Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement
Bundesamt für Strassenbau

# Erhebungen zum Güterverkehr

Forschungsauftrag 42/89 auf Antrag der SVI Vereinigung
Schweizerischer Verkehrsingenieure

Forschungsstelle: Arbeitsgemeinschaft
Abay & Meier, Zürich (Federführung)
Albrecht & Partner AG, Luzern
Holinger AG, Baden
Rapp Ingenieur und Informatik AG, Zürich
Sigmaplan AG, Bern

c/o Abay & Meier
Verkehrsplanung und -ökonomie
Wirtschafts- und Umweltstudien
Trittligasse 2
8001 Zürich
Tel. 01 251 43 20

Sachbearbeiter: B. Albrecht
Dr. R. Burger
Dr. B. Greuter
G. Kooijman
Dr. E. Meier

Zürich, Sommer 1991

## INHALTSVERZEICHNIS

Verzeichnisse ..... a

Abkürzungen ..... e

Zusamenfassung/résumé ..... I

1 Einleitung ..... 1
1.1 Ausgangslage ..... 1
1.2 Ziele des Forschungsauftrags ..... 1
1.3 Begleitkommission ..... 2
1.4 Arbeitsgemeinschaft ..... 2
1.5 Aufbau des Forschungsberichtes ..... 2

2 Der Güterverkehr ..... 5
2.1 Besonderheiten des Güterverkehrs ..... 5
2.1.1 Besonderheiten des Verkehrs im allgemeinen ..... 5
2.1.2 Besonderheiten des Güterverkehrs im Vergleich zum Personenverkehr ..... 6
2.2 Die Bedeutung des Güterverkehrs ..... 7
2.3 Abgrenzung und Struktur des Güterverkehrs ..... 7
2.3.1 Abgrenzung ..... 7
2.3.2 Gliederung ..... 8
2.4 Der Güterverkehr in der Verkehrsplanung ..... 9
2.4.1 Einleitung ..... 9
2.4.2 Wesentliche Problemstellungen und Zielsetzungen des Verkehrsplaners und die dazu notwendigen Daten und Informationen ..... 9
2.4.3 Strukturierung der notw. Daten und Informationen; Anforderungen an die Auswertung von Erhebungen und Statistiken ..... 13
2.4.4 Anforderungen an die Datenerfassung ..... 14

## I GUETERVERKEHRSERHEBUNGEN

3 Bestehende und geplante Erhebungen und Statistiken ..... 21
3.1 Einleitung ..... 21
3.2 Probleme bei Güterverkehrserhebungen ..... 21
3.2.1 Einleitung ..... 21
3.2.2 Gliederung der Probleme bei bisherigen Güterverkehrserhebungen ..... 23

4 Abgedeckte Datenbedürfnisse der Verkehrsplanung ..... 25
4.1 Einleitung ..... 25
4.2 Vergleich der Statistiken mit den Outputwünschen ..... 25

5 Vorschläge für die zukünftige Erfassung des Güterverkehrs ..... 31
5.1 Beurteilung der Datenanforderung und Datenlage ..... 31
5.2 Vorschlag "Befragung der Verlader und Frachtführer" ..... 31
5.2.1 Stichprobenbefragung der Verlader zur Ermittlung der Güterströme und der Werkverkehr-Fahrzeugströme ... 33
5.2.2 Stichprobenbefragung der Frachtführer zur Ermittlung der Fahrzeugströme im Strassengüterverkehr ..... 39
5.2.3 Weiterverarbeitung der Daten ..... 42
5.3 Vorschlag "Kontinuierliche Beobachtung des Güterverkehrs" ..... 42
5.3.1 Einleitung ..... 42
5.3.2 Kontinuierliche Beobachtung des Güterverkehrs ..... 43
5.3.3 Datenbeschaffung für die kontinuierliche Beobachtung .... 45
5.3.4 Detaillierte Beobachtung des Güterverkehrs ..... 48
5.3.5 Datenbeschaffung für die detaillierte Beobachtung ..... 49
5.3.6 Datenverarbeitung ..... 50
5.3.7 Modellgestützte Nachbildung von Merkmalen im Güterverkehr ..... 51
5.3.8 Spezialuntersuchungen für Transportanforderungen und Massnahmenvorschläge ..... 51
5.4 Beurteilung der beiden Vorschläge ..... 51
5.4.1 Einleitung ..... 51
5.4.2 Die beiden Vorschläge im Ueberblick ..... 52
5.4.3 Beurteilung ..... 54
5.5 Schlussbemerkungen ..... 57

## II FORSCHUNG IM GÜTERVERKEHR

6 Heutiger Stand der Forschung ..... 61

7 Zukünftige Strukturentwicklung im Güterverkehr ..... 62
7.1 Problemstellung ..... 62
7.2 Nachfrageseitige Veränderungen ..... 65
7.2.1 Veränderungen des Güter-Mix ..... 65
7.2.2 Regionale Veränderungen der Produktionsstätten und Absatzmärkte ..... 65
7.2.3 Auswirkungen auf die Transportanforderungen ..... 66
7.3 Angebotsseitige Veränderungen ..... 67
7.3.1 Die Entwicklung des Strassengüterverkehrs ..... 67
7.3.2 Die Entwicklung im Eisenbahngüterverkehr ..... 68

7.3.3 Die Entwicklung der Schiffahrt ..... 69
7.3.4 Die Entwicklung im Luftfrachtverkehr ..... 69
7.3.5 Die Entwicklung im kombinierten Verkehr ..... 70
7.4 Auswirkungen auf den Verkehrsmarkt ..... 71
7.5 Ausblick und Fazit ..... 75

8 Forschungslücken im Güterverkehr und Unsicherheiten in der Entwicklung ..... 77
8.1 Problemstellung ..... 77
8.2 Untersuchung der Ursachen des Güterverkehrs ..... 77
8.3 Erfassung der Struktur des Güterverkehrs ..... 78
8.3.1 Verkehrserhebungen ..... 78
8.3.2 Verkehrsprognosen ..... 78
8.4 Transportorganisation ..... 78
8.5 Externe Effekte des Güterverkehrs ..... 79
8.5.1 Erfassung der externen Effekte ..... 79
8.5.2 Prognose externer Effekte ..... 80
8.5.3 Reduzierung externer Effekte ..... 80
8.5.4 Internalisierung externer Effekte ..... 80
8.6 Engpässe ..... 81
8.6.1 Bewirtschaftung der Infrastruktur ..... 81
8.6.2 Kooperation der Verkehrsträger ..... 81
8.6.3 Finanzierung von Infrastrukturausbauten ..... 82
8.7 Kennzahlen zum Güterverkehr ..... 82
8.8 Ausblick und Fazit ..... 83

9 Erstellen eines Forschungsprogramms ..... 85
9.1 Problemstellung ..... 85
9.2 Das System des Güterverkehrs ..... 85
9.2.1 Ursachen und Entstehung des Güterverkehrs ..... 85
9.2.2 Struktur des Güterverkehrs ..... 85
9.2.3 Organisatorische Aspekte des Güterverkehrs ..... 86
9.2.4 Kennzahlen zum Güterverkehr ..... 87
9.3 Auswirkungen des Güterverkehrs ..... 87
9.4 Rahmenbedingungen des Güterverkehrs ..... 88
9.4.1 Technische Rahmenbedingungen ..... 88
9.4.2 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen ..... 89
9.4.3 Gesellschaftliche Rahmenbedingungen ..... 90
9.5 Ausblick ..... 91

## ANHAENGE (FARBIGES PAPIER)

1 Begriffskatalog ..... 1
2 Strukturierung des Güterverkehrs ..... 13
3 Statistiken und Erhebungen ..... 25
4 Probleme bei bestehenden Güterverkehrserhebungen ..... 43

Literaturverzeichnis ..... i

## ABKÜRZUNGEN

| | |
|---|---|
| ACTS | Abrollcontainer |
| ASB | Bundesamt für Strassenbau |
| ASTAG | Schweizerischer Nutzfahrzeugverband |
| BFS | Bundesamt für Statistik |
| BATT | Bundesamt für Transporttruppen |
| CIS | Cargo-Informations-System der SBB |
| DTV | Durchschnittlicher Täglicher Verkehr |
| DWV | Durchschnittlicher Werktagsverkehr |
| EVED | Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement |
| EZV | Eidgenössische Zollverwaltung |
| GM | Güter-Marchandise, verbreiteter Name für das VIS der SBB |
| GVF | Dienst für Gesamtverkehrsfragen im EVED |
| HS | Harmonisiertes System zur Bezeichnung und Kodierung der Waren |
| IVT | Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau |
| Lw | Lastwagen |
| Lz | Lastenzug |
| NCM | Nomenclature Commune des Marchandise |
| NFP | Nationales Forschunsprogramm |
| NOX | Stickoxid |
| NST/R | Nomenclature uniforme de marchandise pour les statistique de Transport/Revidiert |
| SBB | Schweizerische Bundesbahnen |
| SVI | Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure |
| Sz | Sattelzug |
| TRAINS | Transport-Informationssystem |
| UIC | Union International des Chemins de Fer |
| UVB | Umweltverträglichkeitsbericht |
| VIS | Verkaufs-Informations-System Güterverkehr der SBB |
| VSS | Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute |

f

# ZUSAMMENFASSUNG

## Einleitung

Im Zusammenhang mit heutigen und zukünftigen Planungsaufgaben des Bundes sowie der Kantone und der zunehmenden Bedeutung des Strassenunterhaltes, der durch den Schwerverkehr massgebend beeinflusst wird, werden aktuelle Grundlagen über das Verkehrsaufkommen und die räumliche Struktur des Güterverkehrs benötigt.

Bei diesen Erhebungen sollten die Bedürfnisse der Verkehrsfachleute, die mit den Ergebnissen der Erhebungen arbeiten müssen, von Anfang an berücksichtigt werden. Der vorliegende Forschungsauftrag hat folgendes Hauptziel:

> Wünsche der Verkehrsplanung, bzw. des Verkehrsplaners an Güterverkehrserhebungen zu formulieren, die auch realisiert werden können.

Daneben verfolgt er folgendes Nebenziel:

> Ausarbeiten eines Forschungsprogramms "Güterverkehr", das die möglichen Veränderungen im Güterverkehr berücksichtigt.

## Der Güterverkehr in der Verkehrsplanung

Unter dem Güterverkehr versteht man die Raumüberbrückung oder Ortsveränderung von Gütern mit Hilfe von Verkehrsmitteln. Im Rahmen des vorliegenden Forschungsauftrags umfasst der Güterverkehr

- Warentransporte mit Fahrzeugen zwischen verschiedenen Betrieben, wobei das Werksareal verlassen wird (= ausserbetriebliche Transporte) und
- Warentransporte mit Fahrzeugen zum Endverbraucher, jedoch ohne den Einkaufsverkehr. (Zu diesen Warentransporten gehören auch der Baumaterialien- sowie der Postverkehr und die privaten Kurierdienste.)

Der Verkehrsplaner dürfte in Zukunft vermehrt mit Fragen zum Güterverkehr betraut werden. Zur Bearbeitung dieser Fragen braucht er:

- Wunschlinien nach Warengruppen unter Angabe der Transportkette
- Angaben zur Transportrelation (Aufwand)
- Transportaufkommen und Transportleistung aggregiert für verschiedene Gebietseinheiten (Land, Kantone, Regionen, Städte, Korridore)
- Angaben zum Fahrzeug und dessen Fahrroute
- Belastung der Verkehrsträger
- Anforderungen an das Verkehrsangebot und Massnahmenvorschläge

**Bestehende und geplante Erhebungen und Statistiken (Datenlage)**

Die statistischen Grundlagen zum Güterverkehr basieren einerseits auf Betriebsstatistiken, wie beispielsweise die GM-Statistik der SBB (offiziell VIS) oder die Aussenhandelsstatistik der Zollverwaltung, und andererseits auf Erhebungen, welche direkt auf die Erarbeitung von verkehrsplanerischen und verkehrspolitischen Grundlagen ausgerichtet sind, wie beispielsweise die Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse des Bundesamts für Statistik. Untersuchungen im Bereich des Güterverkehrs müssen sich auch häufig auf unterschiedliche Grundlagen abstützen und diese bestmöglich auf eine vergleichbare Basis bringen.

Im Gegensatz zum Personenverkehr, wo der Fahrer oder der Fahrgast befragt werden kann und meistens imstande ist, alle Angaben über seine gesamte Ortsveränderung zu machen, lassen sich die Daten beim Güterverkehr nur indirekt beschaffen. Befragt man den Verlader, weiss dieser oft nichts über das gewählte Transportmittel, häufig nichts über die Zusammenlegung mit weiteren Gütern zu Wagenladungen und nahezu nie etwas über die benutzte Route. Befragt man dagegen den Transportunternehmer, so ist dieser nur unvollständig über die Güter informiert und kennt unter Umständen die ursprüngliche Quelle und das definitive Ziel der Güter nicht, weil von ihm nur ein Teil in der Transportkette ausgeführt wird. Befragt man den Fahrer eines Lastwagens, so erhält man oft nur Bruchteile der geforderten Informationen.

Die Konkurrenzsituation zwischen den verschiedenen Transportunternehmungen - und dies gilt auch bei sich konkurrenzierenden Bahngesellschaften - vermindert die Bereitschaft, Daten zur Verfügung zu stellen. Dies kann dazu führen, dass die Teilnahme an Erhebungen verweigert wird oder - und dies ist noch schlimmer - falsche oder zumindest fehlerhafte Angaben gemacht werden. Das Ausfüllen des Fragebogens ist mit Aufwand verbunden. Dieser wird oft durch unvollständige oder ungenau Angaben reduziert.

**Vorschläge für die zukünftige Erfassung des Güterverkehrs**

Eine Gegenüberstellung der Datenanforderung des Verkehrsplaners und der Datenlage zeigt, dass bei der/dem heute wichtigsten Verkehrsart/Verkehrsträger (Strasse) keine statistischen Daten allgemein zugänglich sind. Es werden deshalb zwei Vorschläge für die zukünftige Erfassung des Güterverkehrs vorgestellt. Dabei handelt es sich um skizzenhafte Vorschläge, die noch weiter bearbeitet werden müssen.

Beim Vorschlag **"Befragung der Verlader und Frachtführer"** wird für den Binnenverkehr eine Verlader- und eine Frachtführerbefragung vorgeschlagen. Die Daten über die Güterströme sind lediglich beim Verlader für alle Verkehrsangebote verfügbar. Er fällt in vielen Fällen den Entscheid über die Transportdurchführung (Strasse, Schiene, kombinierter Verkehr), der öfters während 1 bis 2 Jahren Gültigkeit hat und dann wieder überprüft wird. Die Entscheidungsfaktoren sind nur bei ihm erhältlich. Die Daten über die Fahrzeugströme im gewerblichen Verkehr sind dagegen dem Verlader oft nicht

bekannt. Beim Frachtführer sollen deshalb ergänzende Daten zur Transportdurchführung (Route, Auslastung etc.) erhoben werden, die indirekt mit den Daten über die Güterströme verknüpft werden können. Im Internationalen Verkehr sind relativ viele der erforderlichen Daten vorhanden. Lücken können durch Ergänzungen und erweiterte Auswertungen geschlossen werden.

Eine solche Erhebung könnte aus finanziellen und organisatorischen Gründen auf Schwierigkeiten stossen. Mit einem anderen Vorschlag werden gesamtschweizerisch, bzw. grossräumig, **laufend generelle Kennziffern über den Güterverkehr erfasst**, die von Fall zu Fall mit **detaillierten Beobachtungen des Güterverkehrs ergänzt** werden. Die Kennzahlen ermöglichen einerseits eine aktuelle Beobachtung des Verkehrsgeschehens und liefern anderseits in Form von "Eckwerten" wichtige Grundlagen für die Hochrechnung von inhaltlichen oder geographischen Spezialerhebungen und für modellgestützte Aufbereitungen von gewünschten Daten. Die kontinuierliche Beobachtung des Güterverkehrs erlaubt die Beschreibung der Entwicklung des Güterverkehrs und bildet die Grundlage für verschiedene detaillierte Untersuchungen. Solche detaillierte Untersuchungen befassen sich mit der Datenerfassung (Hochrechnung von Stichprobenerhebungen, modellähnlichen Nachbildungen von Merkmalen des Güterverkehrs) und mit der Erklärung von Aenderungen im Güterverkehrsgeschehen. Voraussetzung einer kontinuierlichen Beobachtung ist es, die benötigten Daten in kurzen Intervallen ohne grossen Erhebungsaufwand und vor allem ohne grosse Aufwendungen bei den Lieferanten der Daten beschaffen zu können. In keinem Fall kann die Datenbeschaffung im Rahmen einer solchen Beobachtung alle formulierten Outputwünsche des Verkehrsplaners erfüllen. Dazu sind detaillierte Beobachtungen des Güterverkehrs notwendig.

Mit dem ersten Vorschlag, der **"Verlader- und Frachtführererhebung"**, können theoretisch zwar die Datenanforderungen des Verkehrsplaners fast vollständig erfüllt werden. Der Vorschlag erfordert jedoch einen grossen Vorbereitungs-, Erhebungs- und Kontrollaufwand. Zudem sind berechtigte Zweifel an der Datenqualität angebracht, da mit geringen Rücklaufquoten gerechnet werden muss und deshalb die Repräsentativität beeinträchtigt werden kann.

Der zweite Vorschlag, die **"kontinuierliche Beobachtung ergänzt mit detaillierten Erhebungen"** verspricht bessere Daten. Allerdings können mit ihm nicht alle Datenwünsche des Verkehrsplaners erfüllt werden. Auch bestehen (noch) Zweifel an der Repräsentativität der Daten. Verfügen genügend Betriebe über elektronisch gespeicherte Informationen und verteilen sich diese Betriebe auf alle Branchen und auf alle Betriebgrössenklassen? Dieser Vorschlag sollte deshalb in einer nächsten Phase genauer ausgearbeitet werden. Dazu ist jedoch ein grössere Untersuchung notwendig.

**Forschung im Güterverkehr**

Im Güterverkehr, der zunehmend an Bedeutung gewinnt, bestehen aus der Sicht der Verkehrsplanung grosse Wissenslücken. Im Augenblick unterliegt der Güterverkehr in Europa zudem einem Strukturwandel, der sich aller Voraussicht nach in Zukunft fortsetzen und verstärken wird. Zwei Grundtendenzen können für diesen Strukturwandel verantwortlich gemacht werden:

- Sowohl wegen der zur Zeit guten konjunkturellen Entwicklung als auch aufgrund der aktuellen politischen Entwicklungen (Öffnung Osteuropas, EG-Binnenmarkt) wird zukünftig mit einem erheblichen Anwachsen des Güterverkehrsaufkommens gerechnet. Dieses Wachstum wird sich ungleichmäßig über die unterschiedlichen Gütergruppen verteilen. Insbesondere bei hochwertigen Gütern ist mit einem deutlich überproportionalen Anstieg zu rechnen. In einigen Bereichen kann sich auch der langfristige Trend der Verkehrsvermeidung durch veränderte Produktionsstrukturen bemerkbar machen. Die Veränderungen in der Güterstruktur beeinflussen nachhaltig den Gütertransport selbst und stellen veränderte Anforderungen an das Transportsystem. Für die zukünftige Entwicklung des Güterverkehrs ist also nicht nur die Menge der beförderten Güter maßgeblich, sondern ebenso ihre Verteilung.
- Logistische Gesamtkonzepte werden mit ihrer Bedeutung die verkehrsträgerspezifischen Angebotsformen weitgehend beeinflussen. Eine verstärkte Kooperation der Verkehrsträger wird eine zwingende Voraussetzung für die Entwicklung eines effizienten Verkehrssystems sein. Nur eine sinnvolle Aufgabenteilung kann die verstärkt auftretenden Engpässe in der Verkehrsinfrastruktur überwinden und eine volkswirtschaftlich sinnvolle Allokation der Ressourcen sowie einen schonenderen Umgang mit der natürlichen Umwelt garantieren. Die verkehrsträgerorientierte Betrachtungsweise des Güterverkehrs wird der Vergangenheit angehören, die einzelnen Verkehrsmittel werden zu Gliedern einer integrierten Transportkette.

Mehrere große Herausforderungen werden sich somit für die zukünftige Forschungsarbeit im Bereich des Güterverkehrs stellen: Insbesondere das sich abzeichnende, weiterhin starke Wachstum des Verkehrsaufkommens auf der voraussichtlich nicht in gleichem Masse wachsenden Infrastruktur wird zu den ganz großen Problemen der Zukunft gehören, ebenso die immer größer werdende Bedeutung von Aspekten des Umweltschutzes.

