

# Das Phänomen Verkehr

## 1. Die Verkehrszunahme ist eine Folge der Geschwindigkeitszunahme

Früher, als es noch keine Verkehrsmittel gab, sind die Menschen pro Tag etwa fünf Kilometer weit gelaufen. Heute legt ein typischer Erwachsener ungefähr 50 Kilometer pro Tag zurück. Das heißt, die Verkehrsleistung, gemessen in Personen-Kilometern, hat sich verzehnfacht.

Um diese Entwicklung zu verstehen, muss man sich darüber im Klaren sein, dass der zurückgelegte Weg, also die Verkehrsleistung  $s$ , das Produkt aus Geschwindigkeit  $v$  und der im Verkehr zugebrachten Zeit  $T$  ist:

$$s = v \cdot T$$

Je höher die Geschwindigkeit  $v$  und je länger die im Verkehr zugebrachte Zeit  $T$  ist, um so größer ist die Verkehrsleistung  $s$ . Ganz offenbar ist der Grund für die Zunahme des Verkehrs also in erster Linie die Zunahme der durchschnittlichen Geschwindigkeiten. Zu einem Teil ist das Verkehrswachstum aber auch durch die zunehmende Freizeit zu erklären, von der ein Teil im Verkehr zugebracht wird.

**Es sind in erster Linie die hohen Geschwindigkeiten, die den Verkehr, wie wir ihn heute kennen, erzeugt haben.**

Die im Verkehr zugebrachte Zeit hat sich – wie gesagt – im Laufe der Jahre leicht erhöht. Dies wurde in umfangreichen Untersuchungen unter anderem von Socialdata, München, erforscht. Die durchschnittlich von den Verkehrsteilnehmern im Verkehr zugebrachte Zeit ist insbesondere unabhängig von der Geschwindigkeit der benutzten Verkehrsmittel und wird als Reisezeitbudget bezeichnet. Das Reisezeitbudget von aktiven Berufstätigen liegt im Durchschnitt bei 90 Minuten pro Tag.

**Das Reisezeitbudget ist eine der wichtigsten Kenngrößen des Verkehrsverhaltens.**

Es ist keineswegs so, dass Verkehrsteilnehmer, denen besonders schnelle Verkehrsmittel zur Verfügung stehen, deswegen weniger Zeit im Verkehr zubringen. Sie legen vielmehr größere Strecken zurück.

Nicht nur das Reisezeitbudget ist unabhängig von der Geschwindigkeit. Auch die Zahl der Wege, die die Verkehrsteilnehmer zurücklegen, und Verkehrsfachleute als Mobilitätsrate bezeichnen, ändert sich nicht, wenn schnellere Verkehrsmittel zur Verfügung stehen. Die Mobilitätsrate von aktiven Berufstätigen liegt bei ungefähr 4 Wegen pro Person und Tag. Überdurchschnittlich hohe Mobilitätsraten haben alleinerziehende, berufstätige Mütter. Die Zahl der Ziele, die die Menschen pro Tag durchschnittlich aufsuchen, ist auch unabhängig von der Geschwindigkeit und liegt bei 1,5 bis 2.

Der ganze technische Fortschritt im Verkehrswesen wie die Erfindung des Fahrrads, des Autos und der Öffentlichen Verkehrsmittel hat nicht dazu geführt, dass die Menschen mehr Ziele aufsuchen.

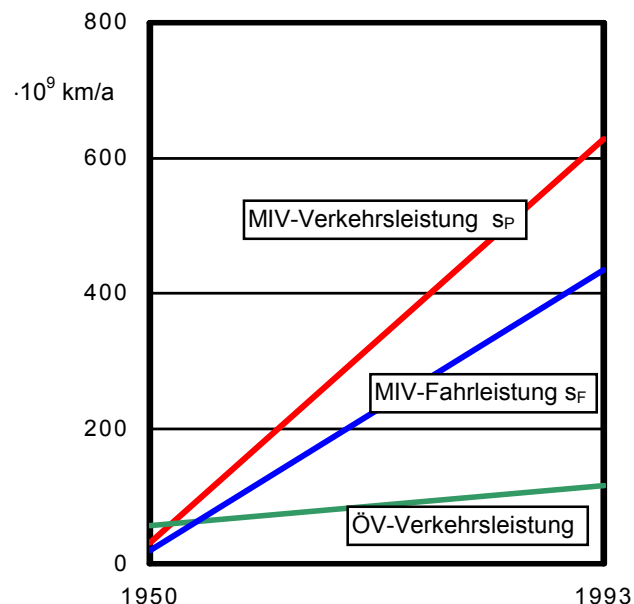
Was sich vergrößert hat, ist die Entfernung, die die Menschen zurücklegen. Ob dies positiv zu bewerten ist, muss kritisch hinterfragt werden.

