

# Stau, abgefahren

Autor(en): **Büttner, Michèle**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **127 (2001)**

Heft 47: **Stau**

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-80245>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Stau, abgefahren

**Stau ist seit einigen Jahren ein Dauerthema. Er verstopft die Strassen, verursacht hohe Kosten und ist schädlich für die Umwelt. Für einen besseren Umgang mit dem Stau gibt es zwar viele Ideen, für deren Umsetzung ist aber niemand zuständig.**

Ein durchschnittlicher Mittelklasse-Manager, wohnhaft im Kanton Aargau, fährt jeden Tag nach Zürich, um zu arbeiten. Auf dem Hinweg steht er eine halbe Stunde am Baregg, ebenso auf dem Rückweg. Das macht eine Stunde Stau pro Tag, vorausgesetzt, dass er reibungslos durch Zürich kommt. Bei einem Monatsgehalt von 10 000 Franken entgehen ihm auf diese Weise 62 Franken 50 Rappen pro Tag, das sind monatlich 1250 Franken und 15 000 Franken im Jahr. Während er im Stau steht, verbraucht er doppelt so viel Benzin als normal, und vielleicht entgeht ihm sogar ein wichtiger Geschäftsauftrag. Ganz zu schweigen davon, dass er diese Zeit vielleicht lieber mit seinen Kindern verbringen würde.

Dagegen ist einzuwenden, dass es auch Autofahrer gibt, die tatsächlich gerne im Stau stehen. Sei es der Gottardstau, der zu einem gelungenen Ferienanfang dazugehört, der Pendlerstau, der Stau am Wochenende vor dem Shoppingcenter oder am Samstagabend im Parkhaus. Ob es darum geht, die einzige ruhige halbe Stunde am Tag zu geniessen, sein schnelles Auto vorzuführen oder das Spanisch-Sprachlabor fahrend zu absolvieren, alle diese Autofahrer sind glücklich in ihren fahrenden vier Wänden und schätzen die eigene Atmosphäre im Auto.

## Unberechenbarer Stau?

Ein Stau kann durch drei Ursachen entstehen: Unfall, Baustelle und «Handorgel». Der Handorgel-Stau ist derjenige, der sich nicht vollständig erklären lässt. Verkehrswissenschaftler versuchen es mithilfe mathematischer Modelle: Betrachtet man zwei hintereinander fahrende Fahrzeuge, so ist ihre Fahrweise voneinander

unabhängig, solange der Abstand zwischen den beiden genügend gross ist. Wenn nun das Folgefahrzeug aufholt bis zum vorderen und nicht überholen kann, muss der Fahrer sein Fahrverhalten ändern. Er passt die Geschwindigkeit dem vorausfahrenden Fahrzeug an. Der Zweite gerät also in eine Abhängigkeit des Ersten. Jegliche Geschwindigkeitsänderung des Ersten wird demnach vom nachfolgenden Fahrzeug übernommen. Je mehr Autos sich auf einer Strasse befinden, desto dichter wird der Verkehr und desto grösser diese Abhängigkeit. Jegliche Geschwindigkeitsänderung pflanzt sich als Stosswelle durch den nachfolgenden Verkehr fort, was zu Stau führt. Was mit diesen mathematischen Modellen hingegen nicht berücksichtigt werden kann, aber zu einem grossen Teil für Staus verantwortlich ist, sind die psychologischen Effekte beim Autofahren. Würde zum Beispiel jeder Autofahrer mit genügend Abstand ein konstantes Tempo fahren, wären die meisten Handorgelstaus zu vermeiden.

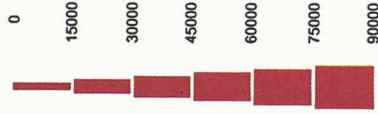
## Stau-Stifter Agglomeration

Stau ist aber nicht nur ein Problem verzögerten Auffahrens, sondern vor allem ein Raumproblem. Es hat schlicht zu viele Autos, die auf zu engem Raum ebendiesen überwinden wollen. Die Staustunden auf den Nationalstrassen haben sich in den letzten vier Jahren verdoppelt. Der Personenverkehr in der Schweiz hat seit 1950 um das Siebenfache zugenommen, der Güterverkehr um das Neuneinhalbfache. Gemäss der Belastungskarte der Strassenverkehrszählung im Jahre 2000 (siehe Karte) sind vor allem die Agglomerationen um Basel, Zürich, Bern, Lausanne und Genf überlastet. Die Agglomerationen wurden zum eigentlichen Problemfall in Sachen Verkehr. Es begann mit der Massennormierung in den 60er Jahren, die die Bildung der Agglomerationen in ihrem heutigen Ausmass erst ermöglichte. Folge davon war eine nachhaltige Veränderung der Siedlungsstrukturen. Im Mittelland entstanden Ballungsräume und verdichtete Wachstumskorridore entlang den wichtigen Verkehrsachsen, während in den ländlichen Gebieten die Bevölkerung abwanderte. Verkehr und Agglomeration haben sich auf diese Weise gegenseitig hochgeschaukelt.