Daneben zeigen sich auch Wissenslücken über den "heutigen Güterverkehr". Mit anderen Worten: Der Verkehrsplaner weiss zuwenig, welches die Ursachen des Güterverkehrs sind und weshalb Verlader, Spediteure und Frachtführer Güter auf diese und nicht auf eine andere Weise transportieren. Es ist ihm nicht möglich, das Güterverkehrsaufkommen von Industrie- und Gewerbegebieten abzuschätzen oder die Verkehrsträger- und -mittelwahl modellmässig genügend genau zu beschreiben.

Die Forschungstätigkeit im Güterverkehr soll deshalb Wege aufzeigen, wie man den heutigen und den zukünftigen Problemen begegnen kann. Folgende Aspekte sollten näher untersucht werden:

- Ursachen und Entstehung des Güterverkehrs
- Struktur des Güterverkehrs
- Transportorganisation (organisatorische Aspekte)
- Kennzahlen zum Güterverkehr
- externe Effekte des Güterverkehrs
- Rahmenbedingungen des Güterverkehrs

Das Forschungsprogramm sollte auf eine möglichst detaillierte Erfassung des gegenwärtigen Güterverkehrs aufbauen und vor allem Grundlagen für eine breit abgestützte und ökonomisch sinnvolle Entwicklung des Güterverkehrs der Zukunft schaffen.

Es wurde bewusst allgemein und offen formuliert und soll Denkanstösse vermitteln. Die Arbeitsgemeinschaft hat darauf verzichtet, konkrete Forschungsaufträge zu definieren und vorzuschlagen. Auf diese Weise ist das weitere Vorgehen noch offen. Dafür bestehen folgende Möglichkeiten:

1) Die Forschung im Güterverkehr wird im Rahmen eines eigenen Nationalen Forschungsprojektes behandelt.
2) Mit der Forschung im Güterverkehr wird eine bestehende VSS-Kommission (oder Subkommission) betraut, bzw. dafür wird eine eigene Kommission (Subkommission) gebildet.
3) Für die Forschungstätigkeit im Güterverkehr ist die SVI zuständig. Sie schreibt dazu einzelne Projekte aus.

Daneben besteht auch die Möglichkeit für die Forschung im Güterverkehr eine Aufgabenteilung zwischen VSS und SVI vorzunehmen.

## RESUME


### Introduction

Dans le contexte des tâches de planification présentes et futures de la Confédération et du poids croissant de l'entretien des routes, conséquence du trafic des poids lourds, il est impératif de se procurer les données actuelles concernant la fréquence du trafic général et la structure temporelle du trafic marchandises.

Dès la saisie de ces données, il s'agira de tenir compte des besoins des spécialistes qui auront à traiter les résultats des investigations. L'objectif du présent mandat de recherche se définit donc comme suit:

> La formulation de demandes exprimées par les responsables de l'organisation de la circulation à l'adresse de la saisie des données concernant le trafic des marchandises qui puissent être traduites dans les faits,

et accessoirement:

> l'élaboration d'un programme de recherche "trafic des marchandises" prend en considération les possibles modifications structurelles de ce type de trafic.

### Le trafic des marchandises dans le contexte de la planification des transports

Par trafic des marchandises, on entend le franchissement d'une distance dans l'espace ou le déplacement de marchandises à l'aide de moyens de transport. Dans le présent mandat de recherche, le trafic des marchandises comprend

- le transport de marchandises entre entreprises à l'aide de véhicules, donc où le bien transporté quitte l'enceinte de l'entreprise
- le transport de marchandises jusqu'au consommateur, mais sans compter les déplacements effectués par les particuliers pour leur approvisionnement. Ce type de trafic inclut les matériaux de construction, la poste et les courriers privés.

A l'avenir, les responsables de la planification des transports pourraient bien être plus intensivement confrontés à des questions en rapport avec le trafic des marchandises. Pour y répondre, ils devront tenir compte

- des lignes de désir selon les groupes de marchandises en indiquant la chaîne de transport
- des données relatives au parcours de transport (coût)
- des volumes et des prestations de transport, groupés par unités géographiques (pays, cantons, régions, villes, corridors)
- de données concernant le véhicule et son itinéraire
- de la charge des moyens de transport

- des exigences formulées à l'égard de l'ensemble des modes de transport et proposer des mesures en conséquence.

**Enquêtes et statistiques prévues et en cours (état actuel des données)**

Les données statistiques concernant le trafic des marchandises se basent d'une part sur des statistiques d'entreprises telles que les statistiques GM des CFF ou les statistiques du commerce extérieur de l'administration des douanes, et d'autre part sur des données orientées sur le traitement de bases statistiques précises dans le contexte de la planification et de la politique des transports, telles que l'enquête sur le transport de marchandises par la route menée par l'Office fédéral de la statistique. Les recherches effectuées dans le domaine du trafic des marchandises sont souvent tributaires de données de qualité dissemblable, qu'il s'agit harmoniser pour obtenir des grandeurs comparables avant de commencer les travaux proprement dits.

Contrairement au trafic des voyageurs, où le conducteur ou le passager interrogé est en général en mesure de donner des informations précises et complètes relatives à l'ensemble de son déplacement, il est souvent difficile d'obtenir l'ensemble des données concernant un transfert de marchandises de manière aussi simple et directe. Lorsqu'on s'adresse au chargeur, il ne sait souvent que peu du moyen de transport choisi, rien d'un éventuel groupement de marchandises pour constituer un wagon complet et rien de l'itinéraire emprunté. Lorsque c'est l'entreprise de transport qui est interrogée, elle connaît peu ou rien sur les marchandises, sur leur origine initiale ou leur destination finale, car elle n'est que l'un des maillons de la chaîne de transport. Un chauffeur de camion, enfin, n'est généralement en mesure de fournir que des informations fragmentaires.

La concurrence que se livrent les entreprises de transport - et cette constatation vaut également pour les entreprises ferroviaires concurrentielles - constitue elle aussi un frein à la circulation des informations. Il arrive que certains refusent de répondre à une enquête, ou, et c'est pire, que les renseignements produits soient faux ou du moins incorrects. Il est clair que le remplissage d'un questionnaire demande un effort, et certains le réduisent en fournissant des indications lacunaires ou imprécises.

**Méthodes pour la saisie future des données relatives au trafic des marchandises**

La confrontation des données demandées par les responsables de l'étude de l'organisation des transports et de celles qui sont disponibles actuellement révèle qu'il n'existe pas de données statistiques généralement accessibles concernant le mode de transport le plus répandu actuellement, soit la route. Deux méthodes ont été élaborées pour y remédier. Il s'agit pour l'instant d'esquisses, qui devront être affinées par la suite.

La première méthode s'intitule "Questionnaire aux chargeurs et aux transporteurs" et concerne le trafic intérieur. Seul le chargeur est en possession de toutes les données

relatives aux flux de marchandises de tous les modes de transport. Souvent, il détermine le mode de transport (route, rail, trafic combiné) pour un ou deux ans, puis le remet en question. Il est le seul à avoir une vue d'ensemble des facteurs décisionnels, alors qu'il ne connaît souvent pas les flux de marchandises du trafic professionnel. Il serait par conséquent opportun de saisir des données complémentaires concernant le déroulement du transport (itinéraire, taux d'utilisation) auprès du transporteur pour ensuite les réticuler avec les données concernant les flux de marchandises, en ayant soin de compléter les lacunes par des recherches et traitements complémentaires.

Les limites d'une telle saisie se situent au niveau de l'organisation et des finances. Un autre projet consiste en la saisie continue de paramètres concernant le trafic des marchandises dans l'ensemble du pays ou sur de vastes régions, complétées selon les cas par des observations détaillées de certains aspects relatifs à ce type de trafic. Ces paramètres permettent tout d'abord de suivre en tout temps l'évolution du trafic et ensuite ils fournissent des "valeurs d'encadrement", bases essentielles permettant l'extrapolation de saisies spécifiques concernant des caractéristiques aussi bien quantitatives que qualitatives ou géographiques ainsi que l'établissement d'un modèle permettant le traitement de certaines des données saisies. L'observation continue du trafic des marchandises permet d'en décrire l'évolution et constitue la base de diverses études détaillées, comme par exemple la saisie des données (extrapolations à partir de sondages, constitution de modèles avec les caractéristiques du trafic des marchandises) et l'analyse des modifications. L'observation continue est tributaire de données qui peuvent être saisies en des intervalles brefs de temps, sans complications, surtout auprès des fournisseurs de ces données. Les données réunies dans le cadre d'une telle saisie ne sauraient en aucun cas répondre à toutes les questions des responsables de l'étude de l'organisation des transports, qui devra recourir à des observations détaillées pour les compléter.

Le premier modèle soit le "questionnaire aux chargeurs et aux transporteurs" permet en théorie de couvrir la quasi totalité des données demandées par les responsables de l'étude de l'organisation des transports. Il est toutefois lié à une infrastructure importante en matière de préparation, de saisie et de contrôles. De plus, on peut légitimement mettre en doute la qualité des données récoltées: le faible taux de rentrée des questionnaires met en question la représentativité des résultats.

Un second modèle, "l'observation continue complétée de saisies détaillées", lui, promet des résultats meilleurs, sans pour autant satisfaire complètement les responsables de l'étude de l'organisation des transports; là aussi se pose (pour l'instant) la question de la représentativité des données: le nombre des entreprises pouvant fournir des données informatisées est-il suffisant et ces entreprises représentent-elles l'ensemble des branches et des dimensions d'entreprises? Une phase ultérieure de mise au point de ce modèle qui suivra des recherches plus poussées devrait permettre d'en dire plus.

**La recherche dans le domaine du trafic des marchandises**

Le trafic des marchandises, bien qu'en progression continue, n'est que très incomplètement documenté sous l'aspect de la planification du trafic. De plus, le trafic des marchandises européen est actuellement soumis à des modifications structurelles qui se poursuivront selon toute vraisemblance en s'amplifiant. Deux facteurs principaux sont à la base de ces modifications :

- La conjoncture favorable de notre époque ainsi que les récents développements politiques (ouverture des pays de l'Est, marché intérieur européen) laissent prévoir un accroissement considérable du trafic des marchandises. Cette croissance se répartira sur les diverses catégories de biens, mais en particulier sur celle des biens de prix et de qualité supérieure, qui devraient connaître une progression nettement au-dessus de la moyenne. Dans certains secteurs et à plus long terme, une tendance à la diminution du trafic, résultant de structures de production modifiées, pourrait se faire sentir. Une modification de la structure des marchandises se répercute de manière déterminante sur le système de transport de ces marchandises, qui doit s'adapter aux nouvelles conditions. L'évolution du trafic des marchandises ne dépendra donc pas uniquement de la quantité des biens transportés, mais aussi de leur distribution.
- Les programmes logistiques globaux influenceront de manière décisive les différents moyens de transport. A cet égard, la coopération entre les moyens de transport constitue l'une des conditions permettant d'assurer l'efficacité du système de transports. Seule une répartition logique des tâches permettra de franchir les goulots d'étranglement surgissant de plus en plus nombreux dans l'infrastructure de transport actuelle et de garantir une attribution des matières premières raisonnable sous l'aspect de l'économie générale et un comportement plus soucieux de l'environnement. Une considération du trafic des marchandises axée sur un unique moyen de transport appartient au passé: désormais, chaque moyen de transport constituera un maillon dans la chaîne intégrée de transport.

Les défis posés à la recherche dans le domaine du trafic des marchandises sont par conséquent nombreux: l'amplification qui s'annonce importante du trafic au sein d'une infrastructure qui ne croîtra pas à la même vitesse constituera l'un des très grands problèmes de l'avenir, avec la place toujours plus importante que prendront les considérations écologiques.

Un autre problème se situe au niveau des connaissances scientifiques lacunaires du trafic des marchandises tel qu'il se déroule actuellement. En d'autres termes: les responsables de l'étude de l'organisation des transports ne connaissent clairement ni l'origine du trafic des marchandises, ni la raison qui pousse les expéditeurs, les chargeurs et les transporteurs à préférer tel moyen transport à un autre, et il ne dispose pas des données permettant d'évaluer la quantité de biens issus d'une zone industrielle

artisanale ou de décrire avec précision dans un modèle le processus de sélection d'un moyen ou d'un mode de transport.

Les activités de recherche dans le domaine du trafic des marchandises devront par conséquent mettre à jour des voies permettant de faire face aux problèmes actuels et futurs. Les aspects suivants devront en particulier être approfondis:

- origine et constitution du trafic des marchandises
- structure du trafic des marchandises
- organisation des transports
- paramètres concernant le trafic des marchandises
- effets externes du trafic des marchandises
- contexte du trafic des marchandises

Un tel programme de recherche devrait pouvoir s'appuyer sur des données aussi précises que possible concernant le trafic actuel des marchandises et surtout pouvoir permettre de poser les bases d'une évolution aussi diversifiée qu'économiquement défendable pour le trafic des marchandises de demain.

Le présent texte est consciemment resté le plus général possible, laissant une marge suffisante pour inciter la naissance d'idées nouvelles. Le groupe de travail a renoncé à formuler ou à proposer des mandats de recherche précis pour laisser ouvertes toutes les portes. Les orientations envisageables peuvent néanmoins se résumer ainsi:

1) La recherche en matière de trafic des marchandises fait l'objet d'un Projet national de recherche constitué à cette fin.
2) Les recherches en matière de trafic des marchandises sont confiées à une commission VSS (Union des professionnels suisses de la route) (ou à une sous-commission) existante, ou à une commission (sous-commission) à créer à cet effet.
3) La SVI (Association des ingénieurs en transports) est compétente en matière de recherche dans le domaine du trafic des marchandises. C'est elle qui définit et met en adjudication les projets.

Une dernière possibilité consiste en la répartition des travaux de recherche entre VSS et SVI.

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangslage

Im Zusammenhang mit heutigen und zukünftigen Planungsaufgaben des Bundes und der Kantone und der zunehmenden Bedeutung des Strassenunterhaltes, der durch den Schwerverkehr massgebend beeinflusst wird, werden aktuelle Grundlagen über das Verkehrsaufkommen und die räumliche Struktur des Güterverkehrs benötigt.

Die in den letzten Jahren vom Bund durchgeführten Erhebungen erfassen nur ein bestimmtes Segment des Güterverkehrs oder sind mit Mängeln behaftet. Deshalb konnten bisher nur Modellgrundlagen abgeleitet und Modelle entwickelt werden, die die heutigen Verhältnisse nicht durchwegs befriedigend nachzubilden vermögen.

Vom EG-Binnenmarkt 1992 und von neuen Transporttechnologien (kombinierter Verkehr) werden zudem Veränderungen im Güterverkehr erwartet (zusätzliches Wachstum im Transitverkehr, Veränderungen im Modal Split).

Erhebungen des heutigen Güterverkehrs sind deshalb von grossem Interesse. Der Bund hat für 1992 eine Grosserhebung vorgesehen. Einzelne Kantone beabsichtigen zudem, eigene Erhebungen durchzuführen.

Bei diesen Erhebungen sollten die Bedürfnisse der Verkehrsfachleute, die mit den Erhebungen arbeiten müssen, von Anfang an berücksichtigt werden.

Das Bundesamt für Strassenbau erteilte deshalb Ende 1989, auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure, im Rahmen der Forschung im Strassenwesen einen entsprechenden Auftrag.

## 1.2 Ziele des Forschungsauftrags

Der Forschungsauftrag hat folgendes Hauptziel:

A) Wünsche der Verkehrsplanung, bzw. des Verkehrsplaners an Güterverkehrserhebungen zu formulieren, die auch realisiert werden können.

Dazu verfolgt der Forschungsauftrag folgendes Nebenziel:

B) Ausarbeiten eines Forschungsprogramms "Güterverkehr", das die möglichen Veränderungen im Güterverkehr berücksichtigt.

## 1.3 Begleitkommission

Die Arbeit wurde von einer SVI-Arbeitsgruppe begleitet. Folgende Herren gehörten ihr an:

Prof. C. Hidber, IVT, Zürich (Präsident)
J.C. Bonny, Direktion Güterverkehr SBB, Bern
B. Fanger, Dienst GVF, Bern
P. Bernhard, Vizedirektor ASTAG, Bern
Dr. L. Fluri, Bundesamt für Statistik, Bern
Dr. J. Meister, Schweiz. Spediteur-Verband, Basel
O. Middendorp, Bundesamt für Verkehr, Bern

Den Mitgliedern der Arbeitsgruppe danken wir für ihre wertvollen Ratschläge und Anregungen.

## 1.4 Arbeitsgemeinschaft

Um die Erkenntnisse bisheriger Arbeiten und die Erfahrungen einzelner Firmen im Bereich "Güterverkehr" bestmöglich nutzen zu können, wurde der Forschungsauftrag von einer Arbeitsgemeinschaft bearbeitet.

Diese setzte sich zusammen aus:

- Abay & Meier, Zürich (verantwortlicher Bearbeiter: Dr. E. Meier),
- Albrecht & Partner AG, Luzern (verantwortlicher Bearbeiter: B. Albrecht),
- Holinger AG, Baden (verantwortlicher Bearbeiter: Dr. R. Burger),
- Rapp Ingenieur und Informatik AG, Zürich (verantwortlicher Bearbeiter: Dr. B. Greuter) und
- Sigmaplan AG, Bern (verantwortlicher Bearbeiter: G. Kooijman)

Die Federführung der Forschungsarbeit lag bei Abay & Meier.

## 1.5 Aufbau des Forschungsberichts

Der Forschungsbericht ist wie folgt aufgebaut:

Zuerst wird, soweit notwendig, auf die Theorie des Güterverkehrs eingegangen. Die Besonderheiten des Güterverkehrs (im Vergleich zum Personenverkehr) werden kurz erläutert; der Güterverkehr wird abgegrenzt und gegliedert, und die Aufgaben des Verkehrsplaners im Bereich Güterverkehr sowie die dafür notwendigen Daten werden vorgestellt.

In Teil A wird näher auf Güterverkehrserhebungen eingegangen. Bestehende und geplante Erhebungen und Statistiken und die mit ihnen verbundenen Probleme werden vorgestellt. Anschliessend wird aufgezeigt, welche Datenbedürfnisse der Verkehrsplanung bereits mit den bestehenden Statistiken abgedeckt sind. Abschliessend werden

zwei Vorschläge für zusätzlich notwendige Güterverkehrserhebungen beschrieben und ihre Vor- und Nachteile dargestellt.

In Teil B schliesslich wird ein Forschungsprogramm Güterverkehr präsentiert.

Alle Kapitel sind so aufgebaut, dass im eigentlichen Bericht nur das Notwendige steht. Ergänzungen zu den einzelnen Kapiteln finden sich in den diversen Anhängen.

Der vorliegende Bericht betrachtet den Güterverkehr und seine Erhebung bewusst - und den Forschungsauftrag beachtend - aus dem Blickwinkel des Verkehrsplaners. Den Bearbeitern war und ist klar, dass auch andere Berufsgattungen Wünsche und Anregungen an Güterverkehrserhebungen haben. Zukünftige Forschungsarbeiten sollten deshalb, wenn möglich, interdisziplinär bearbeitet werden.

# 2 DER GÜTERVERKEHR

In den folgenden drei Abschnitten werden zuerst die Besonderheiten des Güterverkehrs, vor allem im Vergleich mit dem Personenverkehr, dargestellt. Anschliessend wird der Güterverkehr gegenüber dem Personen- und dem Nachrichtenverkehr abgegrenzt. Die Strukturierung des Güterverkehrs bildet die Grundlage für die Beschreibung der Datenbedürfnisse; sie soll zudem eine Normalisierung der Einteilung bilden.

## 2.1 Besonderheiten des Güterverkehrs

### 2.1.1 Besonderheiten des Verkehrs im allgemeinen

Der Verkehr als Ortsveränderung von Personen und Waren kann in die beiden Teilbereiche Personenverkehr und Güterverkehr gegliedert werden[1]. Beide Bereiche teilen eine Anzahl von Besonderheiten, die den Verkehrssektor von anderen Branchen unterscheidet.

Durch die Produktion der Verkehrsleistung im Freien ergibt sich eine besondere Abhängigkeit von Witterungs- und Umwelteinflüssen, wie sie in nur wenigen anderen Wirtschaftsbereichen zu beobachten ist (z.B. Landwirtschaft, Baubranche).

Die Verkehrsunternehmen zeichnen sich durch ein typisches Charakteristikum vieler Dienstleistungsbetriebe aus: Produktion und Absatz der Leistung fallen räumlich und zeitlich zusammen. Das bedeutet, dass nicht "auf Vorrat" produziert und anschliessend gelagert werden kann. Dadurch entfällt die Möglichkeit weitgehend, zeitliche Nachfrageschwankungen durch Lagerhaltung auszugleichen. Bei der Dimensionierung der Anlagen und des Angebotes wird sich ein Verkehrsunternehmen eher an der Spitzennachfrage orientieren und nicht voll ausgenutzte Kapazitäten zu nachfrageschwachen Zeiten hinnehmen.

