilität, wenn die Zahl der Wege mit dem Auto wächst, da Wege mit dem Auto im Mittel länger sind als die übrigen Wege.

9. Kommentar zu S. 82 (Nutzen)

Die zentrale Größe in den Berechnungen der Ökonomen ist neben den Kosten die Transportzeit. Verkürzungen der Transportzeit werden als Nutzen betrachtet und so in die Berechnungen eingeführt. Ökonomen berechnen „Zeiteinsparungen durch Geschwindigkeitserhöhung“, multiplizieren diese Werte mit dem Geldwert je Zeiteinheit und ermitteln so den Nutzen, der sich aus der Geschwindigkeitserhöhung ergibt.

Bild 13 Nutzen der Geschwindigkeitserhöhung (Knoflacher, 2009, S. 82)

Ökonomen benutzen in der Regel ein Verkehrsmodell mit konstant gehaltenen Wegelängen. Bei konstanten Wegelängen kann man die Geschwindigkeitserhöhung durch Reisezeitersparnisse messen und diese Reisezeitersparnisse zur Nutzenberechnung heranziehen. Ökonomen benutzen also ein falsches Verkehrsmodell und ein für dieses falsche Verkehrsmodell geeignetes Bewertungsverfahren.

Knoflacher benutzt das richtige Verkehrsmodell mit konstantem Reisezeitbudget und variablen Wegelängen. Bei variablen Wegelängen kann man die Geschwindigkeitserhöhung nicht mehr durch Reisezeiteinsparungen messen. Man muss die Wegelängenänderungen berücksichtigen. Das macht Knoflacher nicht und bewertet das richtige Verkehrsmodell durch ein für dieses Verkehrsmodell ungeeignetes Bewertungsverfahren. Er benutzt zur Bewertung die Reisezeitersparnisse, die gleich 0 sind. Er kommt deshalb zu dem Ergebnis, dass Geschwindigkeitserhöhungen keinen Nutzen haben.

Wenn man ein für das richtige Verkehrsmodell mit konstantem Reisezeitbudget geeignetes Bewertungsverfahren benutzt, dann ergibt sich ein Nutzen durch Geschwindigkeitserhöhungen. Dieser Nutzen ist aber sehr viel kleiner als der Nutzen, den Ökonomen mit Hilfe des falschen Verkehrsmodells berechnen (siehe Abschnitt 2)

10. Kommentar zu S. 82 und S. 83 (Zeiteinsparung)

Nun gibt es im Verkehrssystem so etwas wie Zeiteinsparung gar nicht. Steigt die Geschwindigkeit durch schnellere Verkehrsmittel oder den Ausbau von Fahrbahnen oder Eisenbahnen, dann dauert die Zeitverkürzung nur vorübergehend, bis sich ein neuer Gleichgewichtszustand einstellt. Dieser ist nach wenigen Jahren erreicht und die Gesamtreisezeit ist wieder genauso lang wie vor der Beschleunigung. Denn die Reisezeit ist weltweit konstant. Durch die Geschwindigkeitserhöhung werden nur die Wege proportional verlängert, weil sich die von Menschen geschaffenen Strukturen – Wohnungen, Arbeitsplätze, Einkaufsmöglichkeiten – verlagern. Die Zeiteinsparung ist daher null. Multipliziert man den Wert null mit irgendeinem Geldbetrag, kommt als Ergebnis immer wieder null heraus und nicht der „Nutzen“, wie ihn Ökonomen und Planer bei Verkehrsprojekten berechnen.

Bild 14 Zeiteinsparung (Knoflacher, 2009. S. 83)

Knoflacher stellt zu Recht fest, dass es auf lange Sicht keine Zeiteinsparungen gibt. Bei steigender Geschwindigkeit bleiben die Reisezeiten gleich groß und die Wegelängen steigen proportional zur Geschwindigkeit an. Problematisch ist der Hinweis auf die Nutzenberechnung von Ökonomen und Planern.