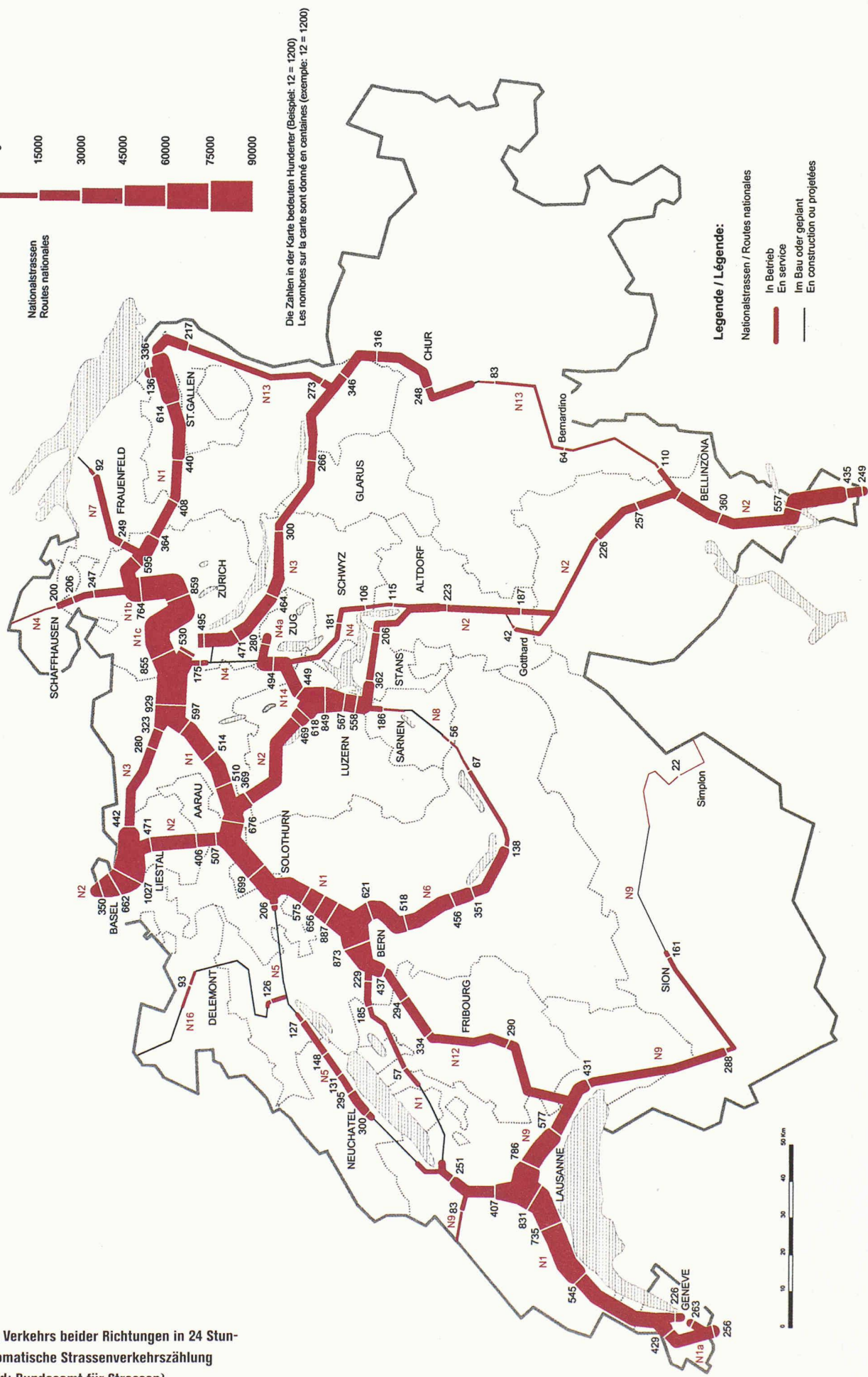
In jüngerer Zeit kam noch ein funktionaler Entmischungsprozess dazu: Man wohnt nicht mehr dort, wo man arbeitet, wo man die Freizeit verbringt und wo man einkauft. Jede Tätigkeit erhält ihren klar abgegrenzten Raum. Die Verbindung übernimmt das Auto, weil die öffentlichen Verkehrsmittel nicht für eine