Zusätzlich erfordert die Produktion von Verkehrsleistungen einen beträchtlichen Aufwand für die Bereitstellung der Infrastruktur, der oft unabhängig von der tatsächlichen Inanspruchnahme des Angebotes ist. Die hohen Kosten sind vom Betreiber als Fixkosten aufzufassen. Die variablen Kosten des Betriebs hingegen machen nur einen geringen Anteil der Gesamtkosten aus. Typischerweise fallen die Grenzkosten, d.h. die durch den Transport einer weiteren Einheit anfallenden zusätzlichen Kosten, mit zunehmender Transportleistung. Eine Tarifgestaltung auf der Grundlage von Grenzkostenpreisen, die die volkswirtschaftlichen Effizienzkriterien erfüllen würde, muss daher zwingend zu Verlusten der Verkehrsunternehmen führen.

Die technischen und wirtschaftlichen Besonderheiten des Verkehrssektors waren in der Vergangenheit häufig Anlass zu regulierenden staatlichen Eingriffen in den Verkehrsmarkt (z.B. in Form von Preisbindungen oder Kapazitätsbeschränkungen), die vornehmlich auf die Existenzsicherung bestehender Transportunternehmen und die Sicherstellung

---

1 Daneben gehört auch der Nachrichtenverkehr zum Verkehrssystem als Ganzes.

eines als ausreichend erachteten Angebotes abzielten. Heute gehört die Verkehrsbranche zu den am stärksten regulierten Wirtschaftsbereichen.

### 2.1.2 Besonderheiten des Güterverkehrs im Vergleich zum Personenverkehr

Eine Reihe von Aspekten unterscheidet den Güterverkehr vom Personenverkehr. Einerseits ist der Güterverkehr häufig erst eine grundlegende Voraussetzung für weitere wirtschaftliche Aktivitäten. Ein auf Arbeitsteilung basierendes ökonomisches System ist ohne Transporte undenkbar. Andererseits leitet sich die Nachfrage nach Gütertransporten auch aus den allgemeinen wirtschaftlichen, technischen, ökologischen und rechtlichen Rahmenbedingungen ab.

Ein Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Verkehrsarten liegt darin, dass Güter zwischen zwei Transportgefässen manuell oder mechanisch umgeladen werden müssen und sich nicht, wie im Personenverkehr, in Knotenpunkten selbständig umschlagen. Daraus ergibt sich ein hoher Bedarf nach Infrastruktureinrichtungen speziell für den Güterverkehr. Dennoch wächst die Bedeutung verkehrsträgerübergreifender Transportketten. Wenn die technischen Voraussetzungen für den Güterumschlag geschaffen sind, bieten intermodale Verkehre die Möglichkeit, die spezifischen Vorteile der einzelnen Verkehrsträger miteinander zu kombinieren.

Eine weitere Besonderheit liegt in der Heterogenität der Transportgegenstände begründet. Jedes Gut stellt besondere individuelle Anforderungen an den Transportprozess, die sich aus den Gütereigenschaften (Volumen, Gewicht, Zustand, Gefährdungspotential, besondere Serviceanforderungen etc.) ergeben. Dieser Anforderungsvielfalt kann nur mit einer entsprechenden Spezialisierung von Transportgeräten oder -gefässen begegnet werden. Eine im Vergleich zum Personenverkehr relativ starke Konkurrenzsituation, sowohl zwischen Unternehmen innerhalb eines Verkehrsträgers als auch verkehrsträgerübergreifend, forciert ein verstärktes Eingehen auf besondere Forderungen und Wünsche des Kunden.

Ein weiteres Kennzeichen des Güterverkehrs ist die Unpaarigkeit der Güterströme. Sowohl Güterarten als auch Gütermengen unterscheiden sich in der Regel deutlich zwischen den beiden Transportrichtungen einer Relation. Hinzu kommen bei vielen Gütern, die nicht gleichmässig über das Jahr produziert werden können (z.B. landwirtschaftliche Produkte), saisonale Schwankungen, die den Einsatz bestimmter Fahrzeuge auf relativ kurze Zeiträume beschränken.

Die hier angeführten Effekte führen zu Leerfahrten und nicht ausgenutzten Kapazitäten im Güterverkehr, die sich nur mit grossem technischen und organisatorischen Aufwand reduzieren liessen. Angesichts zunehmender Kapazitätsengpässe im Bereich der Infrastruktur liegt in diesem Bereich allerdings noch erhebliches Potential.

In jüngster Zeit ist eine zunehmende Einbindung von Güterverkehr in den betrieblichen Produktionsprozess zu beobachten. Die teilweise gegenseitige Ersetzbarkeit von Trans-

port- und Lagerkosten ist ein weiteres Merkmal des Güterverkehrs: Durch einen stetigen Zufluss relativ kleiner Mengen zu verarbeitender Waren kann ein Unternehmen die Kosten der Lagerhaltung reduzieren. Idealerweise wird ein Vorprodukt genau zu dem Zeitpunkt angeliefert, zu dem es dem Produktionsprozess zugeführt werden kann ("just-in-time"). Dadurch verschmelzen inner- und ausserbetriebliche Logistik zu einer Einheit. Gleichzeitig steigen die Anforderungen der Kunden an die Transportqualität, insbesondere bezüglich Schnelligkeit und Zuverlässigkeit.

## 2.2 Die Bedeutung des Güterverkehrs

Gemäss Verkehrsstatistik 1988 betrug die Nachfrage im Güterverkehr innerhalb der Schweiz 476,4 Mio. Tonnen oder 19'882,3 Mio. Tonnenkilometer. Im Vergleich betrug die Verkehrsnachfrage im Personenverkehr knapp 8'000 Mio. Personen oder etwas über 100'000 Mio. Personenkilometer.

Rund 10% der Nachfrage in Tonnen wurden auf der Schiene, rund 85% auf der Strasse transportiert. Bei den Tonnenkilometern betrug der Anteil der Schiene knapp 40%, derjenige der Strasse rund 55%. Dabei hat in den letzten Jahren das auf den Strassen transportierte Gütervolumen stark zugenommen.

Innerhalb des gesamten Güterverkehrs in der Schweiz kommt dem Luftverkehr mengenmässig nur geringe Bedeutung zu. Auch die Verkehrsträger Wasser und Pipelines haben gesamtschweizerisch eine geringe Bedeutung (Anteil an der Tonnage 1,8, bzw. 2,6%). Diese Verkehrsträger werden deshalb im weiteren Ablauf der Forschungsarbeit nur am Rande betrachtet.

Für die Wirtschaft ist ein gut funktionierendes Güterverkehrssystem wichtig. Die Möglichkeit, Güter rasch und rechtzeitig zu transportieren, war mit ein Grund für das Wirtschaftswachstum der letzten Jahre.

Der Güterverkehr verursacht auch Emissionen. Gemäss dem Buwal-Bericht Nr. 55 "Schadstoffemissionen des privaten Strassenverkehrs" dürften 1990 rund ein Drittel der NOX-Emissionen des Verkehrs durch Last- und Lieferwagen verursacht worden sein.

Der Güterverkehr spielt deshalb in ökonomischer und ökologischer Hinsicht eine bedeutende Rolle; er muss in Zukunft vermehrt in der Verkehrsplanung berücksichtigt werden.

## 2.3 Abgrenzung und Struktur des Güterverkehrs

### 2.3.1 Abgrenzung

Das Verkehrssystem als Ganzes lässt sich in die folgenden Teilsysteme gliedern:

- Personenverkehrssystem
- Güterverkehrssystem

- Nachrichtenverkehrssystem

Unter dem Güterverkehr versteht man im speziellen die Raumüberbrückung oder Ortsveränderung von Gütern mit Hilfe von Verkehrsmitteln. Die wichtigsten Bestandteile eines Gütertransportsystems sind:

- Das Transportgut
- Die Transportmittel
- Der Transportprozess

Beim Güterverkehr kann zwischen inner- und ausserbetrieblichen Transporten unterschieden werden. Unter innerbetrieblichen Transporten versteht man:

- Den werksinternen Transport zwischen verschiedenen Produktionsorten ohne Benutzung von öffentlichen Verkehrsflächen
- Den Transport innerhalb eines Lagerhauses

Die ausserbetrieblichen Transporte benützen öffentliche Verkehrsflächen und umfassen:

- Transporte vom Lieferanten zum Kunden
- Transporte zwischen verschiedenen Werken bzw. Lagerhäusern eines Unternehmens

Für den Verkehrsplaner steht der ausserbetriebliche Transport im Vordergrund. Der Güterverkehr umfasst somit im Rahmen der vorgegebenen Aufgabenstellung folgende Transporte:

- Warentransporte mit Fahrzeugen zwischen verschiedenen Betrieben, wobei das Werksareal verlassen wird (= ausserbetriebliche Transporte)
- Warentransporte mit Fahrzeugen zum Endverbraucher, jedoch ohne den Einkaufsverkehr
  Zu diesen Warentransporten gehören auch der Baumaterialien- sowie der Postverkehr und die privaten Kurierdienste.

Für eine weitere Abgrenzung der Gütertransporte sind je nach Aufgabenstellung das Gewicht der Sendung (z.B. grösser als 2'000 kg) oder die Art des Transportfahrzeuges (z.B. mit Lastwagen) zu berücksichtigen.

### 2.3.2 Gliederung

Mit der Strukturierung des Güterverkehrs werden folgende Ziele verfolgt:

- Normalisierung der Einteilung
- Grundlage für Erhebungen

Der Güterverkehr kann nach den folgenden Merkmalen strukturiert werden (in Anhang 2 werden die einzelnen Strukturierungen näher vorgestellt):

- Raum und Entfernungen
- Zeitliche Anforderungen
- Art des Transportgutes
- Eigenschaften des Transportgutes

- Verpackungsart
- Transportbehälter
- Wirtschaftszweig/Branche
- Warengruppen
- Transportketten
- Verkehrsträger/-mittel
- Verkehrsangebot
- Art der Vergütung
- Fahrzeugmerkmale

## 2.4 Der Güterverkehr in der Verkehrsplanung

### 2.4.1 Einleitung

Der Verkehrsplaner wird vermehrt mit Fragen zum Güterverkehr betraut. Für die Beantwortung dieser Fragen braucht er Daten. In den folgenden Abschnitten werden mögliche Aufgabenstellungen und die dafür erforderlichen Daten vorgestellt. Die Abschnitte sind wie folgt aufgebaut:

- Wesentliche Problemstellungen und Zielsetzungen des Verkehrsplaners und die dazu notwendigen Daten und Informationen --> Abschnitt 2.4.2
- Strukturierung der notwendigen Daten und Informationen: Anforderungen an die Auswertung von Erhebungen und Statistiken --> Abschnitt 2.4.3
- Anforderungen an die Datenerfassung (Basisinformation) --> Abschnitt 2.4.4

Die Ergebnisse dieses Kapitels sind die Grundlage für die Ausgestaltung von regelmässigen Güterverkehrserhebungen für alle Verkehrsträger, unter Berücksichtigung vorhandener Statistiken und evt. Sondererhebungen.

### 2.4.2 Wesentliche Problemstellungen und Zielsetzungen des Verkehrsplaners und die dazu notwendigen Daten und Informationen

Die Problemstellungen, bei denen der Verkehrsplaner beigezogen wird, können folgendermassen gegliedert werden:

- Bedürfnisplanung
  - Entwicklung, Szenarien, Prognosen
  - Verkehrsmittelwahl
  - Verkehrsmodelle (Umlegung etc.)
  - Grundlage für Angebotskonzepte, Angebotsstrategien
- Planung, Bewertung, Dimensionierung und Finanzierung von Infrastruktureinrichtungen inkl. Standortplanungen und Umweltverträglichkeitsberichte (UVB)
  - Verkehrswege, Rollmaterial
  - Umschlagszentren
  - Stauraum/Parkierungsraum (Zoll, Dienstleistungszentren etc.)

- Emissionen, Energieverbrauch
- Andere Ressourcen

- Bedingungen der Benutzung der Verkehrsinfrastruktur (Bewirtschaftung)
  - Besteuerung und Abgaben (Art und Höhe)
  - Rahmenbedingungen (Zulassung, Gewichtsbeschränkung, Arbeitszeit)
- Logistische und betriebswirtschaftliche Fragen
  - Art und Organisation der Transportdurchführung
  - Routenwahl (Auf- und Abladeorte)
  - Auslastung und Leerfahrten
  - Transportbörse und Poolbildung für Behälter

Zur Bearbeitung der Problemstellungen braucht der Verkehrsplaner folgende Daten und Informationen:

- Wunschlinien nach Warengruppen unter Angabe der Transportkette[2]
  - Tonnen
  - Anzahl Sendungen
  - Warenwert in Fr.[3]
  - Anzahl Fahrzeuge (Lastwagen, Bahnwaggon etc.)

- Angaben zur Transportrelation (Aufwand)
  - Distanz in km
  - Zeitaufwand
  - Transportkosten

- Transportaufkommen und Transportleistung, aggregiert für verschiedene Gebietseinheiten (Land, Kantone, Regionen, Städte, Korridore)
  - Tonnen und Tonnen-km
  - Fahrzeuge und Fahrzeug-km

- Angaben zum Fahrzeug und dessen Fahrroute
  - Nutzlast, Auslastung (sowohl vom Gewicht als auch vom Volumen her) und Leerfahrten
  - Fahrroute und Fahrdistanz (km und Zeit) unter Angabe der Ein- und Ausladeorte (z.B. anderer Betrieb, Umladezentrum, Bahnhof)

- Verkehrsbelastung der Verkehrsträger
  - Anzahl Fahrzeuge (Fahrzeugkategorien, Waggontypen grob aggregiert, Schiffs- bzw. Schubeinheiten grob aggregiert) inkl. zulässiges Gesamtgewicht, max. Nutzlast bzw. Leergewicht
  - Fahrzeug-km

---

2 Die Transportkette zeigt den Weg des Gutes vom Versender (Quelle) zum Empfänger (Ziel): Ein-, Umlade- und Ausladeort sowie verwendete Verkehrsmittel bzw. Verkehrsangebote.

3 Angaben zum Warenwert sind vor allem wichtig für Ueberlegungen zum Modal Split. Da die Erhebung des Warenwerts mit grösseren Schwierigkeiten verbunden sein dürfte, sollten dazu andere Wege gefunden werden, z.B. durch Gewichtung der Tonnage mit gütergruppenspezifischen Wertfaktoren.

- Tonnen-km (Ladung)

- Anforderungen an das Verkehrsangebot und Massnahmenvorschläge
  - Vorschläge zur Verbesserung des Verkehrsangebots etc.
  - Anforderungen der verladenden Wirtschaft und des Transportgewerbes: Verfügbarkeit, Planbarkeit, Schnelligkeit, Pünktlichkeit/Zuverlässigkeit, Information über Transportablauf, Kapazitäten etc.

In der Tabelle 1 sind die Datenanforderungen beispielhaft für die einzelnen Problemstellungen dargestellt. Die wenigen heute aktuellen Beispiele zeigen, dass die geforderten Daten für sehr unterschiedliche Problemstellungen sowohl in der Verkehrsplanung als auch in der Verkehrsökonomie Verwendung finden. Es zeigt sich auch, dass in allen Problembereichen mehr oder weniger grobe Angaben über die Wunschlinien (Quelle und Ziel der Güterströme) erforderlich sind. Dies gilt nicht zuletzt überall dort, wo wegen vorgesehenen Infrastrukturmassnahmen, fiskalischen Massnahmen oder Massnahmen zur Bewirtschaftung der Infrastruktur Verkehrsumlagerungen mit entsprechenden Auswirkungen (Emissionsverlagerungen etc.) zu erwarten sind. Leider fehlen heute im Güterverkehr in den meisten Fällen aktuelle Daten zu den Wunschlinien. Zukünftige kontinuierliche Güterverkehrserhebungen sollten diesem Mangel Rechnung tragen, auch wenn die Anforderungen an die Erhebung dadurch grösser wird.

Die geforderten Daten können auch die Bedürfnisse anderer interessierter Kreise abdecken, z.B:

| | |
|---|---|
| Spediteure: | Güterströme im internationalen Verkehr |
| SBB: | Anforderungen der verladenden Wirtschaft |
| Strassentransporteure: | Fz-km und t-km einzelner Branchen und Gebiete |

Tabelle 1

Notwendige Daten und Informationen für verschiedene Problemstellungen des Verkehrsplaners anhand von Beispielen

| Daten / Beispiele für Problemstellung des Planers | Wunschlinien nach Warengruppen: to | Sendung | Wert | Fz | Transportrelation: Zeit/Dist. | Kosten | Transportaufkommen/-leistung 1): to | tkm | Fz | Fzkm | Fahrzeug und Route: Nutzlast/Auslastung/Leerfahrten | Route/Distanz | Verkehrsbelastung: Fz | Fzkm | tkm | Anforderungen/Vorschläg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bedürfnisplanung:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| . Analyse der Verkehrsmittelwahl auf einz. Relationen | × | × | × | × | × | × | | | | | × | × | | | | × |
| . Globale Güterverkehrsprognose CH | × | | | × | × | × | × | × | × | × | × | | | | | |
| **Planung etc. von Infrastruktureinrichtungen:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| . Umfassende Bewertung eines neuen Verkehrsweges 2) | × | | | × | × | × | | | | | | | × | × | | |
| . UVB für einen Terminal | | | | × | | | | | × | × | × | × | × | × | | |
| **Bedingungen der Benutzung von Infrastruktureinrichtungen** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| . Ermittlung der Bemessungsgrundlage und Ergiebigkeit einer leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe | | | | | | | | | × | × | | | × | × | × | × |
| . Auswirkungen eines 40 to-Korridors | × | | | × | × | × | | | | | × | × | × | × | × | × |
| **Logistische und betriebswirtschaftliche Fragen** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| . Reorganisation der Transportdurchführung | × | × | | | × | × | | | | | × | × | × | | | × |

1) Binnenverkehr, Ziel-/Quellverkehr, Durchgangsverkehr

2) Kosten-Nutzen-Analyse, Nutzwertanalyse

### 2.4.3 Strukturierung der notwendigen Daten und Informationen: Anforderungen an die Auswertung von Erhebungen und Statistiken

Die für den Verkehrsplaner erforderlichen Daten sind räumlich, zeitlich und sachlich je nach Aufgabenstellung mehr oder weniger tief zu strukturieren:

- Räumliche Strukturierung nach
  - Agglomerationen mit Verkehrszonen
  - Gemeinden
  - Arbeitsmarktregionen, MS-Regionen
  - Kantonen
  - Schweiz
  - Zonen im Ausland (Länder, Teile von Ländern)
  - Korridore/aggregierte Relationen (von Fall zu Fall vorzunehmende räumliche Aggregierung)
- Zeitliche Strukturierung
  - Jahr
  - Tag (durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV und durchschnittlicher Werktagsverkehr DWV)
  - Stunden (Spitzenstunde, repräsentative Stunde für die Normalverkehrszeit)
  - Ganglinien: Jahr, Woche (Werktage, Sa, So) und Tag[4]

- Sachliche Strukturierung[5]
  - Wirtschaftszweig/Branche: Verschiedene Unterteilungen gemäss Systematik des Bundesamtes für Statistik (BFS)
  - Warengruppe: Haupt- und Untergruppen gemäss Verkehrsträgerstatistik
  - Art des Transportgutes: Massengut, Stückgut; feste Güter, Flüssigkeiten etc.
  - Nationale Verkehrsart: Binnenverkehr, Import, Export, Transit
  - Entfernungsklasse: lokal, regional, Ueberland (mit evt. weiterer Unterteilung nach Distanzklassen)
  - Verpackungsart: Gebinde, Palette, Transportbehälter
  - Transportbehälter: Container, Wechselaufbauten, ganzes Fahrzeug
  - Art der Vergütung: gewerblicher Verkehr (mit Entgelt), Werkverkehr (ohne Entgelt)
  - Verkehrsträger/-mittel: Strasse/Nutzfahrzeug, Schiene/Güterwaggon, Wasser/Schiff, Luft/Flugzeug, Rohrleitung
  - Verkehrsangebot: Bahn-Blockzug, Bahn-Wagenladungsverkehr, Bahn-Stückgutverkehr, Container, Wechselaufbauten, Huckepack unbegleitet, Huckepack begleitet, reiner Strassentransport Wagenladung bzw. Stückgut (Sammelgut)

---

4 Die Wochenganglinie ist insbesondere für den Bahnverkehr von Interesse.

5 Vergleiche auch Anhang 2.

- Fahrzeugmerkmale: Fahrzeugkategorie, Fahrzeugaufbau, Fahrzeugabmessung, Fahrzeuggewicht, Zulassung
- Transportkette:
  . Ein-, Um- und Ausladeorte (direkt Haus-Haus, mehrere Ein- und Ausladeorte, Terminal)
  . Eingliedrige Transportkette (ohne Wechsel des Verkehrsmittels), kombinierter Transport (mit Wechsel des Verkehrsmittels/ohne Handling des Gutes), gebrochener Transport (mit Handling des Gutes, d.h. Wechsel des Transportbehälters)
- Verkehrsweg: Strassenkategorie, Bahnlinie/-strecke, Flug- und Schiffshafen, Flug- und Schiffsverbindungen)

In Tabelle 2 sind die erforderlichen Unterteilungen der Daten dargestellt.