**Das Verkehrswachstum entsteht dadurch, dass mit den zunehmenden Geschwindigkeiten die pro Ortsveränderung zurückgelegten Strecken immer länger werden.**

## 2. Die Zunahme des motorisierten Verkehrs

Bild 1 zeigt in stark vereinfachter Form die Entwicklung der Personenverkehrsleistung im motorisierten Verkehr (ohne Flugverkehr) von 1950 bis 1993. (Danach hat sich die Verkehrsentwicklung abgeflacht.)

Die MIV-Verkehrsleistung (Pkw, Kombi, Kraffrad, Moped), auch MIV-Personenverkehrsleistung genannt, stieg von 30,7 Milliarden Personen-Kilometer im Jahre 1950 auf 628,2 Milliarden Personen-Kilometer im Jahre 1993 (ABL), also auf das Zwanzigfache.



**Bild 1. Entwicklung des motorisierten Personenverkehrs, vereinfacht (ABL)**

Die ÖV-Verkehrsleistung (Bahn, Öffentlicher Straßenpersonenverkehr) stieg im gleichen Zeitraum von 56,5 auf 116,1 Milliarden Personen-Kilometer, also auf das Doppelte. Quelle: Verkehr in Zahlen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.

Außer der MIV-Verkehrsleistung ist die MIV-Fahrleistung dargestellt. Die beiden Verläufe unterscheiden sich um den Besetzungsgrad. Da der Besetzungsgrad von Jahr zu Jahr sinkt, ist der relative Anstieg bei der Fahrleistung noch größer als bei der Verkehrsleistung.

Aus dem Diagramm kann zweierlei geschlossen werden:

- Ganz offensichtlich ist der MIV nicht etwa auf Kosten des ÖV so stark angestiegen. Vielmehr ist auch der ÖV angestiegen, wenn auch viel weniger als der MIV.

- Der MIV wäre ganz sicher viel weniger angestiegen, wenn keine Straßen gebaut worden wären, denn die MIV-Fahrleistung von heute wäre auf dem Straßennetz von 1950 nicht abwickelbar. **Der Straßenbau muss also einen deutlichen Einfluss auf das Verkehrswachstum haben. Diese banale Tatsache ist jedoch der konservativen Verkehrswissenschaft unbekannt.** Bei Prognosen für konkrete Straßenprojekte wird unterstellt, dass der Verkehr völlig unabhängig vom Straßenbau zunimmt.

### **3. Neue Straßen erzeugen neuen Verkehr (induzierter Verkehr)**

Der Verkehr wird nicht nur dadurch schneller und damit mehr, dass von langsameren auf schnellere Verkehrsmittel übergewechselt wird, sondern auch dadurch, dass der Autoverkehr durch neue Straßen beschleunigt wird.

Genau so, wie jemand, der vom Fahrrad auf das Auto umsteigt, dadurch in der Lage ist, weiter entfernte Orte aufzusuchen, kann ein Autofahrer, weiter entfernte Ziele aufsuchen und langfristig auch seinen Wohnort weiter entfernt vom Arbeitsplatz wählen, wenn er in den Genuss einer neuen, schnellen Straße kommt. Bei schnellen Schienenverbindungen ist es genau so. Mit den höheren Geschwindigkeiten wird der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur begründet. Statt von höheren Geschwindigkeiten zu sprechen, verwenden die Verkehrsplaner den Begriff „bessere Erreichbarkeit“ und ignorieren im übrigen, dass dadurch der Verkehr mehr wird. Aber sie haben einen Fachausdruck für den durch Straßenbau entstehenden zusätzlichen Verkehr: **induzierter Verkehr**. In der Fachliteratur kommt auch der sprachlich bessere Ausdruck **Neuverkehr** vor. Manchmal wird auch von **Mehrverkehr** gesprochen.