Anzahl der Motorfahrzeuge  
Nombre de véhicules à moteur



Nationalstrassen  
Routes nationales



Die Zahlen in der Karte bedeuten Hunderte (Beispiel: 12 = 1200)  
Les nombres sur la carte sont donnés en centaines (exemple: 12 = 1200)

Legende / Légende:

- Nationalstrassen / Routes nationales
- In Betrieb / En service
- Im Bau oder geplant / En construction ou projetées

Total des Verkehrs beider Richtungen in 24 Stunden. Automatische Strassenverkehrszählung 2000 (Bild: Bundesamt für Strassen)

flächige Erschliessung erstellt worden sind. Heute ist rund 70% des Ortsverkehrs auf die räumliche Entmischung von Wohnen, Arbeiten und Freizeitaktivitäten zurückzuführen, wobei 30% auf den Pendlerverkehr und 40% auf den Freizeitverkehr entfallen.

### **Der Stau-Teufel**

Im Stau stehen kostet nicht nur Nerven und Zeit, der stehende Verkehr schädigt auch die Strassen. Gerade die Autobahnen sind für den rollenden Verkehr gebaut. Schleichender oder stehender Schwerverkehr verformt bei hohen Temperaturen die Beläge, was zu einer Festigkeitsabnahme führt. Es bleiben tiefe Spurrinnen zurück, die bei Regen das Risiko von Unfällen erhöhen, die ihrerseits wiederum Stau provozieren. Stau verursacht deshalb erhöhte Infrastrukturkosten. Für die Agglomeration und die Stadt Zürich betragen diese im Jahre 1992 rund 109 Millionen Franken, wovon der grösste Teil in der Stadt anfällt, aber von den Pendlern verursacht wird.

Stehender Verkehr belastet auch die Umwelt stärker als rollender. Mehr Lärm und Erschütterungen senken die Lebensqualität in den betroffenen Quartieren. Luftschadstoffe und CO<sub>2</sub>-Emissionen nehmen bei Stau stark zu. Diese bei Stau vermehrt freigesetzten Gase, wie Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und Kohlenwasserstoffe (HC), beeinträchtigen direkt oder durch Bildung von Ozon die Gesundheit der Menschen. Bezogen auf die im Stau gefahrenen Anzahl Fahrzeugkilometer, sind die Emissionen von NO<sub>x</sub> und CO<sub>2</sub> sowie der Treibstoffverbrauch rund doppelt so hoch, als sie es bei ungestörter Fahrt wären. Die HC-Emissionen sind sogar rund 5,5-mal höher. Um deren schädigende Wirkung zu reduzieren, gäbe es eigentlich nur ein Mittel: den Treibstoffausstoss zu reduzieren. Alternativen zum Benzinmotor bestehen schon lange. Elektroautomobile etwa oder Autos, die weniger Benzin verbrauchen beziehungsweise mit alternativen Kraftstoffen (Methanol, Ethanol, Erdgas und Wasserstoff) fahren können. Würden sich die Wege, die heute mit dem Velo zurückgelegt werden, bis in zehn Jahren verdoppeln, würden sich dadurch die Autokilometer um rund 10% und der Ausstoss von Kohlendioxid um rund eine Million Tonnen pro Jahr reduzieren. Das ergab eine Untersuchung im Rahmen des Nationalen Forschungsprogrammes 41 (NFP 41).

Die Kosten, die zur Behebung dieser Schäden entstehen, werden nicht den Verursachern, den Verkehrsteilnehmern, überwältzt, sondern der Allgemeinheit. Die Bezifferung dieser Kosten, der externen Kosten, ist heikel. Sie können nur mittels Schadenskosten, Reparaturkosten oder Vermeidungskosten grob abgeschätzt werden. Die externen Kosten betragen 1995 für den Strassenverkehr in der Schweiz 60 Milliarden Franken pro Jahr. Anzustreben wäre demnach die Kostenwahrheit im Verkehr. Die Instrumente dafür sind hinreichend bekannt: regulatorische Massnahmen (Gebote und Verbote), kostenorientierte Massnahmen (Besteuerung der Umweltbelastung) und flankierende Massnahmen (ÖV-Politik). Die Internalisierung von externen Kosten würde zwar helfen, die Belastungen

von Stau zu verringern, die regionalen Belastungsunterschiede blieben jedoch bestehen. Um diese auszugleichen, könnten die Einnahmen allfälliger Internalisierungsabgaben zumindest teilweise für Kompensationszahlungen – ähnlich einem Finanzausgleich – eingesetzt werden.