### 2.4.4 Anforderungen an die Datenerfassung (Basisinformation)

Die Datenbedürfnisse können zu den drei Typen Güterströme, Fahrzeugströme und Netzbelastungen aggregiert werden. Im folgenden werden - unterteilt nach 'Güterströme', 'Fahrzeugströme' und 'Netzbelastung' - der Zweck der Datenerfassung und die notwendigen Basisinformationen kurz dargestellt. Der Zusammenhang zwischen Basisinformation und daraus ableitbaren Daten gemäss Datenanforderung in Kapitel 2 geht aus der folgenden Tabelle hervor:

| | Basisinformation | | |
|---|---|---|---|
| **Datenanforderungen gemäss Abschnitt 2.4.2** | **Güterströme** | **Fahrzeugströme** | **Netzbelastung** |
| Wunschlinien | x | (x) | |
| Transportrelation (Kosten, Zeit) | x | (x) | |
| Transportaufkommen und -leistung[1)] | (x)[2)] | x | (x) |
| Angaben zum Fahrzeug und zur Fahrroute | | x | |
| Verkehrsbelastung der Verkehrsträger | (x)[2)] | (x) | x |
| Anforderungen an das Verkehrsangebot und Massnahmenvorschläge | x | x | |

x Hauptinformation

(x) zusätzliche Information

1) Binnenverkehr, Ziel-/Quellverkehr, Durchgangsverkehr

2) über Umlegung der Wunschlinien auf das Verkehrsnetz

Tabelle 2

## Strukturierung der notwendigen Daten (Anforderungen an die Auswertung)

| Daten / Strukturierung | Wunschlinien | Merkmale Transport-relation | Transportaufkommen/ -leistung 1) | Fahrzeug und Nutzlast/ Auslastung/ Leerfahrten | Route Route/ Distanz | Verkehrs-belastung | Anforde-rungen/ Vorschläge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Räumlich** | | | | | | | |
| Agglomeration m. Zonen | × 2) | × | × 3) | | × | × | × |
| Gemeinden/Bahnhöfe | × | × | × | × | | × | |
| Arbeitsmarkt-,MS-Regionen | | | × | × | | × | × |
| Kantone | | | × | × | × | × | × |
| Schweiz | | | × | × | × | × | × |
| Zonen Ausland | × | × | | | × | | × |
| Korridore | | | × | × | × | × | × |
| **Zeitlich** | | | | | | | |
| Jahr | × | | × | | | × | |
| Tag | | | | × | × | × | |
| Stunden | | | | | | × | |
| Ganglinien | | | × | | | × | |
| **Sachlich** | | | | | | | |
| Wirtschaftszweig/Branche | × | × | × | × | × | | × |
| Warengruppe | × | × | × | × | × | (×) | × |
| Art des Transportgutes | × | × | × | × | × | (×) | × |
| Nationale Verkehrsart | | | × | × | × | | × |
| Entfernungsklasse | | | × | × | | | × |
| Verpackungsart | (×) | | × | | × | | × |
| Transportbehälter | × | | × | | × | | × |
| Art der Vergütung | × | × | × | × | × | | × |
| Verkehrsträger/-mittel | × | × | × | × | × | | × |
| Verkehrsangebot | × | × | × | × | × | | × |
| Fahrzeugmerkmal | 4) | | × | × | × | × | × |
| Transportkette | × | | | × | × | | × |
| Verkehrsweg | | | | | | × | |

1) Binnenverkehr, Ziel-/Quellverkehr, Durchgangsverkehr
2) Nur Sendungen ev. Tonnen
3) Ohne Wert der Ware
4) Wunschlinien nach Fahrzeugkategorien

**Wunschlinien** (Quelle und Ziel) und **Angaben zur Transportrelation** (Zeit, Kosten) können nur über eine direkte Erfassung der Güterströme abgeleitet werden, da in vielen Fällen mehrere Verkehrsmittel mit oder ohne Umlad des Gutes am Transport beteiligt sind. Angaben zu den Fahrzeugströmen erlauben eine Umsetzung der Gütermatrizen in Fahrzeugmatrizen.

Das **Transportaufkommen**/die **Transportleistungen** können direkt über die Erfassung der Fahrzeugströme ermittelt werden.

Anforderungen an das **Verkehrsangebot** bestehen sowohl bei den Verursachern der Güterströme (Verlader) als auch bei den Transportbeauftragten (Spediteure und Frachtführer), die beispielsweise die Wahl zwischen einem reinen Strassentransport und der rollenden Landstrasse haben.

a) **Güterströme:** Angaben über Tonnagen, Warenwerte[6] und Anzahl Sendungen[7], welche durch die verladende Wirtschaft versendet, bzw. empfangen werden

**Verwendungszweck**

- Grundlage für Wunschlinien nach Warengruppen und Erfassung der Transportketten, Transportaufkommen (Versand und Empfang), relationsspezifische Kosten- und Zeitaufwendungen für die einzelnen Verkehrsangebote
- Grundlage für die Abschätzung der zukünftigen Anforderungen an das Transportgewerbe

**Benötigte Basisinformation**

- Quelle und Ziel der Güterströme differenziert nach
  - Branche
  - Warengruppe
  - Art des Transportguts (und der Verpackung)
  - Verkehrsträger/-mittel
  - Art der Vergütung
  - Benutztes Verkehrsangebot
  - Transportkette
  - Transportkosten, Transportdauer
  - Transportanforderungen, Massnahmenvorschläge

6 Oder Gewichtung der Tonnage mit gütergruppenspezifischen Wertfaktoren.

7 Gütermenge, die in einem Mal für einen Versender von einem Ladeplatz zu einem Löschplatz für einen Empfänger transportiert wird. Evt. muss aus Praktikabilitätsgründen zusätzlich das Kriterium des Transportgefässes eingeführt werden. Eine Sendung kann nicht grösser sein als das Fassungsvermögen des gewählten Verkehrsmittels.

b) **Fahrzeugströme:** Angaben über die Transportdurchführung durch den Frachtführer (Transporteur)

**Verwendungszweck**

- Zusatzinformationen für die Ermittlung von Fahrzeugmatrizen (inkl. Transportkette), Fahrzeugaufkommen und -leistung (Fahrzeugkategorie, Auslastung der Fahrzeuge)
- Information über die Transportabwicklung
- Anforderungen an den Operator (z.B. rollende Landstrasse, Beladungszeiten im unbegleiteten Huckepack)

**Basisinformation**

- Quelle und Ziel der Fahrzeugströme (Transportdurchführung) differenziert nach
  . Fahrzeugmerkmal
  . Art der Vergütung ( Werkverkehr, gewerblicher Verkehr)
  . Route unter Angabe der Ein-, Aus- bzw. Umladeorte (Filiale, Terminal, Verteilzentrum, Bahnhof) sowie der Leerfahrten
  . Warengruppe(n)
  . Art des (der) Transportgutes (Güter) und der Verpackung(en)
  . Gewicht der Ladung und Anzahl Sendungen
  . Zeit Transportbeginn und Transportende
  . Transportdauer und -distanz (Lade-, Umlade-, Abfertigungs- und Fahrzeit)
  Transportanforderungen, Massnahmenvorschläge

c) **Netzbelastung**

**Verwendungszweck**

- Feststellen von Engpässen
- Auslastung der Kapazitäten der Verkehrsträger
- Angaben über die Ladung (Güter und Tonnen) auf einzelnen Abschnitten des Verkehrsnetzes
- Kalibrierung von Verkehrsmodellen (Verteilung, Umlegung)

**Basisinformation**

Fahrzeug-Belastung (evt. mit Angabe der Ladung) der Verkehrsträger (Verkehrsnetze) differenziert nach

- Strasse: einzelne Strassenkategorien
- Schiene: einzelne Linien (Zugsarten)
- Luft: Flugzeugbewegungen im Güterverkehr der wichtigsten Flughäfen und Verbindungen

- Wasser: Schiffs- bzw. Schubeinheiten auf einzelnen Streckenabschnitten der Wasserwege, bzw. Binnenschiffshäfen

# I GÜTERVERKEHRSERHEBUNGEN

# 3 BESTEHENDE UND GEPLANTE ERHEBUNGEN UND STATISTIKEN

## 3.1 Einleitung

Die statistischen Grundlagen zum Güterverkehr basieren einerseits auf Betriebsstatistiken, wie beispielsweise die GM-Statistik der SBB (VIS) oder die Aussenhandelsstatistik der Zollverwaltung, und andererseits auf Erhebungen, welche direkt auf die Erarbeitung von verkehrsplanerischen und verkehrspolitischen Grundlagen ausgerichtet sind, wie beispielsweise die Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse des BFS. Untersuchungen im Bereich des Güterverkehrs müssen sich auch häufig auf unterschiedliche Grundlagen abstützen und diese - in einem ersten Schritt - bestmöglich auf eine vergleichbare Basis bringen. Ein typisches Beispiel dafür ist die beim Dienst für Gesamtverkehrsfragen (GVF) laufende Untersuchung über den transalpinen Güterverkehr.

Die in der folgenden Tabelle zusammengestellten und in Anhang 3 beschriebenen Statistiken und Erhebungen vermitteln einen Überblick über die vorhandenen und in naher Zukunft zu erwartenden Grundlagen zum Güterverkehr. Die meisten dieser Grundlagen wurden im Zusammenhang mit der Untersuchung über den transalpinen Güterverkehr benutzt. Die hierzu durchgeführten Bereinigungen und Hochrechnungen erhöhen die Aussagekraft der Grundlagen. Da weitgehend aber nur der transalpine Güterverkehr als Ergebnis (Dateien, bzw. Tabellen) vorliegt, ist die allgemeine Verwendbarkeit eingeschränkt.

## 3.2 Probleme bei Güterverkehrserhebungen

### 3.2.1 Einleitung

Im Gegensatz zum Personenverkehr, wo der Fahrer oder der Fahrgast befragt werden kann und meistens imstande ist, alle Angaben über seine gesamte Ortsveränderung zu machen, lassen sich die Daten beim Güterverkehr nur indirekt beschaffen. Befragt man den Verlader, weiss dieser oft nichts über das gewählte Transportmittel, häufig nichts über die Zusammenlegung mit weiteren Gütern zu Wagenladungen und nahezu nie etwas über die benutzte Route. Befragt man dagegen den Transportunternehmer, so ist dieser nur unvollständig über die Güter informiert und kennt unter Umständen die ursprüngliche Quelle und das definitive Ziel der Güter nicht, weil von ihm nur ein Teil in der Transportkette ausgeführt wird. Befragt man den Fahrer eines Lastwagens, so erhält man oft nur Bruchteile der geforderten Informationen.

## Übersicht über die bestehenden und geplanten Statistiken und Erhebungen (vgl. auch Anhang 3)

| | Hinweis auf Beschreibung (Anhang 3) | erfasste Verkehrsträger: Schiene | Strasse | Wasser | Rohr | Luft | nur trans-alpin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Binnenverkehr** | | | | | | | |
| - Erhebung Gütertransporte auf der Strasse 1984, BFS | A | | × | | | | |
| - GM-Statistik der SBB (VIS) | B | × | | | | | |
| - Cargo Informationssystem (CIS) der SBB (geplant) | C | × | | | | | |
| - Schweiz. Strassenverkehrszählungen, ASB | D | | × | | | | |
| - Befragung des transalpinen Güterverkehrs, GVF | E | | ×1) | | | | × |
| - Untersuchung des transalp. Güterverkehrs, GVF | F | × | × | × | | | × |
| - Leistungen der Züge nach Streckenabschn., SBB | K | × | | | | | |
| **Import und Export** | | | | | | | |
| - Erhebung Gütertransporte auf der Strasse 1984, BFS | A | | × | | | | |
| - GM-Statistik der SBB (VIS) | B | × | | | | | |
| - Cargo Informationssystem (CIS) der SBB (geplant) | C | × | | | | | |
| - Docimel-Statistik, UIC (geplant) | G | × | | | | | |
| - Aussenhandelsstatistik der Schweiz, EZV | H | × | × | × | × | × | |
| - Befragung des transalpinen Güterverkehrs, GVF | E | | ×1) | | | | × |
| - Untersuchung des transalp. Güterverkehrs, GVF | F | × | × | × | | | × |
| - Eurostat, TRAINS | L | × | × | × | | | |
| **Transit** | | | | | | | |
| - GM-Statistik der SBB (VIS) | B | × | | | | | |
| - Cargo Informationssystem (CIS) der SBB (geplant) | C | × | | | | | |
| - Docimel-Statistik, UIC (geplant) | G | × | | | | | |
| - Transitstatistik, EZV | I | × | × | × | × | × | |
| - Befragung des transalpinen Güterverkehrs, GVF | E | | ×1) | | | | × |
| - Untersuchung des transalp. Güterverkehrs, GVF | F | × | × | × | | | × |
| - Eurostat, TRAINS | L | × | × | × | | | |
| **Potentieller Transit** | | | | | | | |
| - Güterverkehrsstatistik Stimtri der UIC | J | × | | | | | |
| - Docimel-Statistik, UIC (geplant) | G | × | | | | | |
| - Untersuchung des transalp. Güterverkehrs, GVF | F | × | × | × | | | × |
| - Eurostat, TRAINS | L | × | × | × | | | |

1) inklusiv Huckepack

Die Konkurrenzsituation zwischen den verschiedenen und gleichartigen Transportunternehmungen - und dies gilt auch bei sich konkurrenzierenden Bahngesellschaften - sowie weitere Gründe können die Bereitschaft, Daten zur Verfügung zu stellen, vermindern. Dies kann dazu führen, dass die Teilnahme an Erhebungen verweigert wird oder - und dies ist noch schlimmer - falsche oder zumindest fehlerhafte Angaben gemacht werden. Das Ausfüllen des Fragebogens ist mit Aufwand verbunden. Dieser wird oft durch unvollständige oder ungenau Angaben reduziert.

Erleichtert werden Erhebungen im Bereich des Güterverkehrs - wiederum im Vergleich mit dem Personenverkehr - durch die Registrierung von Daten bei den verschiedenen Beteiligten.

In der Beurteilung von Problemen bei Güterverkehrserhebungen und beim Bemühen, diese zu eliminieren, sind diese Eigenheiten des Güterverkehrs zu berücksichtigen.

### 3.2.2 Gliederung der Probleme bei bisherigen Güterverkehrserhebungen

Die Erfassung von Grundlagen über den Güterverkehr ist vielfach auf bestimmte betriebstechnische oder verwaltungstechnische Ziele ausgerichtet, und die gestellten Anforderungen werden meistens erfüllt. Die Beschreibung in Anhang 4 der Probleme bei solchen statistischen Grundlagen bezieht sich auf den Einsatz dieser Daten für verkehrsplanerische und verkehrspolitische Aufgaben und geht somit von einer "Zweckentfremdung" aus. Auch bei Daten, die direkt für verkehrsplanerische und verkehrspolitische Aufgaben erhoben wurden, sollten die beschriebenen Probleme nicht in erster Linie als Kritik aufgefasst werden, sondern als weitere Grundlage für eine zukünftige Verbesserung der Datenlage.

Die Beschreibung der Probleme beschränkt sich auf folgende statistische Grundlagen:

- Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse 1984
- GM-Statistik der SBB (VIS)
- Schweizerische Strassenverkehrszählungen, ASB
- Aussenhandelsstatistik der Schweiz, EZV
- Transitstatistik der Schweiz, EZV

Für die Beurteilung der übrigen, in diesem Bericht erwähnten statistischen Grundlagen wird auf die betreffenden Publikationen verwiesen.

Soweit die Informationen bekannt und relevant sind, werden die Probleme der Benutzung der statistischen Grundlagen bei verkehrsplanerischen und verkehrspolitischen Arbeiten wie folgt gegliedert:

- Probleme aus der Anlage der Erhebung
- Probleme bei der Erhebung
- Probleme bei der Datenaufbereitung
- Probleme bei der Verwendung der Daten

# 4 ABGEDECKTE DATENBEDÜRFNISSE DER VERKEHRSPLANUNG

## 4.1 Vorgehen und Grundlagen

Ziel dieses Kapitels ist ein Vergleich der Bahn- und Zollstatistik sowie der Strassenverkehrszählungen des ASB mit den Datenanforderungen gemäss Kapitel 2. Daraus ergeben sich die Daten, welche durch zusätzliche Erhebungen (regelmässige oder Sondererhebungen) zu erfassen sind. Auf vorhandene Statistiken für die Verkehrsträger Wasser und Luft wird hier nicht näher eingegangen, da sie für Verkehrsplanungen in der Schweiz von eher untergeordneter Bedeutung sind und entsprechende Planungen und Studien meist Sonderuntersuchungen erfordern.

Es wird davon ausgegangen, dass die genannten Statistiken auch in näherer Zukunft weitergeführt werden und neben den zusätzlichen Erhebungen dem Verkehrsplaner bei ausgewiesenem Bedarf zur Verfügung stehen.

Die in der Vergangenheit durchgeführten Spezialerhebungen (Befragungen) werden für den Vergleich nicht gesondert ausgewiesen (Gütertransport auf der Strasse, BFS, 1974 und 1984 und Transalpiner Güterverkehr, GVF, 1980, 1981, 1984, 1989). Sie sind bei der Formulierung der Datenanforderungen berücksichtigt worden.

Als Grundlage für den Vergleich dienen die Zusammenstellungen der vorhandenen, bzw. geplanten Statistiken sowie ihre kritische Würdigung in Kapitel 3, bzw. in den Anhängen 3 und 4.

## 4.2 Vergleich der Statistiken mit den Outputwünschen

### a) Güterströme (siehe Tabelle 3)

Der Vergleich in der Tabelle zeigt, dass aus den Bahnstatistiken die Güterströme (Wunschlinien Abgangsbhf. - Bestimmungsbhf.) je Warengruppe für den regionalen und Ueberlandverkehr in der geforderten räumlichen Unterteilung ableitbar sind. Aehnliches gilt für die Zollstatistik, wobei hier die räumliche Unterteilung für die Nachbarländer in vielen Fällen zu grob ist.

Aus der Bahnstatistik können zudem Angaben zu 5 der 6 Verkehrsangebote sowie zur Transportkette (ausser zum gebrochenen Verkehr i.e.S) gemacht werden; allerdings sind lediglich im Verkehr über Verbindungsgleise die genauen Standorte der Versender, bzw. Empfänger vorhanden, und die Angaben über den Vor- und Nachtransport im Ausland sind mangelhaft.[8]

In den Bahnstatistiken fehlen die folgenden Daten:

- Versender-Empfänger für den kombinierten Verkehr
- Wert der Ware

8 Aus Datenschutzgründen sind diese Daten in Zukunft nicht mehr allgemein zugänglich.

- Branche
- Art der Entgeltung (Vor- und Nachtransport)
- gesamte Transportkosten, Transportdauer

Die Zollstatistik (nur internationaler Verkehr) kann keine Angaben machen über das benutzte Verkehrsangebot und die Transportkette (ausser zum Teil im Transit), beides wichtige Informationen zu den Güterströmen. Es fehlen auch Angaben über die Anzahl Sendungen und teilweise die Sendungsgrösse, da häufig mehrere Sendungen je Transportmittel zusammengefasst werden.

**Beurteilung**

Folgenden Daten müssen ergänzend erhoben werden:

- **Güterströme im reinen Strassenverkehr**
  Import-, Export und Transit-Güterströme im reinen Strassenverkehr können evt. aus der Zollstatistik abgeleitet werden, mit Hilfe einer zusätzlichen Stichprobenbefragung zur Ergänzung der fehlenden Angaben. Der Binnenverkehr auf der Strasse muss weiterhin vollständig erhoben werden.

- **Güterströme Bahn und kombinierter Verkehr**
  Die für den Huckepack-, Containerverkehr und Verkehr mit Wechselaufbauten in der Bahnstatistik fehlenden Daten (insbes. Versender-Empfänger, Transportzeit, gesamte Transportkosten).