**Der induzierte Verkehr (Neuverkehr) ist – neben dem Eingriff in die Landschaft – die wichtigste Wirkung des Straßenbaus.**

Beispiel für die überschlägige Ermittlung des induzierten Verkehrs: Eine Ortsdurchfahrt wird durch eine großzügig trassierte Umgehungsstraße entlastet, wodurch 20 000 Pkw pro Tag durchschnittlich 6 Minuten pro Fahrt sparen (der Güterverkehr sei hier ausgeklammert). Dadurch entsteht zunächst eine Zeiteinsparung von 2000 Pkw-Stunden. Wie oben erläutert „reinvestieren“ die Autofahrer die so gewonnene Zeit wieder in den Verkehr. Es wird Verkehr induziert. Wenn man für den induzierten Verkehr vereinfachend eine Geschwindigkeit von 50 km/h und einen Treibstoffverbrauch von 10 Litern/100 km unterstellt, so ergibt sich als anschauliches Maß für den induzierten Verkehr ein Treibstoffverbrauch von 10 000 Litern pro Tag. Offensichtlich ist dies viel.

Zu beachten ist, dass nicht nur die Autofahrer, die eine neue Straße benützen, schneller fahren können, sondern auch die Autofahrer, die auf der alten, vom Durchgangsverkehr entlasteten Ortsdurchfahrt fahren. Auch dadurch wird Verkehr induziert. Dieser Effekt ist auch der Grund, warum die Entlastung von Ortsdurchfahrten geringer als versprochen ist. Denn die normalen Verkehrsplaner berücksichtigen ja bei den Prognosen den induzierten Verkehr nicht. **In der Gesamtbilanz wird durch Straßenbau die Situation stets schlechter.**

Zu beachten ist, dass der induzierte Verkehr nur zu einem kleinen Teil auf der neuen Straße selbst statt findet. Der induzierte Verkehr verteilt sich auf die Zu- und Ablaufstrecken einer neuen Straße entsprechend dem Einzugsgebiet der neuen Straße.

Verkehrsuntersuchungen, die im Rahmen von größeren Straßenplanungen gemacht werden, bestehen im Wesentlichen aus Belastungsplänen für den Prognoseplanfall (Mitfall = Fall mit Bau der

Straße) und für den Prognosenullfall (Ohnefall = Fall ohne Bau der Straße, Vergleichsfall). In aller Regel wird der im Prognoseplanfall auftretende induzierte Verkehr nicht berechnet. Damit ist der Prognoseplanfall völlig falsch. Oder es wird so getan als ob der induzierte Verkehr auch im Prognosenullfall auftritt. Damit ist der Prognosenullfall völlig falsch.

#### **4. Verlagerter oder umgelenkter Verkehr, Verkehrszu- oder -abnahme durch Streckenänderung**

In der verkehrspolitischen Diskussion wird häufig argumentiert, **neue Straßen würden Verkehr anziehen**. Diese Aussage ist unwissenschaftlich und ungenau. Tatsächlich kommt es durch zwei ganz verschiedene Effekte zu unter Umständen erheblichem Mehrverkehr auf einer neuen Straße. Es wird zum einen Verkehr induziert (siehe 3.), der vor Bau der Straße nicht existiert hat. Zum anderen wird Verkehr, der bereits vorher existiert hat, von woanders auf die neue Straße verlagert (oder umgelenkt). Man kann folgende Arten von verlagertem Verkehr unterscheiden:

- Kleinräumige Verlagerung. Es wird zum Beispiel Verkehr von einer Ortsdurchfahrt auf eine neue Ortsumfahrung verlagert. Dies ist der gewünschte Effekt einer neuen Straße.
- Großräumige Verlagerung. Diese Wirkung ist in der Regel unerwünscht. Nur hierfür ist die Bezeichnung ‚angezogener Verkehr‘ passend.
- Modale Verlagerung von der Schiene auf die Straße. Diese Wirkung des Straßenbaus wird in der verkehrspolitischen Diskussion meist überschätzt.
- Wenn zum Beispiel eine Ortsumfahrung länger oder kürzer ist, dann führt das offensichtlich dazu, dass die Fahrleistung des Verkehrs, der auf die Ortsumfahrung verlagert wird, mehr oder weniger wird. Bei typischen Straßenprojekten kommt es auch zu Mehrverkehr dadurch, dass der Autoverkehr einen Umweg macht, um in den Genuss der neuen, schnellen Verbindung zu kommen.