### **Wundermittel Telematik?**

Was ist zu tun, um aus dem Teufelskreis der wachsenden Verkehrsstaus auszubrechen? Die Verkehrsprognosen für die nächsten Jahre versprechen keine Verbesserung. Der Strassenverkehr wird sich bis zum Jahre 2015 um rund 30%, der Güterverkehr um rund 78% steigern, wobei der öffentliche Verkehr nur 12% ausmacht.

Die Strassen auszubauen ist der naheliegendste Gedanke, wenn ein Platzproblem besteht. Der Projekte sind denn auch viele: eine zweite Gotthardröhre, der Zürichseetunnel, Bern-Zürich sechsspurig – und andere mehr. Übersehen wird dabei, dass neue Strassen Verkehr anziehen und somit das Stau-Problem nicht entschärfen, sondern nur um ein paar wenige Jahre aufschieben. Ein Ausbau des Strassennetzes verstärkt zudem den Konflikt um den sowieso schon knappen Boden. Das Strassenverkehrsnetz ist mit rund 71 000 km das längste Verkehrsnetz der Schweiz. Das Bahnnetz erstreckt sich lediglich über 5030 km.

Statt eines weiteren Ausbaus sollten die Strassen besser bewirtschaftet werden. Um die grossen Verkehrsmengen möglichst störungsfrei abwickeln zu können, sind etwa bauliche Massnahmen, die die Übersichtlichkeit gewährleisten, sehr hilfreich. Eine andere wirkungsvolle Massnahme ist die Verkehrslenkung auf stark belasteten Abschnitten. Der Gotthard etwa ist nur an wenigen Tagen überlastet (siehe Karte). Gemäss dem Bundesamt für Strassen kann aber mit einem effizienteren Staumanagement die Kapazität des Gotthards um 20% gesteigert werden.

Ein anderes Wundermittelchen gegen Stau ist die Telematik. Diese funktioniert etwa so: Navigationssysteme lotsen den Autofahrer automatisch an Staus und Baustellen vorbei in diejenigen Parkhäuser, die noch freie Plätze zu verzeichnen haben. So viel zur Grundfunktion der Telematik. Dieser Zustand scheint nicht mehr so unerreichbar zu sein, seit das Navigationssystem-Kästchen, auf dem Armaturenbrett thronend, zum Statussymbol avancierte. Die Frage ist, ob solche Leitsysteme bei den Kapazitäten des Strassennetzes überhaupt eine Wirkung haben. Die Voraussetzung dazu nämlich ist, dass alternative Wege bestehen oder dass die Verkehrsteilnehmer zeitlich flexibel reagieren können. Für den Gotthard etwa sind Ausweichrouten denkbar, schwierig beim Baregg. Eine zeitliche Verschiebung ist auch nur beschränkt möglich. Die Reise in den Süden müsste nämlich nicht um Stunden, sondern um Tage verschoben werden. Die Telematik nimmt aber nicht nur die Autofahrer ins Visier. Sie will den materiellen Verkehr durch immaterielle Informationsflüsse ersetzen. Gemeint sind Video-Conferencing, Fernlernen und Fernbezug von Waren und Dienstleistungen. Das klingt verheissungsvoll, weist

aber bei genauerem Hinsehen einige Pferdefüsse auf. Die Telearbeit oder das Video-Conferencing verhilft zwar zur Einsparung einiger Autofahrten, fördert aber letztlich die Zersiedelung und führt zu mehr statt weniger Mobilität. Die Telematik soll des Weiteren die Datenbasis für das Road Pricing bereitstellen. Unter Road Pricing versteht man ein System, wonach die Autofahrer für jede beanspruchte Leistung der Nachfrage entsprechend bezahlen müssen. So soll die Zufahrt zur Stadt während der Stosszeiten mehr kosten als zwischendurch, das Parkieren für Pendler mehr als für Anwohner, und die Benützung der Autobahn ist teurer als die der Landstrassen. Die Daten werden mithilfe von Satelliten vom einzelnen Auto an die Zentrale gesendet, die auch gleich die Auswertung vornimmt. Das Road Pricing wurde in der Schweiz schon vermehrt vorgeschlagen, kann zurzeit aber aufgrund der Gesetzgebung nicht durchgesetzt werden.