## Tabelle 3

## Vergleich der Statistiken mit den Outputwünschen für Güterströme

| Datenanforderung gemäss Kapitel 2 1) | Bahnstatistik heute 2) | Bahnstatistik Zukunft 3) | Zollstatistik (intern. Verk.) 4) | Strassenverkehrszählung 5) | Erfassung Züge 6) |
|---|---|---|---|---|---|
| Quelle-Ziel | x7) | x7) | x (im Ausland nur grob) | | |
| Merkmal: Sendung | x | x | fehlt | | |
| Tonnen | x | x | x | | |
| Wert | fehlt | fehlt | fehlt | | |
| Branche | x8) | x8) | fehlt | | |
| Warengruppe | x9) | x | x | | |
| Verpackung | fehlt | fehlt | fehlt | | |
| Verkehrsträger | Schiene | Schiene | alle (Grenzübertritt, beim Trans. auch CH) | | |
| Art der Entgeltung | fehlt (im Vor- und Nachtransport) | fehlt | fehlt | | |
| Benutztes Verkehrsangebot: | | | fehlt | | |
| Wagenladung | x | x | | | |
| Stückgut | x | x | | | |
| Containerverkehr | x9) | x | teilweise b. Transit | | |
| Wechselaufbauten | x9) | x | | | |
| unbegl./begl. HP | x | x | | | |
| Strassenverkehr | - | - | | | |
| Transportkette: | | | | | |
| HP-Verladebhfe | x | x | fehlt | | |
| eingliedrig | x | x | ev. beim Transit | | |
| komb. Verkehr | x | x | | | |
| gebrochener Verk. | fehlt | fehlt | fehlt | | |
| Verkehrsträger Vor-/Nachtransport | x | x | fehlt | | |
| Transportkosten | in der CH | in der CH | fehlt | | |
| Transportdauer | fehlt | x | fehlt | | |
| Transportanforderungen | fehlt | fehlt | fehlt | | |

1) In den Datenanforderungen mit enthalten sind die "Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse, BfS" und die "Befragung des transalpinen Güterverkehrs, GVF". Sie sind bei den Statistiken nicht mehr ausgewiesen.
2) GM-Statistik SBB für Binnenverkehr, Import, Export und Transit
Stimtri, UIC für den potentiellen Transit
3) Cargo Informations-System, SBB für Binnenverkehr
Docimel-Statistik, UIC für Import, Export, Transit und potent. Transit
4) Aussenhandelsstatistik der Schweiz, EZV für Import und Export
Transitstatistik der Schweiz, EZV für den Transit
5) Schweizerische Strassenverkehrszählung, ASB: Keine Aussage über Güterströme
6) "Leistungen der Züge nach Streckenabschnitten, SBB": Keine Aussage über Güterströme
7) Abgangsbhf-Bestimmungsbhf; Versender-Empfänger nur im direkten Verkehr über Verbindungsgleise
8) Ausnahme: kombinierter Verkehr
9) Im Containerverkehr und Verkehr mit Wechselaufbauten keine Unterscheidung nach Warengruppen

**b) Fahrzeugströme (siehe Tabelle 4)**

Der Vergleich in der Tabelle zeigt, dass für den Bahntransport Angaben über die Quelle und das Ziel (Abgangsbhf. - Bestimmungsbhf.) der Fahrzeugströme erhältlich sind, allerdings fehlen einige der geforderten Daten:

- Verpackung
- Zeit des Transportbeginns/-endes
- Transportdauer und ihre Komponenten
- Transportanforderung

Keine Angabe zu den Fahrzeugströmen macht die Zollstatistik, da es sich bei ihr um eine Warenstatistik handelt.

**Beurteilung**

Folgende Daten müssen ergänzend erhoben werden:

- **Fahrzeugströme im Strassenverkehr** (auf der ganzen Länge oder im Vor-/Nachtransport)
  Import-, Export und Transit-Fahrzeugströme im Strassenverkehr können evt. aus der Zollstatistik abgeleitet werden, mit Hilfe einer zusätzlichen Stichprobenbefragung zur Ergänzung der fehlenden Angaben zum Fahrzeug (siehe auch a) Güterströme). Die Fahrzeugströme im Binnen-Strassenverkehr müssen weiterhin vollständig erhoben werden.

- **Fehlende Daten der Bahnstatistik**
  Es ist abzuklären, wieweit die entsprechenden Angaben aus Fahrplänen, aus "Leistungen der Züge nach Streckenabschnitten" und durch Sondererhebungen von Fall zu Fall abgeleitet, bzw. ergänzt werden können.

Tabelle 4

Vergleich der Statistiken mit den Outputwünschen für Fahrzeugströme

| Datenanforderung gemäss Kapitel 2 1) | Bahnstatistik heute 2) | Bahnstatistik Zukunft 3) | Zollstatistik (intern. Verk.) 4) | Strassenverkehrszählung 5) | Erfassung Züge 6) |
|---|---|---|---|---|---|
| Quelle-Ziel des Fahrzeugs | × | × | | | |
| Fahrzeugmerkmal | × (Anzahl Wagen, | × Wagentyp) | | | |
| Art der Entgeltung | - | - | | | |
| Route | × | × | | | |
| Warengruppe(n) | × | × | | | |
| Verpackung | fehlt | fehlt | | | |
| Merkmal der Güter: | | | | | |
| Sendung | × | × | | | |
| Tonnen | × | × | | | |
| Transportbeginn/-ende | fehlt | × | | | |
| Transportdauer (inkl. Komponenten) | fehlt | × | | | |
| Transportanforderung | fehlt | fehlt | | | |

1) In den Datenanforderungen mit enthalten sind die "Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse, BfS" und die "Befragung des transalpinen Güterverkehrs, GVF". Sie sind bei den Statistiken nicht mehr ausgewiesen
2) GM-Statistik SBB für Binnenverkehr, Import, Export und Transit
Stimtri, UIC für den potentiellen Transit
3) Cargo Informations-System, SBB für Binnenverkehr
Docimel-Statistik, UIC für Import, Export, Transit und potent. Transit
4) Aussenhandelsstatistik der Schweiz, EZV für Import und Export,
Transitstatistik der Schweiz, EZV für den Transit: Keine Aussage über Fahrzeugströme
5) Schweizerische Strassenverkehrszählung, ASB: Keine Aussage über Fahrzeugströme
6) "Leistungen der Züge nach Streckenabschnitten, SBB": Keine Aussage über Fahrzeugströme

### c) Netzbelastung

Die schweizerische Strassenverkehrszählung des ASB/BFS (sogenannte UNO-Zählung) macht Angaben über die Querschnittsbelastungen nach Fahrzeugtypen und Immatrikulation (Schweiz, Ausland). Wieweit Anzahl und Lage der Zählstellen sowie die zeitliche Ausdehnung der Zählung genügen, muss überprüft werden. Eine solche grundsätzliche Ueberprüfung ist für 1995 vorgesehen. Dabei sollten auch die Anforderungen an Güterverkehrserhebungen Berücksichtigung finden. Für kantonale Zählstellen sollten analoge Ueberprüfungen vorgesehen werden.

Keine Angaben sind erhältlich über die Ladung (Menge, Art) und die Auslastung, da die Fahrzeuge lediglich gezählt, jedoch nicht angehalten und befragt werden.

Das Güterzugsangebot (Anzahl, Bruttogewicht, Anhängelast nach Strecken, Art der Züge) ist bei den SBB ("Leistung der Züge nach Streckenabschnitten") vorhanden. Wieweit Angaben zur Ladung und Auslastung der Züge und Wagen daraus ableitbar sind, muss noch abgeklärt werden.

**Hinweis, Beurteilung**

Grundsätzlich kann aus den Angaben zu den Güter- und Fahrzeugströmen die Belastung der Verkehrswege (Güter, Fahrzeuge) mit Hilfe von Modellumlegungen ermittelt werden. Allerdings sind für Kalibrierungszwecke primäre Daten über die Netzbelastung erforderlich (Fahrzeuge, Güter).

# 5 VORSCHLÄGE FÜR DIE ZUKÜNFTIGE ERFASSUNG DES GÜTERVERKEHRS

## 5.1 Beurteilung der Datenanforderung und Datenlage

Die Gegenüberstellung der Datenanforderung und Datenlage in Kapitel 4 zeigt folgendes Bild:

1. Für den Binnenverkehr auf der Strasse sind Daten aus den Erhebungen 1974 und 1984 vorhanden. Für eine Fortschreibung sind auch zukünftig Erhebungen erforderlich.
2. Für den internationalen Verkehr auf der Strasse fehlen laufend fortgeschriebene Angaben zu den Fahrzeugströmen.
3. Die Angaben zu den Güterströmen im internationalen Güterstrassenverkehr (inkl. Strasse-Wasser, Wasser) aus der Zollstatistik sind, bzgl. Anforderungen der Verkehrsplanung, mangelhaft (fast keine Angaben zum benutzten Verkehrsangebot, zur Verkehrskette, zu den Transportkosten/-dauer und mangelhafte Daten zur Grösse und Anzahl der Sendungen).
4. Die Bahnstatistik gibt - vor allem in Zukunft - relativ viele Informationen zu den Güter- und Fahrzeugströmen, sowohl im Binnen- als auch im internationalen Verkehr mit Schienenbeteiligung. Allerdings fehlen detaillierte Angaben über den strassenseitigen Vor- und Nachlauf (kombinierter Verkehr).

**Fazit**

Bei der/dem heute wichtigsten Verkehrsart/Verkehrsträger (vgl. Verkehrsträgerstatistik) sind keine statistischen Daten allgemein zugänglich. Gleichzeitig hat man es im Güter-Strassenverkehr mit einer Vielfalt von Anbietern zu tun, die eine Befragung nicht gerade erleichtert. In den folgenden Abschnitten 5.2 und 5.3 werden deshalb zwei Vorschläge für die zukünftige Erfassung des Güterverkehrs dargestellt. Es handelt sich dabei nicht um fertige Konzepte sondern um Vorschläge, die von den Stellen, die Befragungen durchführen (müssen) noch weiter bearbeitet werden müssen. Diese Weiterbearbeitung hängt jedoch stark von der genauen Aufgabenstellung und dem Untersuchungsgebiet ab.

## 5.2 Vorschlag "Befragung der Verlader und Frachtführer"

Aus der folgenden Zusammenstellung gehen die erforderlichen Erhebungen und Statistiken - unterteilt nach Verkehrsarten - hervor. Für den Binnenverkehr wird eine **Verlader- und eine Frachtführerbefragung**[1] vorgeschlagen. Für den internationalen Verkehr sollten grundsätzlich die vorhandenen Statistiken genügen, wobei teilweise Erweiterungen und Verbesserungen (insbes. bei der Zollstatistik) notwendig sind.

---

1 Die Verladerbefragung ist in Abschnitt 5.2.1, die Frachtführerbefragung in Abschnitt 5.2.2 beschrieben.

| | Güterströme | Fahrzeugströme |
|---|---|---|
| Binnenverkehr | | |
| - gewerblicher Verkehr | **Stichprobenbefragung Verlader**, Bahnstatistik als Ergänzung | **Stichprobenbefragung Frachtführer Strasse**, Bahnstatistik |
| - Werkverkehr | **Stichprobenbefragung Verlader** | **Stichprobenbefragung Verlader ( = Frachtführer)**, Bahnstatistik (Leerzüge) |
| Internationaler Verkehr | Bahnstatistik ergänzte und verbesserte Zollstatistik (Strasse, Wasser-Strasse) oder **Stichprobenbefragung Verlader (zusammen mit Binnenverkehr)** | Bahnstatistik ergänzte und verbesserte Zollstatistik (Strasse, Wasser-Strasse) hier nur bei den ausländischen Strassenfahrzeugen erforderlich |

Die Daten über die **Güterströme im Binnenverkehr** sind lediglich beim Verlader für alle Verkehrsangebote verfügbar. Beim Frachtführer - insbesondere im Strassentransport - sind vielfach nur Teilinformationen (z.B. Zubringer zu Umladestellen) vorhanden. Der Verlader fällt in vielen Fällen den Entscheid wie der Transport durchgeführt werden soll (Strasse, Schiene, kombinierter Verkehr). Der Entscheid hat dann öfters während 1 bis 2 Jahren Gültigkeit. Die Entscheidungsfaktoren sind nur bei ihm erhältlich.

Die Daten über die **Fahrzeugströme** im gewerblichen Verkehr sind dem Verlader oft nicht bekannt. Beim Frachtführer sollen deshalb ergänzende Daten zur Transportdurchführung (Route, Auslastung etc.) erhoben werden, die indirekt mit den Daten über die Güterströme verknüpft werden können (siehe Abschnitt 5.2.3).

Im **Internationalen Verkehr** sind relativ viele der erforderlichen Daten vorhanden. Lücken können durch Ergänzungen und erweiterte Auswertungen geschlossen werden. Die Alternative wäre eine Verladerbefragung im Zuge der Erfassung des Binnenverkehrs, sofern der Umfang der Erhebung und evt. grundsätzliche Probleme (z.B. liegen Entscheid und Information beim ausländischen Verlader, der nicht befragt werden kann) eine erfolgsversprechende Durchführung zulassen. Angaben zu den Faktoren, welche den Transportentscheid beeinflussen, sind gerade im internationalen Verkehr sehr wichtig. Solche Informationen sind an der Grenze kaum erhältlich. Dasselbe gilt teilweise auch für die Transportkosten/-dauer.

### 5.2.1 Stichprobenbefragung der Verlader zur Ermittlung der Güterströme und der Werkverkehr-Fahrzeugströme

#### a) Zu erhebende Daten mit Prioritätensetzung

Die beiden folgenden Zusammenstellungen setzen Prioritäten für die zu erhebenden Informationen. Für die eventuell zu erhebenden Daten muss abgeklärt werden, ob die Information bei einem Grossteil der Verlader vorhanden ist (beim Internationalen Verkehr evt. zusammen mit dem Spediteur), bzw. wie weit die Bereitschaft zur Beantwortung geht.

Für eine mögliche Import/Export-Erhebung sollte ein separater Fragebogen benutzt werden, da nicht alle Verlader im Import/Export engagiert sind. Es ist zu überlegen, ob eine Unterstichprobe sinnvoll wäre. Gefragt werden müsste sowohl nach dem Bestimmungs- als auch nach dem Herkunftsort der Waren.

| | unbedingt zu erheben | | eventuell zu erheben | |
|---|---|---|---|---|
| | alle 5 Jahre | jedes Jahr | alle 5 Jahre | jedes Jahr |
| **Versand/Empfang** pro Jahr nach Warengruppen (Sendungen, Tonnagen) | | x[2] | | |
| **Bestimmungsorte** nach Warengruppe, Verkehrsangebot/Vergütung während einem Monat[3] (Sendungen, Tonnage) | x | | | |
| **Transportdauer** nach Bestimmungsort, Warengruppe, Verkehrsangebot/Vergütung | x | | | |
| **Transportkosten** nach .. (wie Transportdauer) | | | x | |
| **Verpackung** nach .. (wie Transportdauer) | | | x | |
| **Transportkette** nach Bestimmungsort und Warengruppe | | | x | |
| **Entscheidungsfaktor(en)** nach .. (wie Transportkosten) | x | | | |

2 Die Art der Erfassung muss später noch abgeklärt werden.

3 bzgl. zeitlicher Ausdehnung siehe Abschnitt über die Erhebungsperiode

Falls der Verlader den Werkverkehr benützt, werden folgende Informationen auf separatem Fragebogen erhoben:

| | unbedingt zu erheben | | eventuell zu erheben | |
|---|---|---|---|---|
| | alle 5 Jahre | jedes Jahr | alle 5 Jahre | jedes Jahr |
| Anzahl Fahrzeuge | | x[4] | | |
| Anzahl Fahrzeugfahrten/Jahr | | x[5] | | |
| Protokoll während zwei bis vier Wochen[6] für jedes eingesetze Fahrzeug: | | | | |
| - Fahrzeugmerkmale | x | | | |
| - Quelle, Ziel, Route[7] | x | | | |
| - Warengruppen (Sendungen, Tonnagen) | x | | | |
| - Verpackung nach Warengruppe | | | x | |
| - Transportbeginn/-ende | x | | | |
| - Transportdauer inkl. Komponenten | | | x | |

## b) Grundgesamtheit der Befragung

In Tabelle 5 sind die Anzahl Arbeitsstätten und das Verkehrsaufkommen der einzelnen Erwerbsgruppen zusammengestellt.

Es ist ersichtlich, dass die Verarbeitende Produktion, das Bauhauptgewerbe, der Handel und das Transportgewerbe (Transporte vor allem für die Produktion und den Handel) zusammen rund 93% der Transporte verursachen, bzw. durchführen, jedoch lediglich 18% (ohne Detailhandel) der Arbeitsstätten umfassen. Die Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse von 1984 unterscheidet leider nicht zwischen Gross- und Detailhandel. Aufgrund des relativ geringen Anteils des Lokalverkehrs (19%) kann angenommen werden, dass ein Grossteil der Transporte zwischen Grosshandel und Detailhandel und lediglich ein geringer Teil zwischen Detailhandel und Kunde stattfindet.

Im Vergleich dazu beträgt das Transportaufkommen der Landwirtschaft kaum 1% bei einem Arbeitsstättenanteil von 25%.

Das Bauhauptgewerbe erzeugt zwar rund 36% der Transporttonnagen, davon jedoch lediglich 11%, die über 25 km hinausgehen. Der Lokalverkehr ist im Vergleich zu den andern Erwerbsgruppen (ohne "Uebrige") überproportional hoch. Einen ausgesprochen hohen Lokalverkehrsanteil von 85% weisen die übrigen Erwerbsgruppen (vor allem Dienstleistungen und Ausbaugewerbe) auf.

---

4 Die Art der Erfassung muss später noch abgeklärt werden.

5 Die Art der Erfassung muss später noch abgeklärt werden.

6 bzgl. zeitlicher Ausdehnung siehe Abschnitt über die Erhebungsperiode

7 Mit Route werden die Ein- und Ausladeorte auf einer Fz-Fahrt bezeichnet.

## Tabelle 5

## Arbeitsstätten und Verkehrsaufkommen je Erwerbsgruppe

| Erwerbsgruppe | Anzahl Arbeitsstätten | | Verkehr Total | | Lokalverkehr | | Ueberlandverkehr 4) < 24 km | | Ueberlandverkehr 4) >=25 km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | in 1000 | in % | in 1000 t | in % | in 1000 t | % Total | in 1000 t | % Total | in 1000 t | % Total |
| Landwirtschaft | 104 | 25,5% | 2500 | 0,9% | 600 | 24,0% | 1200 | 48,0% | 700 | 28,0% |
| Verarbeitende Produktion | 41 | 10,0% | 35400 | 12,4% | 9500 | 26,8% | 14500 | 41,0% | 11400 | 32,2% |
| Bauhauptgewerbe 1) | 10 | 2,5% | 104000 | 36,4% | 32900 | 31,6% | 59200 | 56,9% | 11900 | 11,4% |
| Grosshandel | 17 | 4,2% | 30800 | 10,8% | 5700 | 18,5% | 10800 | 35,1% | 14300 | 46,4% |
| Detailhandel | 97 | 23,8% | | | | | | | | |
| Transportgewerbe 2) (Güter-Strassenverkehr) | 4 | 1,0% | 95200 | 33,3% | 26600 | 27,9% | 43800 | 46,0% | 24800 | 26,1% |
| Uebrige 1) (Dienstleistungen, Ausbaugewerbe, Rest Verkehr/Nachrichten etc.) | 135 | 33,1% | 18100 | 6,3% | 15300 | 84,5% | 2000 | 11,0% | 800 | 4,4% |
| Alle 3) | 408 | 100,0% | 286000 | 100,0% | 90600 | 31,7% | 131500 | 46,0% | 63900 | 22,3% |

1) In der Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse 1984 sind das Bauhaupt- und Ausbaugewerbe (=Baugewerbe) zusammengefasst. Der Lokalverkehr des Baugewerbes betrug 1984 rund 41 Mio t. Es wird die grobe Annahme getroffen, dass davon 80% auf das Bauhauptgewerbe und 20 % auf das Ausbaugewerbe (in "Uebrige" enthalten) entfallen.

2) Zum grössten Teil Transporte im Auftrag der Verarbeitenden Produktion und des Grosshandels

3) Hier ohne Verkehr mit ausländischen Fahrzeugen (11 Mio. to)

4) Gemäss der Definition des Bundesamtes für Statistik

Quellen: - Eidg. Betriebszählung 1985: Arbeitsstätten, Beschäftigte nach Wirtschaftsarten (BFS)
- BFS: Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse 1984, S.27/31

Aufgrund dieser Befunde aus der Erhebung 1984 wird vorgeschlagen, die Landwirtschaft, den Detailhandel und die übrigen Erwerbsgruppen in einer landesweiten Erfassung des Güterverkehrs bei den Verladern wegzulassen.[8] Das Bauhauptgewerbe sollte wegen der mengenmässigen und zurzeit politischen Bedeutung seiner Transporte einbezogen werden, obwohl der hohe Anteil Lokalverkehr auf eine eher kleinräumige Bedeutung hinweist.

Mit der Erfassung der 3 Wirtschaftsabteilungen Verarbeitende Produktion, Bauhauptgewerbe und Grosshandel ist der grösste Teil der Transporte zwischen den Betrieben sowie der Verkehr zu Baustellen und Kippen/Deponien abgedeckt[9].