Alle hier aufgelisteten verkehrlichen Wirkungen des Straßenbaus sind nicht induzierter Verkehr und werden – mit Ausnahme des modal verlagerten Verkehrs – in üblichen Verkehrsuntersuchungen ermittelt.

#### **5. Straßenbau führt zu mehr Kraftstoffverbrauch und ist volkswirtschaftlich schädlich**

Bei der Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen eines Straßenprojekts wird – wie gesagt – üblicherweise der induzierte Verkehr ignoriert. Deswegen kommen Verkehrsplaner zu der abenteuerlichen Behauptung, durch Straßenbau würde der Treibstoffverbrauch weniger werden (siehe dazu auch 6.). Wie oben überschlägig ermittelt, steigt der Treibstoffverbrauch und damit alle Emissionen durch Straßenbau erheblich.

Auch Nutzen/Kosten-Analysen (gesamtwirtschaftliche oder volkswirtschaftliche Bewertungen) von Straßenprojekten, bei denen der induzierte Verkehr unterschlagen wird, oder, wie zum Beispiel das beim BVWP-Bewertungsverfahren, nur zu einem kleinen Teil berücksichtigt wird, kommen zu völlig falschen Ergebnissen.

## 6. Die „optimale“ Geschwindigkeit

Weit verbreitet ist die Ansicht, bei niedrigen Geschwindigkeiten wären Treibstoffverbrauch und Emissionen des Autoverkehrs besonders hoch. Es wird geschlussfolgert, aus Gründen des Umweltschutzes müsse der Verkehr „verflüssigt“ werden. Dabei wird auf das Verbrauchsdiagramm Bild 2 verwiesen. In der Tat liegt bei diesem Diagramm das Verbrauchsoptimum bei 50 bis 80 km/h.

Bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten ist der Verbrauch sehr hoch. So betrachtet sinkt der Treibstoffverbrauch, wenn der Verkehr im unteren Geschwindigkeitsbereich schneller gemacht wird. Deswegen können Straßenplaner zu der falschen Aussage kommen, durch Straßenbau würde der Treibstoffverbrauch sinken.

Bild 2, welches den auf die Strecke bezogenen Treibstoffverbrauch zeigt, ist zwar richtig. Es ist jedoch methodisch falsch, es so zu verwenden. Denn die Autofahrer legen ja nicht eine bestimmte Strecke zurück, sondern sie sind eine bestimmte Zeit pro Tag unterwegs (konstantes Reisezeitbudget). Deswegen muss Bild 3, welches den auf die Zeit bezogenen Treibstoffverbrauch darstellt, herangezogen werden. Bild 3 geht aus Bild 2 durch Multiplikation mit der Geschwindigkeit  $v$  hervor.

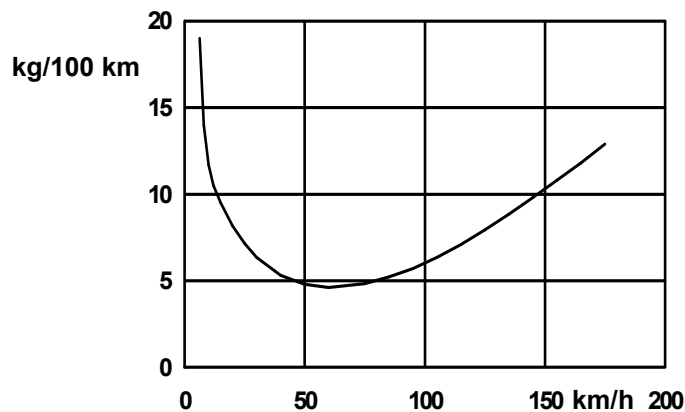


Bild 2. Streckenspezifischer Treibstoffverbrauch eines typischen Pkw in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit

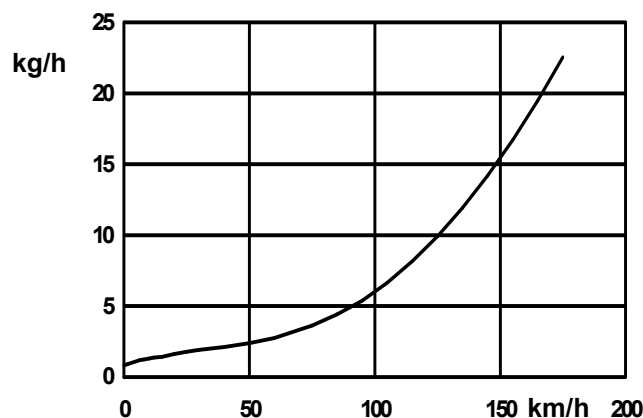


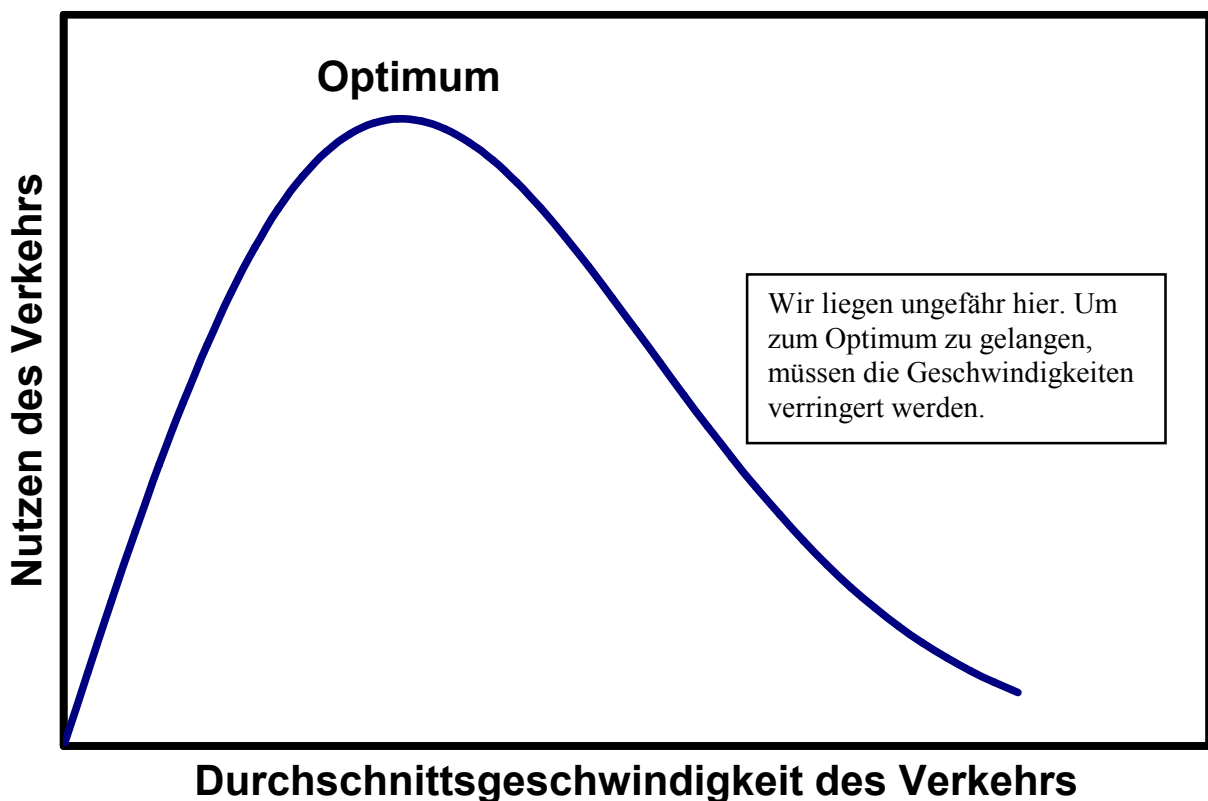
Bild 3. Zeitspezifischer Treibstoffverbrauch eines typischen Pkw in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit

Es zeigt sich, dass der Treibstoffverbrauch bei genau 0 km/h am geringsten ist.