### **Deus ex Machina**

Stau ist nicht lösbar mit einzelnen Massnahmen wie einen Ausbau der Strassen oder der Telematik, denn Stau ist kein zeitlich und räumlich begrenztes, einmaliges Problem, sondern er ist direkt abhängig von der Entwicklung des Gesamtverkehrs und somit von den einzelnen Verkehrsteilnehmern, der Politik, der Wirtschaft sowie der gesellschaftlichen Entwicklung. Wird zum Beispiel der Baregg ausgebaut, staut es nachher am Gubrist. Der tägliche Stau behindert auch die öffentlichen Verkehrsmittel, deren Busse oder Trams zum Teil nicht mehr weiterkommen. Die Botschaft, die sich daraus für den Stau und die Verkehrspolitik ergibt, ist eindeutig: Der zunehmende Verkehr kann nur gemeinsam gelöst werden.

Das Ziel wäre deshalb, den Verkehr als Gesamtsystem zu betrachten und ergo ein Mobilitätsmanagement einzuführen, das die verschiedenen Verkehrsträger miteinander zu verbinden sucht. Es geht in erster Linie darum, den Verkehr und die Raumordnung besser abzustimmen, gewisse Werthaltungen der Mobilität in Frage zu stellen, die grossen Potentiale umweltfreundlicher Technologien zu nutzen, den Verkehr verursachergerecht zu finanzieren und Massnahmen zu formulieren, die die Nachfrage dämpfen.

Strategien, wie Stau angegangen werden könnte, bestehen zuhauf. In den Städten sollten wieder attraktivere Wohnmöglichkeiten errichtet werden. Denkbar wäre auch eine Art Informationsdienst, von welchem telefonisch oder via Internet Angebote über die Bahn, den Nahverkehr, Carsharing und anderes mehr abgerufen werden können. Leider reichen Informationsmassnahmen alleine nicht aus, um die Leute zum Umsteigen zu bewegen. Es könnten auch Fördermassnahmen getroffen werden für jene, die auf die Benützung des Autos verzichten.

Rund 60% aller im Auto zurückgelegten Kilometer sind auf den Freizeitverkehr zurückzuführen, Tendenz steigend. Aus den Untersuchungen des Nationalen Forschungsprogrammes 41 geht hervor, dass gerade dieses Verkehrsegment im ÖV weitaus besser gestaltet werden könnte, als es bisher der Fall ist. Mögliche

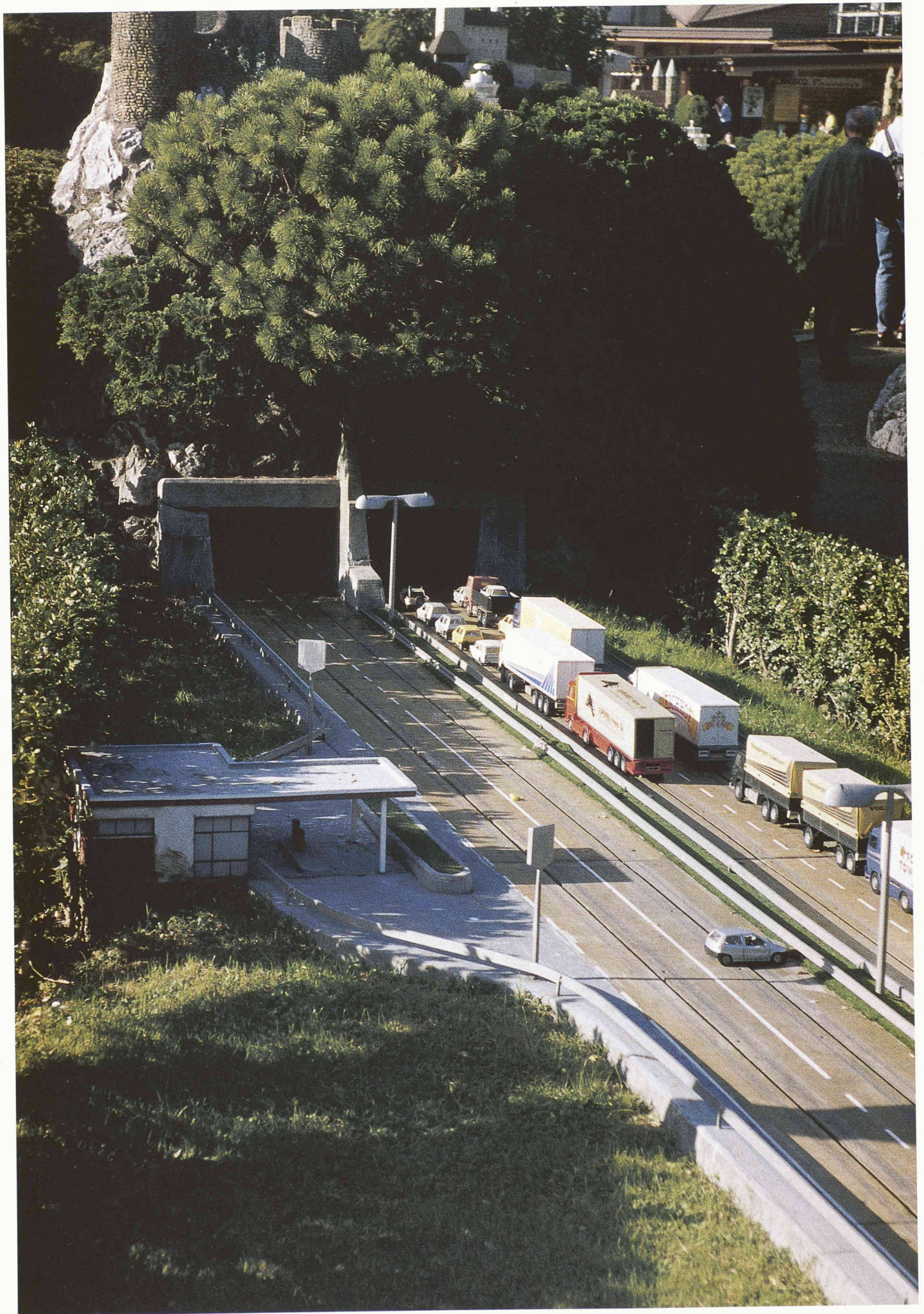
Massnahmen wären etwa ein besserer Gepäckservice, Direktverbindungen in die Ferienorte sowie eine Raumplanung, die sich vermehrt auch an den Anforderungen der Freizeitmobilität orientiert. Unterschätzt wird meist die Rolle der Bahnhöfe und Haltestellen. Oft sind diese die eigentlichen Schwachstellen im Angebot des ÖV. Insbesondere das Sicherheitsgefühl, der Komfort und die Einkaufsmöglichkeiten erhöhen die Attraktivität und somit auch die Bereitschaft für ein mögliches Umsteigen auf die Bahn. Will man «Freizeit-Staus» verhindern, sollte nicht zuletzt auch die Tourismusbranche in die Verkehrsplanung mit einbezogen werden.