Nicht einbezogen ist ein Teil der Beziehungen zur Landwirtschaft (soweit diese selbst den Transport durchführt) und die Transporte zum Endverbraucher, soweit diese vom Detailhandel/Ausbaugewerbe übernommen werden (Kundenbelieferung, Dienstleistungen von Handwerkern). Da die Transporte zum Endverbraucher sehr heterogen sind, eigenen Gesetzmässigkeiten unterliegen und vor allem lokale Bedeutung haben, kann in einer landesweiten Erhebung auf eine Erfassung verzichtet werden. Auch der Postverkehr sollte - falls erforderlich - Sondererhebungen überlassen bleiben.

Die Beziehungen der Landwirtschaft zur Verarbeitenden Produktion, bzw. zum Grosshandel (soweit die Landwirtschaft diese Transporte nicht selbst durchführt), kann bei der Befragung von Produktion/Bauhauptgewerbe/Grosshandel erfasst werden: Da die in der obigen Tabelle ausgewiesenen Tonnagen der Landwirtschaft relativ gering sind, kann davon ausgegangen werden, dass ein Grossteil der Transporte von Landwirtschaftsgütern durch die Befragung der Verarbeitenden Produktion, bzw. des Grosshandels, abgedeckt ist. Der geringe Rest gemäss obiger Tabelle ist im folgenden nicht berücksichtigt.

Die Struktur der Verarbeitenden Produktion, des Bauhauptgewerbes und Grosshandels nach Branchen und Grösse (Beschäftigte) zeigt die folgende Zusammenstellung:

---

8 Bei der Frachtführerbefragung (vgl. Abschnitt 5.2.2) werden diese Erwerbsgruppen erfasst.

9 Das Transportgewerbe führt Transporte im Auftrag der andern Erwerbsgruppen durch und wird in der Verladererhebung zur Vermeidung von Doppelzählungen nicht befragt (siehe auch Abschnitt 5.2.2).

| | Beschäftigtengrössenklasse | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 10-49 | 50-499 | >=500 | Total >=10[10] | Total |
| Produktion | | | | | |
| Arbeitsstätten | 8'236 | 2'763 | 161 | 11'160 (27) | 41'162 |
| Beschäftigte | 17'2699 | 34'8250 | 182'886 | 703'835 (88) | 796'840 |
| Bauhauptgewerbe | | | | | |
| Arbeitsstätten | 5'122 | 972 | 8 | 6'102 (59) | 10'333 |
| Beschäftigte | 77'632 | 95'934 | 5'287 | 178'853 (89) | 201'038 |
| Grosshandel | | | | | |
| Arbeitsstätten | 2'733 | 517 | 7 | 3'257 (19) | 16'817 |
| Beschäftigte | 55'231 | 51'432 | 3'918 | 110'581 (74) | 148'615 |
| Alle | | | | | |
| Arbeitsstätten | 16'091 | 4'252 | 176 | 20'519 (30) | 68'312 |
| Beschäftigte | 305'562 | 495'616 | 192'091 | 993'269 (87) | 1'146'493 |

Es wird vorgeschlagen, die Betriebe mit weniger als 10 Beschäftigten (in der Zusammenstellung nicht separat ausgewiesen) aus der Grundgesamtheit auszuschliessen. Sie beschäftigen lediglich rund 13% der Beschäftigten und ihre Rücklaufquote ist erfahrungsgemäss relativ gering.[11]

Die Grundgesamtheit beträgt somit rund 20'000 Arbeitsstätten, die etwa 87% des Wirtschaftspotentials dieser drei Wirtschaftsabteilungen abdecken.

### c) Grösse der Stichprobe

Insgesamt wurden 1984 auf der Strasse 160 Mio. Sendungen transportiert[12]. Zählt man die Bahntransporte hinzu und berücksichtigt man die fehlenden Transporte (Teile der Landwirtschaftstransporte, Transporte vom Detailhandel, Dienstleistungen und Ausbaugewerbe zum Endverbraucher, Transporte von Arbeitsstätten der Erwerbsgruppen Produktion, Bauhauptgewerbe und Grosshandel mit weniger als 10 Beschäftigten) ergibt sich eine totale Anzahl transportierter Sendungen pro Jahr von rund 120 Mio., die der Grundgesamtheit von 20'000 Arbeitsstätten entspricht.

Für eine ganz grobe Berechnung der Stichprobe (Sendungen), aufgrund derer die Machbarkeit einer solchen Befragung abgeschätzt werden kann, werden folgende Annahmen getroffen (weitestgehende Anforderung an die Erhebung):

10 In Klammern %-Anteil vom Total

11 siehe NEA: Strassengüterverkehr in der Schweiz, 1990, S. 10

12 BFS: Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse, S. 27

| | | |
|---|---|---|
| Anzahl Zonen (Raumplanung, MS) | ca. 100 | (100x100 Beziehungen) |
| Anzahl Warengruppen (Hauptgruppen) | 20 | |
| Anzahl Verkehrsangebote/Vergütung | 8 | |
| Total der theoretischen Anzahl Elemente | 1,6 Mio. | |
| davon relevant (6%)[13] | 100'000 | (= $1/p_i$) |

Mit Hilfe des einfachen homograden Stichprobenansatzes

$$n \text{ (Stichprobe)} = \frac{t^2 \cdot (1-p_i)}{e_r^2 \cdot p_i}$$

($t = 1{,}96$ = 95% Sicherheit und $e_r = 15\%$ = relativer Fehler $p_i$)

ergibt sich eine notwendige Stichprobe von 17 Mio. Sendungen (= 14% der Grundgesamtheit). Der relative Fehler ist verhältnismässig hoch gewählt, kann jedoch für grössere Beziehungen nach der Auswertung beträchtlich tiefer liegen.

Die Umsetzung der 17 Mio. Sendungen in zu befragende Arbeitsstätten mit 10 oder mehr Beschäftigten ergibt folgendes Ergebnis:

| | | |
|---|---|---|
| Grundgesamtheit Arbeitsstätten | 20'519 | |
| Grundgesamtheit Sendungen | 120 Mio. | |
| Stichprobe Sendungen | 17 Mio. | 14% der Grundgesamtheit |
| Annahme Rücklauf (auswertbar) | 30% | |
| Erfassung Sendungen | 57 Mio. | 47% der Grundgesamtheit |
| Erfassung Arbeitsstätten | 9'600 | 47% der Grundgesamtheit |
| Notwendige Stichprobe Arbeitsstätten | 2'900 | 14% der Grundgesamtheit |

Eine (auswertbare) Stichprobe von 14% genügt für die angenommenen Anforderungen an die Erhebung. Da mit einer eher pessimistischen Rücklaufquote gerechnet wird, müssen maximal 47% der Arbeitsstätten (Produktion, Bauhauptgewerbe und Grosshandel je mit mehr als 10 Beschäftigten) angeschrieben werden. Durch Anwendung der modernsten Erhebungsverfahren kann die Rücklaufquote eventuell erhöht werden.

### d) Erhebungsperiode, Schichtung und Hochrechnung

Die Daten sollten alle 5 Jahre erhoben werden, wobei sich eine Schichtung der Betriebe empfiehlt, und zwar bezüglich Branche und Grösse sowie der regionalen Verteilung. Die Hochrechnung sollte für die Branchen und die beiden Beschäftigtengrössenklassen getrennt erfolgen.

---

13 Erfahrungswert

In den jeweiligen Zwischenjahren werden lediglich Daten erhoben, die für eine einfache Anpassung der Strukturdaten/Kennwerte erforderlich sind (Versand, Empfang nach Warengruppen, Anzahl Fahrzeuge und Fz-Fahrten im Werkverkehr). Dazu genügt evt. eine Stichprobe der Stichprobe, die noch bestimmt werden muss, oder die erforderlichen Angaben können anderweitig erhoben werden (Statistiken, Jahresberichte etc.).

Zur Reduktion des Erhebungsaufwandes und zur Erhöhung der Bereitschaft, die Fragen zu beantworten, wird eine zeitliche Konzentration und Schichtung der Stichprobe während des Erhebungsjahres vorgesehen. Dadurch verringert sich die oben ermittelte Stichprobengrösse bzgl. Anzahl Sendungen. Für Branchen, die bezüglich ihrer Gütertransporte geringe saisonale Schwankungen aufweisen, genügt eine Erhebung über 1 Monat während des Erhebungsjahres, ohne dass dadurch grössere zusätzliche Stichprobenfehler in Kauf genommen werden müssen. Bei Branchen mit unregelmässigen Gütertransporten sind hingegen 2 Befragungsperioden à je 1 Monat anzustreben. Entsprechende Verfahren zur Ermittlung der zeitlichen Schichtung sind vorhanden.

### 5.2.2 Stichprobenbefragung der Frachtführer zur Ermittlung der Fahrzeugströme im gewerblichen Strassenverkehr

#### a) Zu erhebende Daten mit Prioritätensetzung

Die folgende Tabelle setzt Prioritäten für die zu erhebenden Informationen. Für die eventuell zu erhebenden Daten muss abgeklärt werden, ob die Information bei einem Grossteil der Frachtführer vorhanden ist, bzw. wie weit die Bereitschaft zur Beantwortung geht.

| | unbedingt zu erheben | | eventuell zu erheben | |
|---|---|---|---|---|
| | alle 5 Jahre | jedes Jahr | alle 5 Jahre | jedes Jahr |
| Anzahl Fahrzeuge | | x[14] | | |
| Anzahl Fahrzeugfahrten/Jahr | | x[15] | | |
| Protokoll während zwei bis vier Wochen[16] für jedes eingesetze Fahrzeug: | | | | |
| - Fahrzeugmerkmale | x | | | |
| - Quelle, Ziel, Route[17] | x | | | |
| - Warengruppen (Sendungen, Tonnagen) | x | | | |
| - Verpackung nach Warengruppe | | | x | |
| - Transportbeginn/-ende | x | | | |
| - Transportdauer inkl. Komponenten | | | x | |

14 Die Art der Erfassung muss später noch abgeklärt werden.

15 Die Art der Erfassung muss später noch abgeklärt werden.

16 bzgl. zeitlicher Ausdehnung siehe Abschnitt über die Erhebungsperiode

17 Mit Route werden die Ein- und Ausladeorte auf einer Fz-Fahrt bezeichnet.

## b) Grundgesamtheit

Die Betriebszählung 1985 zeigt im Güter-Strassenverkehrsgewerbe folgendes Bild (in Klammern %):

| | Beschäftigtengrössenklassen | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1-9 | 10-49 | >=50 | Total |
| Arbeitsstätten | 3'764 (86) | 509 (12) | 64 ( 2) | 4'337 (100) |
| Beschäftigte | 9'541 (38) | 9'875 (40) | 5'439 (22) | 24'855 (100) |

Ein Weglassen der Kleinstbetriebe (1-9 Beschäftigte) ist bei der vorliegenden Struktur nicht möglich, ausser man nimmt grössere (räumliche etc.) Verzerrungen in Kauf. Die Grundgesamtheit beträgt somit rund 4'500 Arbeitsstätten.

## c) Grösse der Stichprobe

Insgesamt wurden 1984 vom schweizerischen Güter-Strassenverkehrsgewerbe (Binnenverkehr) rund 16 Mio. Fz-Fahrten durchgeführt. Die 16 Mio. Fz-Fahrten entsprechen der Grundgesamtheit von 4'500 Arbeitsstätten.[18]

| | Güter-Strassen-verkehrsgewerbe | Uebrige | Total |
|---|---|---|---|
| Mio. Fz-km | 486 (25%) | 1'444 | 1'930 |
| Anzahl Fahrzeuge | 12'900 (16%) | 69'900 | 82'800 |
| Anzahl Fz-Fahrten[19] | 17 Mio. | | |
| davon im Binnenverkehr (95%) | 16 Mio. | | |

Für eine ganz grobe Berechnung der Stichprobe (Fz-Fahrten), aufgrund derer die Machbarkeit einer solchen Befragung abgeschätzt werden kann, werden folgende Annahmen getroffen (weitestgehende Anforderung an die Erhebung):

| | | |
|---|---|---|
| Warengruppen (Hauptgruppen) | 20 | |
| Zahl der wichtigsten Umladeorte in der Schweiz | 100 | (z.B. Anzahl Regionen) |
| Fahrzeugmerkmale | 10 | |
| Total der theoretischen Anzahl Elemente | 20'000 | |
| davon relevant (5%) | 1'000 | (= 1/pi) |

18 Quelle: BFS: Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse 1984, Seite 54

19 Annahme über durchschnittliche Fahrtlänge: 30 km (entspricht etwa 1,4 Sendungen pro Fahrt im gewerblichen Güter-Strassenverkehr)

Mit Hilfe des Stichprobenansatzes in Kapitel 5.2.1 (bei $e_r$=5%) ergibt sich eine Stichprobe von rund 1.5 Mio. Fz-Fahrten pro Jahr oder etwa 9% der Grundgesamtheit in Fz-Fahrten.

Die Umsetzung der 1.5 Mio. Fz-Fahrten in zu befragende Arbeitsstätten des Güter-Strassenverkehrsgewerbes bringt folgendes Ergebnis:

| | | |
|---|---|---|
| Arbeitsstätten | 4'337 | |
| Grundgesamtheit Fz-Fahrten | 16 Mio. | |
| Stichprobe Fz-Fahrten | 1.5 Mio. | 9% der Grundgesamtheit |
| Annahme Rücklauf (auswertbar) | 30% | |
| Erfassung Fz-Fahrten | 5.0 Mio. | 31% der Grundgesamtheit |
| Erfassung Arbeitsstätten | 1'350 | 31% der Grundgesamtheit |
| Notwendige Stichprobe Arbeitsstätten | 400 | 9% der Grundgesamtheit |

Eine (auswertbare) Stichprobe von rund 9% genügt für die angenommenen Anforderungen an die Erhebung. Da die Rücklaufquote eher pessimistisch angenommen wurde, müssen maximal 31% aller Arbeitsstätten im Güter-Strassenverkehrsgewerbe angeschrieben werden. Durch Anwendung der modernsten Erhebungsverfahren kann die Rücklaufquote eventuell erhöht werden.

Wieweit insbesondere die kleinen Betriebe bereit sind und die Möglichkeit haben, die gewünschten Angaben zu machen, muss abgeklärt werden.

### d) Erhebungsperiode, Schichtung und Hochrechnung

Die Daten sollten alle 5 Jahre erhoben werden, wobei sich eine Schichtung der Betriebe empfiehlt, und zwar bezüglich Grösse und regionaler Verteilung. Die Hochrechnung sollte für die Beschäftigtengrössenklassen (zumindest <10 und >=10) getrennt erfolgen.

In den jeweiligen Zwischenjahren werden lediglich Daten erhoben, die für eine einfache Anpassung der Strukturdaten/Kennwerte erforderlich sind (Anzahl Fahrzeuge und Fz-Fahrten). Dazu genügt evt. eine Stichprobe jener Stichprobe, die noch zu bestimmen ist, oder die erforderlichen Angaben können anderweitig erhoben werden (Statistiken, Jahresberichte etc.).

Zur Reduktion des Erhebungsaufwandes und zur Erhöhung der Bereitschaft, die Fragen zu beantworten, wird eine zeitliche Konzentration und Schichtung der Stichprobe während des Erhebungsjahres vorgesehen. Dadurch verringert sich die oben ermittelte Stichprobengrösse bzgl. Fz-Fahrten. Damit Schwankungen innerhalb des Erhebungsjahres berücksichtigt werden können, sind mind. zwei Erhebungsperioden à 2-4 Wochen anzustreben. Dadurch können evt. zusätzliche Stichprobenfehler gering gehalten werden.

### 5.2.3 Weiterverarbeitung der Daten

In den vorhergegangenen Kapiteln wurde das Verfahren zur Erfassung der Basisinformationen für die Ermittlung von Wunschlinien und Kennwerten - wie sie in Kapitel 2 zusammengestellt sind - aufgezeigt. Soweit die Basisdaten in der erforderlichen Tiefe und Güte vorliegen, können sie zusammen mit den Statistiken (Bahn und Zoll) ohne Schwierigkeiten zur Ermittlung der erforderlichen Wunschlinien und Kennwerte herangezogen werden.

Mit Hilfe geeigneter Verfahren können die Daten ergänzt, verfeinert, bzw. miteinander kombiniert werden, z.B:

- Verfeinerung der Wunschlinien mit Hilfe von Modellen
- Ermittlung der Transportdauer/-kosten aufgrund von Angaben der Spediteure, Transportunternehmungen und Operatoren (z.B. HUPAC) als Grundlage für Modellrechnungen (Umlegungen, Modal Split Berechnungen, insbes. für den internationalen Verkehr, für den z.T. entsprechende Angaben fehlen).
- Fahrzeugaufkommen/-belastung mit Hilfe zu kombinierender Daten aus der Verlader- bzw. Frachtführererhebung: Durchschnittliche Auslastung und Leerfahrten der Fahrzeuge im Vor-, Haupt- und Nachtransport bzgl. einzelner typischer Relationen oder Regionen einerseits und Wunschlinien nach Warengruppen andererseits.

## 5.3 Vorschlag "Kontinuierliche Beobachtung des Güterverkehrs, ergänzt mit Detailbeobachtungen"

### 5.3.1. Einleitung

Die Datenbeschaffung über den Güterverkehr ist, soweit sie nicht auf permanente Betriebsstatistiken abgestützt werden kann, nur mittels umfangreicher Erhebungen möglich, also mit grossem Aufwand verbunden. Ein wesentlicher Teil dieses Aufwandes fällt bei Verladern und Transporteuren an, die am Ergebnis häufig nicht interessiert sind. Aufgrund von Erfahrungen mit solchen Erhebungen muss angenommen werden, dass die Qualität der Beantwortung bei zunehmendem Aufwand für die Beantworter abnimmt. Hierzu kommt noch die Abnahme der Bereitschaft an Befragungen teilzunehmen, wenn Daten verlangt werden, die beispielsweise aus Konkurrenz-Gründen vertraulichen Charakter haben.

Die verschiedenen Akteure und Beteiligten am Güterverkehr verfügen über unterschiedliche Informationen und nur beim direkten, ungebrochenen Verkehr dürfte es gelingen, die gewünschten Daten über Wunschlinien und Fahrzeugbewegungen nur bei einem der Akteure zu erhalten. Sobald jedoch Transportmittel- oder Verkehrsträgerwechsel stattfinden, lassen sich die Daten nicht mehr nur bei einem der Akteure beschaffen, weil ein Beteiligter nur über einen Teil der gesamten Informationen verfügt. Die

zunehmende Bedeutung des kombinierten Verkehrs (sowohl in der Verkehrspolitik als auch im tatsächlichen Verkehrsgeschehen) erschwert die Datenbeschaffung zusätzlich, weil die Zahl der an einem Transport beteiligten Akteure zunimmt. Um die formulierten Datenwünsche des Verkehrsplaners zu erfüllen, müssen die an verschiedenen Orten vorhandenen Informationen zunächst erhoben oder gesammelt und dann noch miteinander verknüpft werden. Diese Informationszusammenführung mit den vom Datenmaterial abhängigen Verknüpfungsverfahren sind zentrale Bausteine bei der Datenaufbereitung im Güterverkehr.

Die Erhebungen zum Güterverkehr basieren - sofern sie sich nicht auf permanente Betriebsstatistiken abstützen - auf Stichproben. In vielen Fällen wird die Hochrechnung solcher Stichproben erschwert, weil kein direkter Zusammenhang zwischen der Stichprobe und der Grundgesamtheit hergeleitet werden kann. So ist es beispielsweise schwierig, aus der Transportleistung aufgrund einer Stichprobe beim verladenden Betrieb auf die gesamtschweizerische Transportleistung zu schliessen.

Die oben aufgeführten Ueberlegungen zeigen deutlich, dass laufend aktualisierte, den Datenwünschen entsprechend detaillierte Informationen über den Güterverkehr nicht direkt erhältlich sind oder erarbeitet werden können. In Abschnitt 5.2 ist zwar eine Erhebung beschrieben, welche theoretisch alle Daten liefert. In Wirklichkeit könnte eine solche Erhebung aus finanziellen und politischen Gründen auf Schwierigkeiten stossen. Deshalb wird ein anderer Vorschlag vorgestellt, bei dem gesamtschweizerisch, bzw. grossräumig, **kontinuierlich generelle Kennziffern über den Güterverkehr erfasst werden** (vgl. Abschnitte 5.3.2 und 5.3.3), die einerseits eine aktuelle Beobachtung des Verkehrsgeschehens ermöglichen und anderseits in Form von "Eckwerten" wichtige Grundlagen für die Hochrechnung von inhaltlichen oder geographischen Spezialerhebungen und für modellgestützte Aufbereitungen von gewünschten Daten liefern ( = **detaillierte Beobachtung des Güterverkehrs,** vgl. Abschnitte 5.3.4 und 5.3.5).