Ökonomen und Planer benutzen Verkehrsmodelle mit konstanten Wegelängen. Eine Geschwindigkeitserhöhung lässt sich dann durch Zeiteinsparungen messen, die zur Bewertung herangezogen werden können. Ökonomen und Planer benutzen also ein falsches Verkehrsmodell und ein für dieses falsche Verkehrsmodell geeignetes Bewertungsverfahren.

Knoflacher benutzt das richtige Verkehrsmodell mit konstanten Reisezeiten und variablen Wegelängen. Bei diesem richtigen Verkehrsmodell kann man aber eine Geschwindigkeitserhöhung nicht mehr durch Zeiteinsparungen messen. Man muss die längeren Wege berücksichtigen. Knoflacher benutzt nun die Zeiteinsparungen, die gleich null sind, zur Bewertung des Verkehrsmodells mit konstanten Reisezeiten. Dies ist nicht richtig und wird auch angegriffen. Man muss außer dem richtigen Verkehrsmodell auch das für dieses Verkehrsmodell geeignete Bewertungsverfahren benutzen.

Knoflacher müsste kritisieren, dass Ökonomen und Planer ein falsches Verkehrsmodell benutzen, das dazu führt, dass die berechnete Geschwindigkeitserhöhung sehr viel größer als die reale Geschwindigkeitserhöhung ist. Ökonomen und Planer überschätzen den Nutzen von Verkehrswegeinvestitionen. Die Geschwindigkeitssteigerung ist aber nicht gleich 0, sodass auch der Nutzen einer Verkehrswegeinvestition nicht gleich 0 ist.

Anhang A: Mittlere Wegelänge und Geschwindigkeit.

Die Fragestellung lautet, welche Geschwindigkeitsänderung eine Änderung der mittleren Wegelänge bewirkt. Klar ist, dass längere Wege bei belastungsabhängigen Netzen zu einer Verringerung der Geschwindigkeit führen. Plausibel ist auch, dass bei stark belasteten

Netzen eine geringe Verringerung der Wegelängen zu einer starken Verringerung der Geschwindigkeit führt. Zur quantitativen Abschätzung braucht man ein Verkehrsmodell.

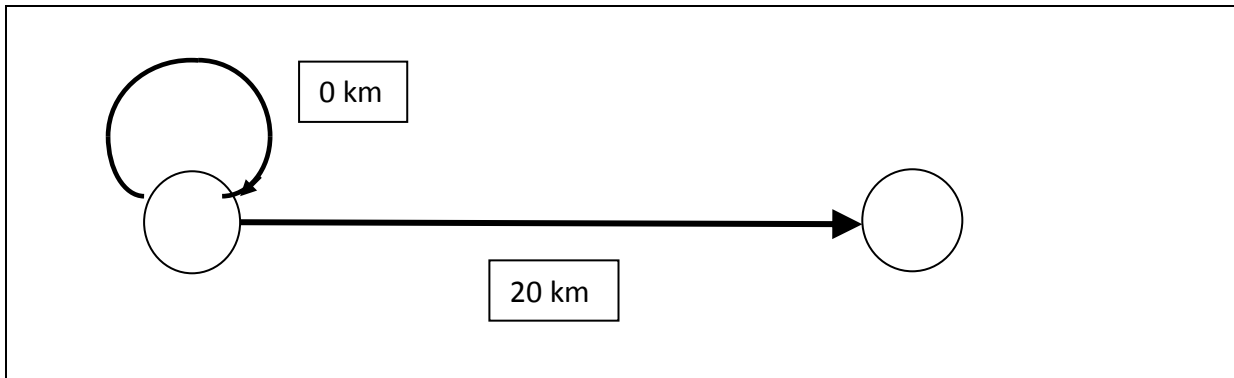


Bild A1 Einfaches Verkehrsmodell mit variablen Wegelängen

Bild 1 zeigt ein ganz einfaches Verkehrsmodell, das nur zwei Verkehrszellen enthält und trotzdem unterschiedlich lange Wege beschreiben kann. Das Modell enthält Wege der Länge 0 und der Länge L_1 . Je nachdem wie groß der Anteil a der längeren Wege ist, ist die mittlere Wegelänge L unterschiedlich.

$$(A 1) \quad L = a \cdot L_1$$

Wenn z. B. $L_1 = 20 \text{ km}$ und $a_0 = 0,5$, dann ergibt sich nach Gl. (A1),

$$(A2) \quad L_0 = a_0 \cdot L_1 = 0,5 \cdot 20 \text{ km} = 10 \text{ km},$$

was ein plausibler Wert für die mittlere Wegelänge in Städten ist.