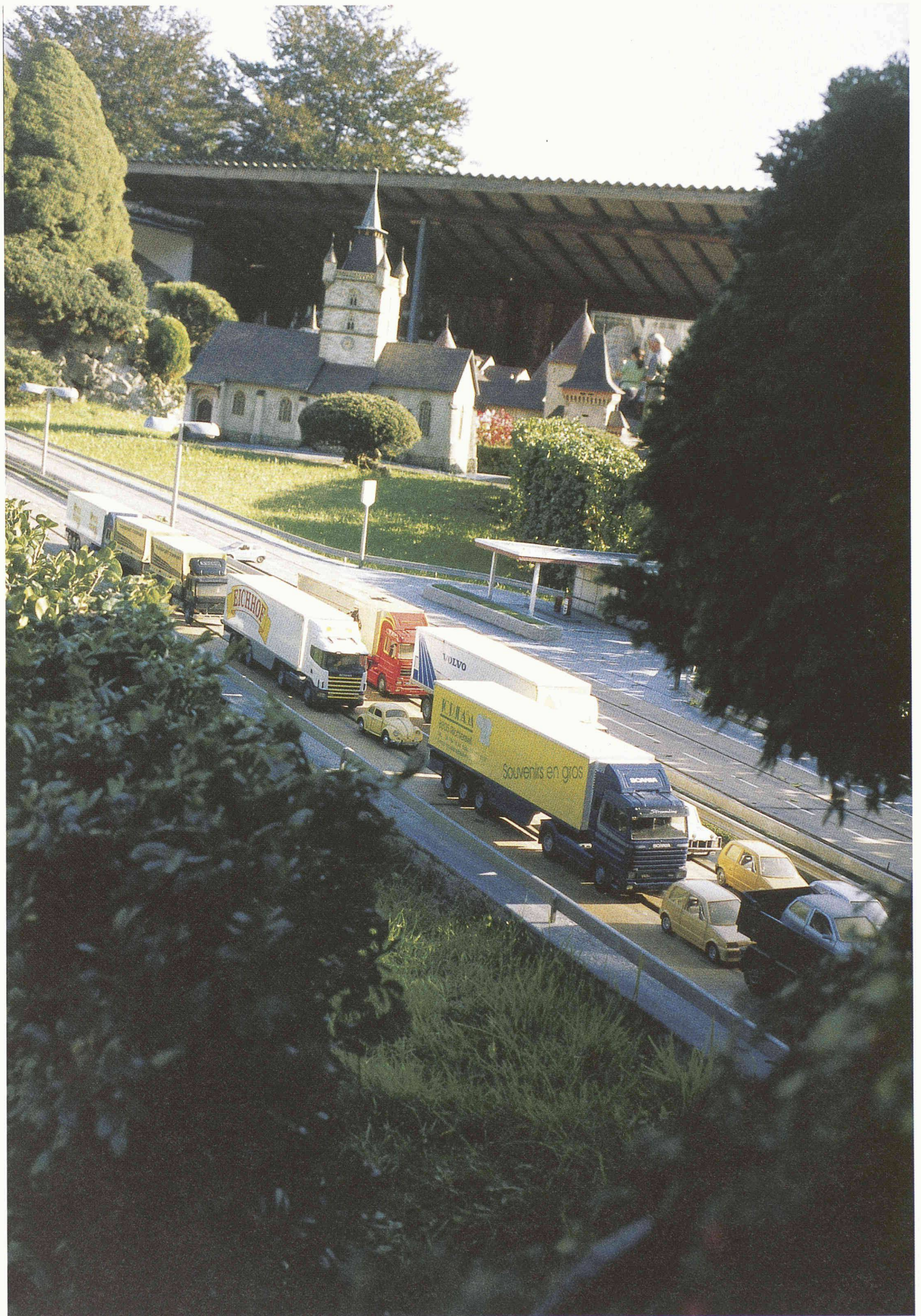
Während der verkehrstärksten Zeiten im Bareggtunnel ist ein Fahrzeug lediglich mit durchschnittlich 1,1 Personen besetzt. Das bedeutet, dass nur in jedem zehnten Auto ein Beifahrer sitzt. Bei einem Besetzungsgrad von 1,3 liesse sich die Anzahl Fahrzeuge zu Spitzenzeiten um 15% reduzieren.