### 5.3.2. Kontinuierliche Beobachtung des Güterverkehrs

Die kontinuierliche Beobachtung des Güterverkehrs erlaubt einerseits die Beschreibung der Entwicklung des Güterverkehrs und bildet anderseits die Grundlage für verschiedene detaillierte Untersuchungen. Solche detaillierte Untersuchungen befassen sich einerseits mit der Datenerfassung (Hochrechnung von Stichprobenerhebungen, modellähnlichen Nachbildungen von Merkmalen des Güterverkehrs) und andererseits mit der Erklärung von Aenderungen im Güterverkehrsgeschehen.

Voraussetzung für eine solche kontinuierliche Beobachtung ist, die benötigten Daten in kurzen Intervallen ohne grossen Erhebungsaufwand und vor allem ohne grosse Aufwendungen bei den Lieferanten der Daten beschaffen zu können. In keinem Fall kann die Datenbeschaffung im Rahmen einer solchen Beobachtung alle formulierten Outputwünsche des Verkehrsplaners (Abschnitt 2.4) erfüllen.

Im allgemeinen dürfte die Erfassung von Daten bezogen auf Jahresintervalle genügen. Im Zusammenhang mit der quartalsweisen Datenerfassung durch EUROSTAT ist aber zu überlegen, ob die Schweiz sich ebenfalls nach diesem Intervall richten kann und will.

**Kennziffer für die kontinuierliche Beobachtung**

Die Definition der zu erarbeitenden Kennziffer nimmt Rücksicht auf die Möglichkeit der Datenbeschaffung, welche insbesondere im Bereich des Güterverkehrs über die Strasse innerhalb der Schweiz beschränkt ist.

**Wunschlinien**

| | |
|---|---|
| Intervall: | Jahr |
| Mengenangaben: | Tonnen und Tonnenkilometer |
| Räumliche Strukturierung: | 13 oder 16 Grossregionen innerhalb der Schweiz sowie Regionseinteilung der TRAINS-Datenbank (Eurostat) ausserhalb der Schweiz |
| Verkehrsangebot: | Strasse, Schiene, Strasse - Schiene (worunter Container, Wechselaufbauten, begleiteter Huckepack, unbegleiteter Huckepack), Wasser, Strasse - Wasser, Schiene - Wasser |
| Transportbehälter: | ISO-Container, Wechselaufbauten, Strassenfahrzeug (im Huckepack-Verkehr) |
| Warengruppe: | 24 Kapitel der NST/R entsprechend der TRAINS-Datenbank und/oder Haupt- und Untergruppen gemäss der Zoll-Verkehrsträgerstatistik. |

**Fahrzeugleistung**

| | |
|---|---|
| Intervall: | Jahr |
| Mengenangaben: | Fahrzeugkilometer |
| Räumliche Strukturierung: | Innerhalb der Schweiz / ausserhalb der Schweiz |
| Immatrikulation: | Schweiz, Ausland |
| Fahrzeug: | Waggontyp, Fahrzeugtyp |

### 5.3.3 Datenbeschaffung für die kontinuierliche Beobachtung

In den folgenden Abschnitten (numeriert mit A bis J) sind die Möglichkeiten für die Datenbeschaffung je Verkehrsart und Verkehrsangebot näher beschrieben. Die beiden Zusammenstellungen dienen der Orientierung des Lesers.

**Wunschlinien**

| Verkehrsart | Verkehrsangebot | Datenbeschaffung | Detaillierte Hinweise |
|---|---|---|---|
| Binnenverkehr | Strasse | Erhebung | A |
| | Schiene, Strasse - Schiene, Huckepack, Container | CIS | B |
| | Wasser | wird nur im Rahmen der detaillierten Beobachtung des Güterverkehrs erfasst | |
| Import, Export | Strasse | Zollstatistik | C |
| | Schiene, Strasse - Schiene, Huckepack, Container | DOCIMEL, CIS und Zollstatistik | D |
| | Wasser | Zollstatistik, CIS | E |
| Transit | Strasse, Wasser - Strasse | Zollstatistik | F |
| | Schiene, Strasse - Schiene, Huckepack, Container | DOCIMEL | G |
| | Wasser - Schiene | DOCIMEL, Zollstatistik | H |
| Potentieller Transit | Strasse | TRAINS | I |
| | Schiene, Huckepack, Container | DOCIMEL | J |

## Fahrzeugleistung

| Fahrzeugtyp: | Datenbeschaffung | Detaillierte Hinweise |
|---|---|---|
| Schweizerische Lastwagen: | Ständige Erhebung der Kilometerleistung bei den regelmässigen Fahrzeugprüfungen ergänzt mit Stichprobeerhebung über die Verteilung der Kilometerleistung nach innerhalb und ausserhalb der Schweiz sowie mit/ohne Anhänger | A |
| Ausländische Lastwagen: | Schätzung aus Wunschlinien (nur Schweizer Anteil) | C, F |
| Schienenfahrzeuge: | DOCIMEL, CIS, Bahnwagenstatistik | |

## A Datenbeschaffung Binnenverkehr / Strasse

Ausserhalb der betroffenen Betriebe werden über den Strassengüterverkehr innerhalb der Schweiz keine ständigen und systematischen Daten erfasst. Es ist aber anzunehmen, dass ein Teil der beteiligten Betriebe (Verlader, Transportunternehmungen) über detaillierte und vollständige Informationen verfügen, welche - soweit sie zugänglich gemacht werden können - auf einfache Weise als statistische Grundlage weiter verarbeitet werden können. Zudem darf erwartet werden, dass der Anteil der Güterverkehrsbewegungen über die Daten, die in dieser Form vorliegen, in Zukunft zunehmen wird. Es sollte versucht werden, mit den bei den Beteiligten - auf elektronischen Datenträgern - vorhandenen Daten die gewünschte Kennziffer zu ermitteln. Hierzu sollten durch direkten Kontakt mit ausgewählten Firmen eine regelmässige (z.B. jährliche) Datenlieferung institutionalisiert werden. Die Realisierbarkeit des hier vorgeschlagenen Vorgehens ist einerseits vom Vorhandensein der Daten und andererseits von der Bereitschaft, diese Daten zur Verfügung zu stellen, abhängig. Beide Fragen sind im Rahmen einer detaillierten Untersuchung zu beantworten.

Falls solche Daten erhältlich sind, wird es sich immer um eine Stichprobe handeln, die - damit absolute Kennziffern erarbeitet werden können - hochzurechnen ist. Obwohl die Art dieser Hochrechnung im Detail noch zu untersuchen ist, dürften die nachfolgenden Ueberlegungen hierzu Anregungen liefern:[20]

- Kilometer-Leistung der Strassengüterfahrzeuge: Erfassung der Kilometer-Leistung aller Strassengüterfahrzeuge nach Fahrzeugtyp über die kantonalen Motorfahrzeugkontrollen. (In Kombination mit den periodischen Fahrzeugkontrollen).
- Stichprobebefragung nach der Aufteilung der Kilometerleistung in der Schweiz und im Ausland aufgrund der beim Bundesamt für Transporttruppen (BATT) registrierten Fahrzeuge.

20 Soweit möglich, sollten dabei Daten aus offiziellen Quellen verwendet werden, da diese bessere Aussagen ergeben.

- Stichprobebefragung nach den jährlichen Gütermengen im Empfang und Versand bei den verladenden Betrieben.
- Einbezug der Daten aus der Betriebszählung.

**B Datenbeschaffung Binnenverkehr / Schiene, Strasse - Schiene, Huckepack und Container**

Die SBB verfügt mit der GM-Statistik (neu VIS) und in Zukunft mit dem CIS über vollständige Daten über den Binnenverkehr mit den Verkehrsangeboten Schiene, Strasse - Schiene und Huckepack. Bezogen auf die vorgeschlagene räumliche Strukturierung genügt beim Vor- und Nachtransport über die Strasse die Erfassung der Tatsache, dass er stattgefunden hat.

**C Datenbeschaffung Import und Export / Strasse**

Die Aussenhandelsstatistik der EZV enthält - in den üblichen Zusammenstellungen - bereits Angaben über die Quellen und Ziele in der Schweiz. Auf den Zollpapieren sind aber auch die Adressen der Ziele und Quellen im Ausland vorhanden. Mit den Zollbehörden ist zu prüfen, ob - beispielsweise durch die Erfassung des Postcodes - eine Regionalisierung im Ausland möglich ist. Gleichzeitig ist abzuklären, ob die bekannten Adressen im Ausland im allgemeinen mit den Zielen und Quellen der Güter übereinstimmen. Aus der Sicht des Verkehrsplaners ist die Erfassung des Verkehrsträgers im Rahmen der Aussenhandelsstatistik mangelhaft. Es ist zu prüfen, ob hier Verbesserungen denkbar sind (Möglichkeit: Bei der Verarbeitung von mehreren Sendungen in einem Fahrzeug bei einer Sendung "Hauptsendung" und bei den übrigen Sendungen "zusätzliche Sendung" registrieren).

**D Datenbeschaffung Import und Export / Schiene, Strasse - Schiene, Huckepack und Container**

Die Bahnstatistiken liefern die benötigten Informationen für die Bearbeitung der Kennziffern. Zur Kontrolle der Daten lässt sich die Aussenhandelsstatistik verwenden.

**E Datenbeschaffung Import und Export / Wasser**

Die Aussenhandelsstatistik liefert - soweit die Adressen im Ausland ausgewertet werden können - die ausländischen Aeste der Gütertransporte per Binnenschiff. Zu den inländischen Aesten sind - ebenfalls aufgrund der Adressen - die Quellen oder Ziele bekannt. Durch Kombination dieser Informationen mit den Daten der Bahngüter von und nach den Hafenbahnhöfen lässt sich das gewünschte Gesamtbild zusammensetzen.

**F Datenbeschaffung Transit / Strasse, Wasser - Strasse**

Die Transitstatistik der Eidg. Zollverwaltung enthält im Prinzip die für die Kennziffern benötigten Angaben, falls Quelle und Ziel im Ausland erfasst werden können. Frü-

here Analysen zeigten aber, dass die Aussagen über die Verkehrsträger (es wird der Verkehrsträger beim Eintritt in die Schweiz und beim Austritt erfasst) möglicherweise mangelhaft sind. Mit der Zollbehörde sind die möglichen Fehlerursachen zu analysieren und Verbesserungsmöglichkeiten zu suchen.

**G Datenbeschaffung Transit / Schiene, Huckepack und Container**

Davon ausgehend, dass Vor- und Nachtransport über die Strasse bei der Schiene als Hauptverkehrsträger nur kurze Distanzen betrifft, wird die DOCIMEL-Statistik ausreichende Angaben zur Erarbeitung der Kennziffern für die Bahngüter liefern. Beim unbegleiteten Huckepack darf die gleiche Annahme hinsichtlich der Strassentransporte getroffen werden, beim begleiteten Huckepack dagegen fehlen in der DOCIMEL-Statistik die Angaben über die teilweise sehr langen Strassentransporte. Mit den SBB, HUPAC und Intercontainer ist zu prüfen, ob durch Stichproben ergänzende Daten erfasst werden können.

**H Datenbeschaffung Transit / Wasser - Schiene**

Aehnlich wie beim Import und Export verfügen die Bahnstatistiken über Daten des Bahnteiles dieser Transporte. Durch Kombination dieser Daten mit den Angaben an der Transitstatistik der Eidg. Zollverwaltung sollten die Gesamtströme erarbeitet werden können.

**I Datenbeschaffung potentieller Transit / Strasse**

Die TRAINS-Datenbank der Eurostat verfügt über die Güterströme zwischen den Regionen Europas nach Verkehrsträgern. Da die Route (hier: Transitländer) nicht bekannt ist, können die konkurrenzierenden Transitströme durch Frankreich und Oesterreich nur aufgrund einer Differenz-Rechnung ermittelt werden. Zur Ermittlung der Kennziffer dürfte dies genügen. Es darf damit gerechnet werden, dass die TRAINS-Datenbank in Zukunft zusätzliche Informationen enthalten wird.

**J Datenbeschaffung potentieller Transit / Schiene, Huckepack und Container**

Die DOCIMEL-Statistik wird - in Zukunft - die hier benötigten Daten liefern können.

### 5.3.4 Detaillierte Beobachtung des Güterverkehrs

Die in Kapitel 2.4 formulierten Datenanforderungen des Verkehrsplaners lassen sich - ähnlich wie bei der Datenbeschaffung für die kontinuierliche Beobachtung des Güterverkehrs - teilweise aus ständigen Betriebsstatistiken ermitteln. Ein weiterer Teil der geforderten Daten setzt Ergänzungen dieser ständigen Betriebsstatistiken mit anderweitig gesammelten Informationen voraus. Der dann noch fehlende Teil der Daten

- es betrifft wie bei der Datenbeschaffung für die kontinuierliche Beobachtung hauptsächlich den Güterverkehr über die Strasse - muss mit Hilfe von speziellen Erhebungen oder modellgestützten Nachbildungen erarbeitet, bzw. geschätzt werden.

Die Güterverkehrserhebung des Bundesamtes für Statistik im Jahre 1984 zeigt, im Hinblick auf ähnlich gelagerte Erhebungen, einige wichtige Schwierigkeiten solcher Erhebungen:

- Der damals gewählte Stichprobenumfang erlaubt es nicht, Wunschlinien und Fahrzeugströme auf Gemeindebasis oder auf Basis der GVK-Zonen zu erarbeiten.
- Die schlechte Qualität der Beantwortung und die tiefe Rücklaufquote dürfte unter anderem durch die sehr detaillierte Befragung verursacht worden sein. (Ein weiterer Grund lag wahrscheinlich beim Zusammentreffen der Befragung mit der Einführung der Schwerverkehrsabgabe.)

Es darf kaum angenommen werden, dass es gelingt, eine Befragung durchzuführen, die einerseits eine grössere Stichprobe umfasst (notwendig für statistisch gesicherte Daten je Gemeinde) und andererseits mehr Detailangaben zu den durchgeführten Transporten befragt (notwendig für die Befriedigung der Datenwünsche der Verkehrsplaner).

Wie bei der kontinuierlichen Beobachtung des Güterverkehrs sollte auch hier versucht werden, Grundlagen aufgrund bei den Beteiligten vorhandenen, elektronisch gespeicherten Daten zu sammeln. Das nachfolgend beschriebene Vorgehen kann hierzu nur erste Ansätze liefern. Aufgrund von detaillierten Untersuchungen ist die Zweckmässigkeit und Durchführbarkeit des hier aufgezeigten Verfahrens zu prüfen.

### 5.3.5 Datenbeschaffung für die detaillierte Beobachtung

Die nachfolgend vorgeschlagene Datenbeschaffung beschränkt sich auf vorhandene, elektronisch gespeicherte Daten der Beteiligten.

#### a) Datenbeschaffung bei Verlader und Empfänger

Bei den verladenden Betrieben sind möglichst detaillierte Daten über die Güterströme zu erfassen. Dabei sind Angaben zu folgenden Merkmalen erwünscht:

- Branche
- Quelle und Ziel
- Warengruppe
- Art und Verpackung des Transportgutes
- Verkehrsträger und benütztes Verkehrsangebot

Zum Güterverkehr mit eigenen Fahrzeugen sind zudem folgende fahrzeugspezifische Merkmale zu erfassen:

- Quelle und Ziel der Fahrzeugbewegungen
- Angaben über die Ladung, wie Warenmenge, Warengruppen, Verpackung usw.

- Angaben über endgültiges Ziel oder Umschlagort
- Angaben über die Fahrzeuge

In Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Datenlieferant ist zudem eine Beurteilung der Güte und der Vollständigkeit der gelieferten Daten vorzunehmen.

**b) Datenbeschaffung beim Strassentransporteur**

Die Datenbeschaffung erfolgt analog derjenigen beim Verlader und Empfänger. Es werden aber nur die Merkmale zu den Fahrzeugströmen erfasst.

**c) Datenbeschaffung über den Schienengüterverkehr**

Je nach dem benutzten Verkehrsangebot liefern CIS und DOCIMEL mehr oder weniger detaillierte Angaben zu den Güter- und Fahrzeugströmen. Zum direkten Schienenverkehr sind Quelle, Ziel, Warengruppe, Transportbehälter und Transportkosten bekannt. Zudem liegen Angaben über das benutzte Fahrzeug vor.

Zum Schienenverkehr mit Vor- und/oder Nachtransport über die Strasse kann allenfalls - aufgrund der Adressen des Verladers und des Empfängers - zusätzlich die geographische Lage der Transportkette ermittelt werden.

Beim begleiteten und unbegleiteten Huckepack sind evt. Angaben über den Vor- und Nachtransport bei den Huckepackgesellschaften vorhanden.

**d) Datenbeschaffung mit Hilfe der Aussenhandelsstatistik und Transitstatistik der Zollverwaltung**

Analog der Datenbeschaffung für die kontinuierlichen Beobachtungen sollte die bei der Zollverwaltung vorhandenen Daten hinsichtlich Angaben von Ziel und Quelle im Ausland und hinsichtlich der benützten Verkehrsmittel verbessert werden. Gelingt dies, so liefert diese statistische Grundlage Daten über die grenzüberschreitenden Güterströme, gegliedert nach Quelle, Ziel, Verkehrsmittel an der Grenze (und beim Transit zusätzlich des benutzten Verkehrsmittels innerhalb der Schweiz), Warengruppe und Gewicht.

### 5.3.6 Datenverarbeitung

Soweit die Hypothesen über das Vorhandensein der Daten zutreffen, liegt der Hauptaufwand nicht mehr bei der Datenbeschaffung, sondern bei der Verarbeitung der Daten. Diese Verarbeitung setzt sich aus verschiedenen Arbeitsschritten zusammen. Die gelieferten Daten sind hinsichtlich Vollständigkeit und Plausibilität zu überprüfen. Unplausible Daten sind soweit wie möglich zu bereinigen und Datenlücken sind - wo es Vollerhebungen betrifft - mit Analogie-Verfahren zu ergänzen. Durch die Kombination der verschiedenen Grundlagen (welche teilweise Aussagen zum gleichen Güterstrom und Fahrzeugstrom machen), sind die nur stichprobeweise erhältliche Daten hochzurechnen.

Wir schlagen vor, eine solche Aufbereitung für die detaillierte Beobachtung des Güterverkehrs in Abständen von 5 Jahren durchzuführen. Damit die hierbei aufbereiteten Daten mit der Belastung des Strassenverkehrs durch Güterfahrzeuge in Relation gebracht werden können, eignen sich hierzu speziell die Jahre, in denen die Schweizerische Strassenverkehrszählung durchgeführt wird (nächste Zählung: 1995).

### 5.3.7 Modellgestützte Nachbildung von Merkmalen im Güterverkehr

Die detaillierte Untersuchung des oben beschriebenen Verfahrens wird zeigen, welche Merkmale zu Güter- und Fahrzeugströme auf diese Weise - mit ausreichender Genauigkeit - erfasst werden können. Von vornherein muss aber angenommen werden, dass ein Teil der vom Verkehrsplaner gewünschten Daten so nicht erhältlich ist. Dies betrifft Angaben über die Transportkosten und die Transportzeit sowie detaillierte Angaben über das transportierte Gut wie Wert des Gutes und eventuell auch die Verpackung des Gutes.

Mit modellgestützter Nachbildung lassen sich die detaillierten Informationen über den Güterverkehr mit Daten über Transportkosten und Transportzeit ergänzen. Ein solches Vorgehen dürfte genügend genaue Angaben über diese Merkmale liefern und - im Gegensatz zu einer Erhebung - mit weniger Aufwand zu erreichen sein.

Weitere Angaben zum transportierten Gut dürften schwer erhältlich sein. Hier ist zu überprüfen, inwiefern diese Daten tatsächlich benötigt werden. Wenn sie benötigt werden, ist im Rahmen der weiteren Forschung zu prüfen, ob es andere Wege gibt, solche Daten zu beschaffen.

### 5.3.8 Spezialuntersuchungen für Transportanforderungen und Massnahmenvorschläge

Neben den "messbaren" Daten werden in Kapitel 2 auch Informationen über die qualitative Beurteilung des heutigen Verkehrsangebotes und über die Anforderungen an das zukünftige Angebot verlangt. Diese als "Transportanforderungen" und "Massnahmevorschläge" bezeichnete Information lässt sich nicht mit den Erhebungen zur Beobachtung des Güterverkehrs kombinieren. Hierzu sind spezielle Untersuchungen vorzusehen, auf die in Teil B näher eingegangen wird.

## 5.4 Beurteilung der beiden Vorschläge

### 5.4.1 Einleitung

In diesem Abschnitt werden die beiden Vorschläge beurteilt. Es ist dabei nicht vorgesehen, beide Marschrichtungen in einem Variantenvergleich einander gegenüber zu stellen. Dafür ist der Bearbeitungsstand der beiden unterschiedlich weit gediehen. Zudem ist es nicht die Aufgabe der vorliegenden Forschungsarbeit einen solchen Vergleich anzustellen; sie soll vielmehr Möglichkeiten für die Erhebung von Daten zum Güterverkehr aufzeigen.