**Staubeseitigung ist also – im Gegensatz zu einer weit verbreiteten Meinung – kein Beitrag zum Umweltschutz.**

Dass das Problem nicht die niedrigen, sondern die hohen Geschwindigkeiten sind, kann auch daraus ersehen werden, dass nach einer Untersuchung des Wuppertal Instituts in Stausituationen nur 2,3 % des Treibstoffs verbraucht wird und nur 2,2 % der Stickoxide emittiert werden.

Einerseits steigt der Nutzen des Verkehrs mit der Geschwindigkeit. Andererseits nimmt der Nutzen des Verkehrs mit der Geschwindigkeit ab, weil die negativen Auswirkungen steigen. Für den Nutzen des Verkehrs in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit ergibt sich also ein prinzipieller Verlauf entsprechend dem Diagramm. Wie Nutzen und negative Auswirkungen der Geschwindigkeit letztendlich zu bewerten sind und wo demnach das Optimum liegt, ist eine Frage, die von der Verkehrswissenschaft gemeinsam mit der Verkehrspolitik entschieden werden muss. Dabei wird die Antwort unterschiedlich ausfallen, je nachdem, ob Nahverkehr oder Fernverkehr oder ob der Verkehr in einem mehr oder weniger dicht besiedelten Gebiet betrachtet wird.



### 7. Verkehrsmengenneutraler Straßenbau

Man könnte Straßen so bauen, dass die Umweltsituation nicht schlechter wird. Dies könnte dadurch erreicht werden, dass es für die Autofahrer durch den Neubau zu keinen Zeitgewinnen kommt.

Um dieses Ziel zu erreichen, müsste eine neue Straße für geringe Geschwindigkeiten trassiert werden. Die zu entlastende Ortsdurchfahrt müsste wirkungsvoll entschleunigt werden (Geschwindig-

keitsdämpfung). Zusätzlich müssten andere Straßen entschleunigt werden, damit es per Saldo keine Geschwindigkeitsgewinne für den Autoverkehr gibt.

### **8. Die falschen Konzepte gegen die Autoflut**

An der verkehrspolitische Diskussion beteiligen sich viele, die das Phänomen Verkehr nicht verstehen oder nicht verstehen wollen oder dürfen. Deswegen sind die empfohlenen Rezepte gegen die Autoflut meist falsch.

Dass Straßenbau nicht zu einer Verbesserung sondern zu einer Verschlechterung der Umweltsituation führt, wurde bereits gezeigt.

Weit verbreitet ist die Forderung, den ÖV zu fördern um den MIV zu verringern. Ein Blick auf Bild 1 zeigt, wie wenig aussichtsreich dieses Unterfangen ist. Die Auswirkungen des ÖV auf den MIV werden in der politischen Diskussion überschätzt. Es liegen keine Untersuchungen vor, die belegen, dass Maßnahmen zur Förderung des ÖV je zu einer Verringerung des MIV geführt hätten.

Der Schuss kann sogar nach hinten raus gehen. Wenn sich durch Verlagerung vom MIV zum ÖV die Staus verkürzen, sparen die auf der Straße verbliebenen Autofahrer unter Umständen so viel Zeit, dass der dadurch induzierte Verkehr mehr ist, als das, was vom MIV zum ÖV verlagert wurde. Siehe *Pfleiderer, R. und Dieterich, M. (2004)*.

Von vielen Seiten wird gefordert, das Autofahren teurer zu machen. Da der Autoverkehr, insbesondere der Güterverkehr, die staatlichen Ausgaben für das Straßenwesen und die Folgekosten (externe Kosten) nicht voll trägt, ist diese Forderung naheliegend. Die Auswirkungen von Kraftstoffpreiserhöhungen auf die Fahrleistung werden jedoch überschätzt. Die extremen Schwankungen der Kraftstoffpreise im Jahr 2008 hatten keine messbaren Auswirkungen auf den Straßen. Es gibt jedoch eine langfristige Wirkung, wenn der Kraftstoff teurer wird: es werden sparsamere Fahrzeuge gekauft.

Falls Mehreinnahmen, z.B. aus der Maut, in den Straßenbau gesteckt werden, hat eine Verteuerung des Autofahrens sogar das Gegenteil der gewünschten Wirkung.