### **Raumplanungsstiefkind**

Solche gesamtheitlichen Lösungen können eigentlich nur von der Raumplanung als fächerübergreifende Disziplin wahrgenommen werden. Die schweizerische Politik äussert sich kaum zu Stau. Die Schweizerische Bundesverfassung verzichtet auf eine ganzheitliche Sicht des Verkehrs. Dafür hat das Uvek ein Strategiepapier ausgearbeitet, das besagt, dass sich die Verkehrspolitik nach den Grundsätzen der Nachhaltigkeit auszurichten habe, dass die Infrastruktur nicht unbegrenzt ausgebaut werden kann und dass sie nach Kostenwahrheit streben solle. Klingt verheissungsvoll. Doch blättert man im Internet weiter zur Strassenverkehrspolitik, so sind die eben erwähnten weitsichtigen Strategien auf lediglich drei Punkte reduziert. Der erste ist ein Ausbau der Infrastruktur ab 2015. Der zweite ist die Förderung «intelligenter» Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung des Verkehrs, kurz Telematik. Der dritte Punkt betrifft die Verkehrssicherheit. Der Bund reagiert auf starkes Verkehrswachstum denn auch vor allem mit dem Ausbau der Infrastruktur.

Ähnlich schwierig gestaltet sich die Suche nach einem Staumanagement in den Kantonen. Dort wird der Stau zwar punktuell angegangen, aber ein Verkehrsmanagement, das die Situation gesamtheitlich betrachtet, sucht man vergeblich. Im Kanton Zürich ist zum Beispiel ein Gesamtverkehrskonzept (GVK) in Entstehung, dessen Zweck eine gesamtheitliche Sicht und Planung für den Verkehr im Kanton Zürich sein soll. Dabei steht explizit «der volkswirtschaftliche Nutzen des Verkehrs und seine Wechselwirkungen zu Wirtschaft, Siedlung und Umwelt im Vordergrund». Für den Stau sei das GVK nicht zuständig, der liege in der Verantwortung des Integrierten Verkehrsmanagements (IVM). Das IVM ist aber nur für die Verkehrslenkung in der Agglomeration von Zürich, also nur für punktuelle Einsätze, verantwortlich, etwa für die Bewirtschaftung von überlasteten Rampen oder die maximale Anzahl Fahrzeuge pro Fahrstreifen. Immerhin haben sich das GVK und das IVM vorgenommen, die öffentlichen Verkehrsmittel zu stärken. Heute beträgt die







Aufteilung zwischen ÖV und Privatverkehr 30 zu 70 %. Die Hälfte des zusätzlichen Verkehrsaufkommens sollen die öffentlichen Verkehrsmittel übernehmen, deshalb werden sie ausgebaut. Was aber wird die Verkehrsteilnehmer zum Umsteigen bewegen?