Die Änderung der mittleren Wegelänge L erfolgt bei dem Modell durch eine Änderung des Anteils a der längeren Wege. Diese Änderung kann man berechnen, indem man L nach a ableitet

$$(A 3) \quad dL/da = L_1$$

woraus mit Gl. (A2)

$$(A 4) \quad dL/L_0 = da/a_0$$

folgt.

Da der Anteil der längeren Wege a proportional zur Verkehrsstärke der Strecke mit der Länge L_1 ist, ergibt sich

$$(A 5) \quad dQ/Q_0 = da/a_0 = dL/L_0$$

Die relative Änderung der Verkehrsstärke im Modell nach Bild 1 ist also gleich der relativen

Änderung der mittleren Wegelänge.

Man muss jetzt nur noch berechnen, wie die Geschwindigkeit V von der Verkehrsstärke Q abhängt. Eine einfache der üblichen Formeln (Q - V -Diagramme) ist

$$(A 6) \quad V = V_0 (1/(1+(Q/K)^4))^{-1}$$

Für $Q = K$ ist nach Gl. (A 6) $V = V_0/2$. Die Kapazität ist also als Verkehrsstärke definiert, bei der die Geschwindigkeit auf die Hälfte der Geschwindigkeit der unbelasteten Strecke abgesunken ist. Die Änderung der Geschwindigkeit V in Abhängigkeit von der von der Änderung der Verkehrsstärke Q kann man berechnen, indem man V nach Q ableitet.

$$(A 7) \quad dV/dQ = V_0(-1)(1+(Q/K)^4)^{-2} \cdot 4 \cdot (Q/K)^3 \cdot (1/K),$$

Um deutlich zu machen, dass die Änderung der Geschwindigkeit für eine bestimmte Belastung Q_0 berechnet werden soll, kann man dV/dQ nach Gl. (A7) für $Q=Q_0$ berechnen

$$(A 8) \quad dV/dQ \text{ (für } Q=Q_0) = V_0(-1)(1+(Q_0/K)^4)^{-2} \cdot 4 \cdot (Q_0/K)^3 \cdot (1/K),$$

Wenn man z.B. $Q_0 = K$ annimmt, ergibt sich

$$(A 9) \quad dV/dQ \text{ (für } Q_0=K) = -2 V_0/K = -2 V_0/Q_0,$$

woraus mit Gl. (A 5)

$$(A 10) \quad dV/V_0 = -2 dQ/Q_0 = -2 dL/L$$

folgt.

Wenn die Verkehrsbelastung der Kapazität entspricht, dann nimmt die relative Geschwindigkeit doppelt so stark ab, wie die mittlere Wegelänge steigt. Dieses Ergebnis hängt stark von der Belastung des Netzes ab.

Lit.:

BMVBW (2005): Die gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik – Bundesverkehrswegeplan 2003

P. Cerwenka (2004): Apropos Zeitnutzen- Zur Aufklärung des sogenannten Zeitersparnisparadoxons, Der Nahverkehr 9

ITV, VWI (2006): Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentliche Personennahverkehrs

H. Knoflacher (2009): Virus Auto – Die Geschichte einer Zerstörung

K. Leibbrand (1980): Stadt und Verkehr – Theorie und Praxis der städtischen Verkehrsplanung

*G. Marte (1997): Der Stau im Straßenverkehr, Internationales Verkehrswesen 64/5
S. 265-269*

G. Marte (2002): Der induzierte Verkehr – beliebt, verhasst und unterschätzt, Internationales Verkehrswesen 54/1+2, S. 52-53