Weit verbreitet ist die Auffassung, man müsse die Funktionen Wohnen, Arbeiten, Einzelhandel, Freizeit und so weiter näher zusammen bringen, um Verkehr zu vermeiden. Hier wird Ursache und Wirkung verwechselt. Die schnellen Verkehrsmittel haben ja erst dazu geführt, dass sich die Funktionen „entmischt“ haben. Den Wunsch, ferne Ziele zu erreichen, hatten die Menschen schon immer. Aber erst seit die Möglichkeit besteht, ferne Ziele schnell zu erreichen, fahren die Menschen in großer Zahl dort hin. Siehe auch 10.

### **9. Die Autoflut lässt sich nur durch Entschleunigung bremsen**

Da das Verkehrswachstum eine Folge der Beschleunigung ist, muss das Ziel einer ökologischen Verkehrspolitik die Umkehrung, nämlich die **Entschleunigung**, sein.

**Der Autoverkehr muss langsamer gemacht werden. Die Stadt der kurzen Wege ist die Stadt der langsamen Wege.**

**Wenn der Öffentliche Verkehr ausgebaut wird, müssen die parallel verlaufenden Straßen entschleunigt werden. Andernfalls ist die Förderung des Öffentlichen Verkehrs kein Beitrag zum Umweltschutz.**

Entschleunigung des Autoverkehrs führt hauptsächlich dazu, dass näher gelegene Ziele aufgesucht werden. In Ballungsräumen, bei Fahrten in die Innenstädte, wird aber auch ein Teil des Autoverkehrs auf den Öffentlichen Verkehr verlagert. Es kann sinnvoll sein, dafür zusätzliche Kapazitäten in Bussen und Bahnen anzubieten.

Der Autoverkehr kann nicht nur durch Tempolimits, Straßenrückbau und längere Rotzeiten der Ampeln entschleunigt werden. Wirkungsvoll ist es auch, die Wege von der Wohnung zum Parkplatz und vom Parkplatz zum Ziel möglichst lang zu machen. Allerdings darf man nicht über's Ziel hinaus schießen. Wenn es bei den kleinen Einzelhandelsbetrieben keine Parkplätze gibt, fahren die Autofahrer zu den großen Supermärkten. Der Autoverkehr würde zunehmen.

### **10. Raumwirkungen des Verkehrs – sekundär induzierter Verkehr**

Wenn attraktive Ziele, z.B. Supermärkte, sich an Autobahnanschlussstellen ansiedeln, so führt das dazu, dass langsame, kurze Fahrten im städtischen Gebiet durch schnelle, weite Fahrten auf der Autobahn ersetzt werden. Der Verkehr nimmt zu (so genannter sekundär induzierter Verkehr). Wenn neue Wohngebiete weit außerhalb der Städte entstehen, wo es schnelle Verkehrsmittel gibt und die Menschen aus Gegenden, wo der Verkehr weniger schnell war, dort hin ziehen, so nimmt der Verkehr ebenfalls zu.

**Auch hier wird der Verkehr durch die Geschwindigkeiten erzeugt, wobei die Geschwindigkeiten jedoch nicht durch den Bau neuer Verkehrsinfrastrukturen sondern durch die geänderten Raumstrukturen erzeugt werden. Aber auch hier gilt: wenn keine schnellen Verkehrswege da wären, könnte der Verkehr nicht zunehmen.**

Nicht alle Verkehrsteilnehmer nutzen stets die volle technisch mögliche Geschwindigkeit aus. Auch wer ein Auto zur Verfügung hat, macht viele Wege „freiwillig“ zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Gut gemischte Raumstrukturen und ein Angebot an Gehwegen und Radverkehrsanlagen fördern dieses Verhalten. Über diese Zusammenhänge wird viel geredet aber sie sind nicht so weit erforscht, dass quantitative Aussagen möglich wären. Es muss davon ausgegangen werden, dass diese Möglichkeiten zur Verminderung des Autoverkehrs nicht groß sind.

Wer die Strukturmischung als zentrales Element der Verkehrsverminderung fordert, und sagt, man müsse die Funktionen Wohnen, Arbeiten, Freizeit, Einkaufen und so weiter wieder zusammen bringen, um den Verkehr zu verringern, verwechselt Ursache und Wirkung. Wer den Autoverkehr vermindern will, muss sich dafür einsetzen, dass langsamer gefahren wird. Dann würden auch die Funktionen wieder näher zusammen rücken.