Hat die Raumplanung versagt? Gemäss dem Direktor des Bundesamtes für Raumplanung (ARE), Pierre-Alain Rumley, wurde in der Verkehrsplanung häufig zu wenig koordiniert geplant. Noch weniger gelungen sei die Abstimmung zwischen Verkehr und Raumplanung. Seine Vision ist es, dass die verschiedenen Planungen, die mit Verkehr zu tun haben, ineinander integriert und gemeinsam ausgeführt werden. Sinnvoll wäre etwa ein integrales Raumentwicklungskonzept. Eine Gesamtverkehrsplanung ist notwendig, die den neuen Herausforderungen gerecht wird. Die Raumplanung sollte die Stadtentwicklungsplanung, den Umweltschutz und die Verkehrsplanung verstärkt mit einbeziehen. Die Siedlungspolitik etwa muss stärker mit der Verkehrspolitik verschränkt werden, damit die Agglomerationen nicht mehr nach aussen, sondern nur noch nach innen wachsen, während die Grosszentren wieder attraktiver gestaltet werden. Statt dass jede Gemeinde ihr Verkehrsproblem alleine zu lösen versucht, sollten gemeinsam Massnahmen gegen den zunehmenden Stau ergriffen werden.

Oder um es mit den Worten F. Walters, Programmleiter NFP 41, zu sagen: «Wenn ich für die Schweiz eine Folgerung herausgreifen müsste, dann diese: Besonders wenn grössere Verkehrs- oder Städtebauprojekte in Angriff genommen werden, ist die Chance für eine optimale Koordination von Raum- und Verkehrsplanung sehr gut – mit der schweizerischen Tradition der partizipativen und sorgfältigen Planung lässt sich viel erreichen, wenn Verkehrs- und Raumplanung von Anfang an am gleichen Tisch sitzen.»

#### Literatur

- 1 H. Bernatz, W. Schlegel und A. Germann: Kapazitätsgrenzen des Schweizerischen Nationalstrassennetzes. Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement, Bundesamt für Strassenbau (314)1994.
- 2 J. Breitenstein et al.: Fahrzeugpuls und Verkehrsstau. In: Strassenverkehrstechnik 1/1980.
- 3 Bundesamt für Raumentwicklung (Hrsg.): Informationshefte Raumplanung. 1-2/2001, Bern.
- 4 Eidg. Personalamt: Föderalistische Verkehrspolitik – Brennpunkt Agglomeration. Interlaken 1993.
- 5 Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement: Die Zukunft des Verkehrs in der Schweiz – Szenarien zur Entwicklung des Personen- und Güterverkehrs bis zum Jahre 2015. Bern 1995.
- 6 R. Gassner, A. Keilinghaus und R. Nolte: Telematik und Verkehr – Elektronische Wege aus dem Stau? Weinheim 1994.
- 7 G. Heinze und H. Kill: Evolutionsgerechter Stadtverkehr. Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie. Frankfurt am Main 1991.
- 8 W. Hagenbüchle: Im Schrittempo zu weniger Stau. Neue Zürcher Zeitung 1.10.2001.
- 9 K. Leibbrand: Stau auf Strassen und Autobahnen. In: Route et trafic, 2/1981.
- 10 Regionalplanung Zürich und Umgebung (RZU): Mobilitätsverhalten Einkaufs- und Freizeitverkehr Glattal. Zürich 2001.
- 11 H. Stalder: Denkstau vor dem Gotthardtunnel. Tages-Anzeiger 14.8.2001.
- 12 J. Steffen und E. Monn: Auswirkungen der Fahrweisen Stau und stockender Kolonnenverkehr auf die Emissionen von Luftschadstoffen und CO<sub>2</sub> sowie auf den Treibstoffverbrauch. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS). Zürich 1997.
- 13 J. Walker: Wie sich ein Verkehrsstau entwickelt. In: Spektrum der Wissenschaft, Dossier 2/1995.
- 14 F. Walter (Hrsg.): Nachhaltige Mobilität – Impulse des NFP 41 «Verkehr und Umwelt». Bern 2001.
- 15 F. Walter: Pillen statt Fieberkur. Weltwoche 15/01.

[www.uvek.admin.ch/gs\\_uvek/de/verkehr](http://www.uvek.admin.ch/gs_uvek/de/verkehr)

Gespräche der Autorin mit R. Lorenzi, Leiter Verkehrsplanung, Amt für Verkehr des Kantons Zürich, und R. Weber, Chef Verkehrstechnische Abteilung der Kantonspolizei Zürich