Die beiden Vorschläge werden hinsichtlich den Kriterien

- Aufgabenstellung
- Erhebungsmerkmale
- Aufwand und
- Qualität der erhobenen Daten

beurteilt. Beim Kriterium "Aufgabenstellung" wird untersucht, ob die beiden Vorschläge für alle Aufgaben des Verkehrsplaners, die in räumlicher, zeitlicher und sachlicher Hinsicht verschieden sein können, gleich gut geeignet sind.

Unter dem Oberbegriff "Erhebungsmerkmale" sind verschiedene Angaben zur Erhebung selber zusammengefasst, wie die Erfolgswahrscheinlichkeit, die Datenverfügbarkeit, die Bereitschaft der Befragten zum Mitmachen, die Nachvollziehbarkeit, die Nachführbarkeit und der Vergleich mit dem "Wunschzettel" des Verkehrsplaners.

Der "Aufwand" wird getrennt nach allgemeiner Vorbereitung, Vorbereitung der eigentlichen Erhebung, Erhebung selber, Kontrolle der erhaltenen Daten und Auswertung derselben, jeweils unterschieden nach Aufwand und Dauer, betrachtet.

Bei der "Qualität der erhobenen Daten" wird näher auf Fehlerquellen, Möglichkeiten für falsche Angaben, die Transparenz und die Repräsentativität der Angaben eingegangen.

### 5.4.2 Die beiden Vorschläge im Ueberblick

#### a) Verlader- und Frachtführererhebung

Eine Verladererhebung kombiniert mit einer Frachtführerbefragung, wie sie in Abschnitt 5.2 skizzenhaft dargestellt ist, lässt sich realisieren:

- In der Verladerbefragung sind die Informationen von rund 3'000 Arbeitsstätten (auswertbare Stichprobe) erforderlich. Dazu müssen rund 10'000 Arbeitsstätten während einem, bzw. während zwei Mal einem Monat (Branchen mit grösseren saisonalen Schwankungen), angegangen werden. In der Frachtführerbefragung sind die Informationen von rund 400 Transportbetrieben (auswertbare Stichprobe) erforderlich. Dazu müssen etwa 1'350 Betriebe während mindestens zwei Erhebungsperioden à 2 bis 4 Wochen angegangen werden. Diese Grössenordnungen lassen sich grundsätzlich bewältigen, sowohl bezüglich Erfassung als auch bezüglich Auswertung.
- Man kann davon ausgehen, dass 70% der Verlader die erforderlichen Angaben machen können, und dass bei den meisten Frachtführern die erforderlichen Angaben (Informationen über die durch den befragten Transporteur durchgeführten Fahrten, bzw. Teilfahrten) vorhanden sind.
- Falls die Fragen auf das Notwendigste reduziert werden, das Erhebungsverfahren sorgfältig ausgewählt und umgesetzt wird und die Zielsetzung der Erhebung den Informanten klar ist, kann bei den als Nachfrager, bzw. als

Anbietern von Transportleistungen auftretenden Verladern, bzw. Frachtführern eine Bereitschaft zum Mitmachen vorausgesetzt werden. Allerdings ist die Erhebungsdauer mit einem, bzw. zwei Mal einem Monat (Verladererhebung) und während mindestens zwei Erhebungsperioden à 2 bis 4 Wochen (Frachtführererhebung) lang.
Vor dem Entscheid über eine allfällige Verladererhebung sollte das Gespräch mit Vertretern des Swiss Shippers' Council[21] gesucht werden (vorhandene Informationen, Bereitschaft, Verfahren). Ebenso sollten vor dem Entscheid über eine allfällige Frachtführererhebung ähnliche Gespräche mit Vertretern des ASTAG stattfinden.

- Bei sehr geringen Rücklaufquoten ist die Gefahr einer Verzerrung bei der Hochrechnung gross. Es ist deshalb wichtig, ein effizientes Erhebungsverfahren zu wählen (Bestimmung der Grundgesamtheiten, Wahl der Stichprobengrössen, inhaltliche, räumliche und zeitliche Schichtung, Inhalt und Aufbau des Fragebogens, Durchführung der Befragung, Nachhaken, Non-Response-Behandlung etc.).

**b) Kontinuierliche Beobachtung des Güterverkehrs ergänzt mit Detailerhebungen**

Eine kontinuierliche Beobachtung des Güterverkehrs, wie sie in Abschnitt 5.3 skizzenhaft dargestellt ist, sollte sich realisieren lassen:

- Bei der kontinuierlichen Beobachtung werden die wichtigsten Informationen der beteiligten Betriebe (Verlader, Transportunternehmungen) gesammelt, wenn die Daten auf einfache Weise weiterverwendet werden können (Uebernahme der auf elektronischen Datenträgern vorhandenen Daten). Bei den ergänzenden Detailerhebungen werden die zusätzlich notwendigen Angaben auf die gleiche Art übernommen.
- Es muss noch genau abgeklärt werden, wieviele Betriebe heute schon über solche Informationen verfügen und auch bereit sind, diese zur Verfügung zu stellen. Zudem sollten Gedanken über die zukünftige Verbreitung dieser Verarbeitungsart angestellt werden.
- Falls sich die verlangten Angaben auf das Notwendigste beschränken, die Daten vertraulich behandelt werden und die Uebernahme/-gabe der Informationen einfach geregelt ist, kann bei den in Frage kommenden Betrieben eine Bereitschaft zum Mitmachen vorausgesetzt werden. Schwierigkeiten könnten sich höchstens bei den Detailerhebungen einstellen. Weitere Abklärungen mit den beteiligten Betrieben sind in einer zweiten Phase unumgänglich.
- Hauptproblem der "kontinuierlichen Beobachtung" des Güterverkehrs wird die Repräsentativität der gesammelten Daten sein. Die Gefahr von Verzerrungen ist gross, da eher grössere Betriebe Informationen auf elektronischen Datenträgern abspeichern. Weitere Abklärungen sind daher notwendig.

---

21 Der schweizerischen Interessensvertretung der Verlader.

### 5.4.3 Beurteilung

#### a) Aufgabenstellung

Der Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" ist wegen dem bei jeder Erhebung anfallenden Aufwand (vgl. Punkt c) vor allem für Erhebungen mit eingeschränktem zeitlichen, räumlichen und sachlichen Rahmen geeignet. Ein grosses Untersuchungsgebiet (z.B. eine landesweite Erhebung) führt wegen den regionalen Unterschieden zu einer grossen Anzahl angegangener Betriebe, was den Erhebungs- und Kontrollaufwand erhöht. Die Erhebung von vielen Detailinformationen wird die Rücklaufquote verringern. Ebenso wirken sich längere Zeitperioden negativ auf die Rücklaufquote aus, gleich wie die Durchführung der Erhebung in regelmässigen Abständen (z.B. alle 5 Jahre). Wird die Erhebungsperiode eingeschränkt, so zeigen sich Auswirkungen auf die Qualität der Daten. Werden weniger Fragen gestellt, so können nicht mehr alle Wünsche des Verkehrsplaners erfüllt werden.

Der Vorschlag "kontinuierliche Beobachtung" eignet sich für Erhebungen in grösserem räumlichen Rahmen. Auch wenn die "kontinuierliche Beobachtung" während einer längeren Zeit durchgeführt wird, werden sich keine Schwierigkeiten ergeben. Dagegen ist die sachliche Tiefe eingeschränkt. Die "kontinuierliche Beobachtung" eignet sich nicht, sehr detaillierte Angaben zum Güterverkehr zu ermitteln, dafür sind ergänzende Detailerhebungen notwendig. Ob diese ebenfalls unter Verwendung der elektronisch gespeicherten Informationen erfolgen können, oder ob dafür eine "Verlader- und Frachtführererhebung" durchzuführen ist, muss in einer zweiten Phase noch abgeklärt werden.

Zusammenfassend: Der Vorschlag "kontinuierliche Beobachtung" eignet sich eher für Erhebungen in einem grösseren zeitlichen und räumlichen Rahmen, Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" für solche in einem ausgedehnteren sachlichen Rahmen, wobei die Rücklaufquote stark von der Detaillierung der Befragung abhängt.

#### b) Erhebungsmerkmale

Mit dem Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" kann die "Wunschliste" des Verkehrsplaners (vgl. Abschnitt 2.4) beinahe vollständig abgedeckt werden. Allerdings sind bei der Bereitschaft zum Mitmachen und damit verbunden bei der Erfolgswahrscheinlichkeit Zweifel anzubringen. Die Bereitschaft zum Mitmachen könnte zwar durch einen behördlich verordneten Zwang stark erhöht werden. Allerdings sind dann Abstriche an der Datenqualität in Kauf zu nehmen (unsorgfältiges Ausfüllen der Fragebogen). Zudem ist nicht sicher, ob alle 5 Jahre eine entsprechende Verordnung erlassen werden kann. Deshalb könnte der Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" auch Mängel bei der Nachführbarkeit und der Nachvollziehbarkeit aufweisen.

Der Vorschlag "kontinuierliche Beobachtung" erlaubt nicht, alle Datenwünsche des Verkehrsplaners zu befriedigen[22]. Dafür wird aber angestrebt, jährlich aktualisierte aber generelle Daten über den Güterverkehr zu erarbeiten, welche eine Grundlage bilden für die Beobachtung der Entwicklung des Güterverkehrs und für die Beurteilung der Wirksamkeit von Massnahmen im Bereiche des Güterverkehrs. Dafür kann angenommen werden, dass die Daten verfügbar sind. Die Erfolgswahrscheinlichkeit hängt stark von der Bereitschaft der Betriebe zum Mitmachen, d.h. der Bereitschaft, die Informationen zur Verfügung zu stellen, und von der Verbreitung der Ablage der Informationen auf elektronischen Datenträgern ab. Auch müssen die ebenfalls betroffenen Bundesstellen bereit sein, ihre Statistiken anzupassen (Zollstatistik). In einem nächsten Schritt müssen deshalb diese Fragen eingehend beantwortet werden.

### c) Aufwand

Die Gegenüberstellung des Aufwandes beider Vorschläge wird erschwert durch die unterschiedlichen Zielsetzungen. Der Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" stellt jeweils eine selbständige Erhebung dar. Auch wenn sie beispielsweise im 5-Jahres-Rythmus wiederholt wird, hat sie bei jeder Wiederholung auf neue Fragestellungen Rücksicht zu nehmen und sie wird von den Befragten als eine neue Aufgabe betrachtet. Somit ist der Aufwand für eine Wiederholung der Befragung nach diesem Vorschlag fast so gross wie für die erstmalige Durchführung. Der Vorschlag der ständigen Beobachtung will aber eine regelmässige Datenübernahme aus verschiedenen Quellen institutionalisieren, und der grosse Aufwand fällt bei der Initialisierung des Systems an. Gelingt dieses Vorgehen und funktioniert es, so wird der "Unterhaltsaufwand" vergleichsweise gering sein.

Die beiden Vorschläge sind nicht gleich weit ausgearbeitet. Der Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" kann auf bereits durchgeführten Erhebungen in der Schweiz und im Ausland aufbauen und ist deshalb weiter konkretisiert als der Vorschlag "kontinuierliche Beobachtung". Letzteres erfordert deshalb noch einen grösseren Aufwand für die allgemeine Vorbereitung (Ausarbeitung). Die eigentliche Vorbereitung der Erhebung beim Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" ist mit recht grossem Aufwand verbunden. Für das Bestimmen der Grundgesamtheit, die Wahl der Stichprobengrösse, die inhaltliche, räumliche und zeitliche Schichtung und die Ausarbeitung des Fragebogens ist erfahrungsgemäss noch ein beträchtlicher Aufwand zu leisten. Dieser Aufwand wird mehr oder weniger bei jeder Wiederholung der Erhebung anfallen. Aufgrund von Erfahrungen mit solchen Erhebungen ist dieser Aufwand aber abschätzbar. Für den Vorschlag "kontinuierliche Beobachtung" lassen sich Aufwand und Dauer für die eigentliche Vorbereitung zur Zeit nur grob abschätzen. In jedem Fall wird der Aufwand grösser sein als für die Vorbereitung der "Verlader- und Frachtführererhebung". In der Anfangsphase ist zu versuchen, möglichst viele Betriebe

22 Im Rahmen dieses Vorschlags ist vorgesehen, weitere, für spezielle Aufgabenstellungen benötigte detaillierte Informationen, mit Spezialerhebungen oder mit Hilfe von modellgestützten Nachbildungen zu erarbeiten.

in der Untersuchung zu integrieren. Erst in einer späteren Phase kann versucht werden, die Datenbeschaffung auf eine Stichprobe mit vertretbarem Umfang zu reduzieren.

Das Durchführen der "Verlader- und Frachtführererhebung" verursacht einen grossen Aufwand. Nur eine sorgfältige Durchführung mit Nachhaken und einer durchdachten Non-Response-Behandlung führt einerseits zu einer annehmbaren Rücklaufquote und liefert die Grundlage für eine richtige Hochrechnung der Stichprobe. Die angeschriebenen Betriebe müssen ebenfalls einen grossen Aufwand für das Ausfüllen der Fragebogen während der Erhebungsperiode auf sich nehmen. Es muss leider befürchtet werden, dass dieser einige Betriebe vom Mitmachen abhält. Dagegen lässt sich der Aufwand für die Durchführung der Erhebung beim Vorschlag "kontinuierliche Beobachtung" in Grenzen halten. Die technische Übernahme der elektronisch gespeicherten Daten ist heute lösbar.

Die von den Befragten beim Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" ausgefüllten Fragebogen müssen sorgfältig kontrolliert und plausibilisiert werden. Erfolgt dieser Arbeitsschritt nicht äusserst seriös - und somit verbunden mit einem grösseren Aufwand - so kann der Erfolg der Befragung in Frage gestellt werden. Wenn beim Vorschlag "kontinuierliche Beobachtung" die Originaldaten übernommen werden, ist der Aufwand, bzw. die Dauer für die Kontrolle der Daten gering. Letzterer Vorschlag ist dafür in einer ersten Phase mit einem grösseren Auswertungsaufwand verbunden. Es ist nicht anzunehmen, dass alle Betriebe die Daten in der gleichen Form speichern. Die verschiedenen Daten müssen deshalb zuerst "gleichnamig" gemacht werden. Eine besondere Schwierigkeit dürfte die Hochrechnung der Daten auf die Grundgesamtheit sein. Dazu sind noch eingehende Abklärungen notwendig. Der Auswertungsaufwand für den Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" darf zwar nicht unterschätzt werden; er ist jedoch überblickbar, aber fällt bei jeder Wiederholung in nahezu gleichem Umfang wieder an.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Aufwand und Dauer für die Vorbereitung der "Verlader- und Frachtführererhebung" in Grenzen gehalten werden können, der Aufwand für die Durchführung und Kontrolle aber gross sein wird. Jede Wiederholung führt zu nahezu gleich grossem Aufwand. Beim Vorschlag "kontinuierliche Beobachtung" ist der Aufwand und Dauer für die Vorbereitung heute schwer abschätzbar, aber ist in jedem Falle gross. Bei diesem Vorschlag stellt die Übernahme und Verarbeitung der bei den einzelnen Betrieben in unterschiedlicher Form vorhandenen Daten einen weitereren Aufwand-Schwerpunkt dar. Grösster Vorteil des Vorschlags "kontinuierliche Beobachtung" liegt beim geringen Aufwand für die Weiterführung über eine längere Periode.

### d) Qualität der erhobenen Daten

Der Vorschlag "Verlader- und Frachtführererhebung" beinhaltet, wie die Erfahrung zeigt, Fehlerquellen. Die Befragten können ungenaue oder fehlende Angaben machen

oder, was schlimmer ist, bewusst oder unbewusst falsche Antworten geben. Die Transparenz der erhaltenen Informationen kann darunter leiden. Sobald ein Betrieb, oder ein Lastwagenchauffeur, von der Norm abweicht, d.h. sich nicht wie die Mehrheit verhält, kann die Kontrolle der Daten erschwert werden. Theoretisch können die Betriebe repräsentativ ausgewählt werden. Die Repräsentativität kann jedoch unter der Rücklaufquote leiden. Mit der Gewichtung lässt sich dieser Mangel wieder ausgleichen.

Der Vorschlag "kontinuierliche Beobachtung" schränkt dagegen die Fehlerquellen und die Möglichkeiten für falsche Angaben stark ein. Auch sind die Daten transparent. Das Hauptproblem stellt dagegen die Repräsentativität der Daten, bzw. der Betriebe mit elektronischer Abspeicherung der Daten, dar. Mindestens in den ersten Jahren ist zu befürchten, dass die Repräsentativität nicht gewährleistet ist. Auf die Gewichtung muss deshalb grosser Wert gelegt werden.

## 5.5 Schlussbemerkungen

In Abschnitt 2.4 wurden die verschieden Aufgaben des Verkehrsplaners im Bereich Güterverkehr zusammengestellt. Daraus wurde anschliessend eine "Wunschliste" aufgestellt, in der alle Daten, die der Verkehrsplaner für die Bearbeitung dieser Aufgaben braucht, enthalten sind. Der Vergleich der Wunschliste mit bestehenden Statistiken zeigt, dass vor allem für den Verkehrsträger Strasse grosse Datenlücken bestehen.

Deshalb wurden in den Abschnitten 5.2 und 5.3 zwei Vorschläge für das Füllen dieser Lücken vorgestellt. Mit dem ersten Vorschlag, der "Verlader- und Frachtführererhebung", können theoretisch zwar die Lücken fast vollständig geschlossen werden; der Vorschlag erfordert jedoch einen grossen Vorbereitungs-, Erhebungs- und Kontrollaufwand. Zudem sind berechtigte Zweifel an der Datenqualität angebracht, da mit geringen Rücklaufquoten gerechnet werden muss und deshalb die Repräsentativität beeinträchtigt werden kann. Der Vorschlag ist jedoch soweit bekannt, dass er näher beurteilt werden kann.

Der zweite Vorschlag, die "kontinuierliche Beobachtung", verspricht bessere Daten. Allerdings können mit ihm nicht alle Datenwünsche des Verkehrsplaners erfüllt werden. Auch bestehen (noch) Zweifel an der Repräsentativität der Daten. Verfügen genügend Betriebe über elektronisch gespeicherte Informationen und verteilen sich diese Betriebe auf alle Branchen und auf alle Betriebgrössenklassen? Dieser Vorschlag sollte deshalb in einer nächsten Phase beispielsweise vom Bundesamt für Statistik, dem Durchführer einer landesweiten Erhebung, genauer ausgearbeitet werden. Dazu ist jedoch eine grössere Untersuchung notwendig. Dabei sollte auch die Möglichkeit einer Kombination der beiden Vorschläge geprüft werden.

# II FORSCHUNG IM GÜTERVERKEHR

## 6 HEUTIGER STAND DER FORSCHUNG

Die Forschung kann in Grundlagenforschung und in angewandte Forschung unterteilt werden. Der Güterverkehr wurde bisher in der Grundlagenforschung eher vernachlässigt. Für den Verkehrsplaner steht dafür v.a. die Forschung im Strassenwesen im Vordergrund. Im Rahmen dieser Forschung wurden in den letzten Jahren nur wenige Arbeiten zum Güterverkehr durchgeführt. Auch im Rahmen der Forschungstätigkeit des Schweizerischen Nationalfonds wird der Güterverkehr eher stiefmütterlich behandelt. So behandelt im NFP-Projekt 25 "Stadt und Verkehr" nur ein Forschungsauftrag Aspekte des Güterverkehrs.

Dadurch ergibt sich ein Wissensnotstand. Die zunehmende Bedeutung des Güterverkehrs in ökonomischer und ökologischer Hinsicht dürfte dazu führen, dass auch im Bereich des Güterverkehrs vermehrt Grundlagenforschung betrieben wird.

Angewandte Forschung über den Güterverkehr wurde und wird vor allem im Bereich der Prognose des Güterverkehrs sowie im Bereich der Strukturveränderung betrieben. Auch hier bestehen noch grosse Forschungslücken, umso mehr, als in den nächsten Jahren grosse Veränderungen im Güterverkehr erwartet werden.

Zusammenfassend kann folgendes Fazit gezogen werden:

> **Im Güterverkehr, der zunehmend an Bedeutung gewinnt und der in den nächsten Jahren grossen Veränderungen unterworfen sein wird, bestehen aus der Sicht der Verkehrsplanung beachtliche Wissenslücken. Der Entwurf eines Forschungsprogramms "Güterverkehr" ist somit angezeigt.**

Da allgemein grössere Veränderungen im Güterverkehr erwartet werden, wird in Kapitel 7 eine zusammenfassende Uebersicht über die zukünftige Strukturentwicklung im Güterverkehr gegeben. In Kapitel 8 werden anschliessend die Forschungslücken präsentiert. Das abschliessende Kapitel 9 enthält einen Vorschlag für ein Forschungsprogramm "Güterverkehr".

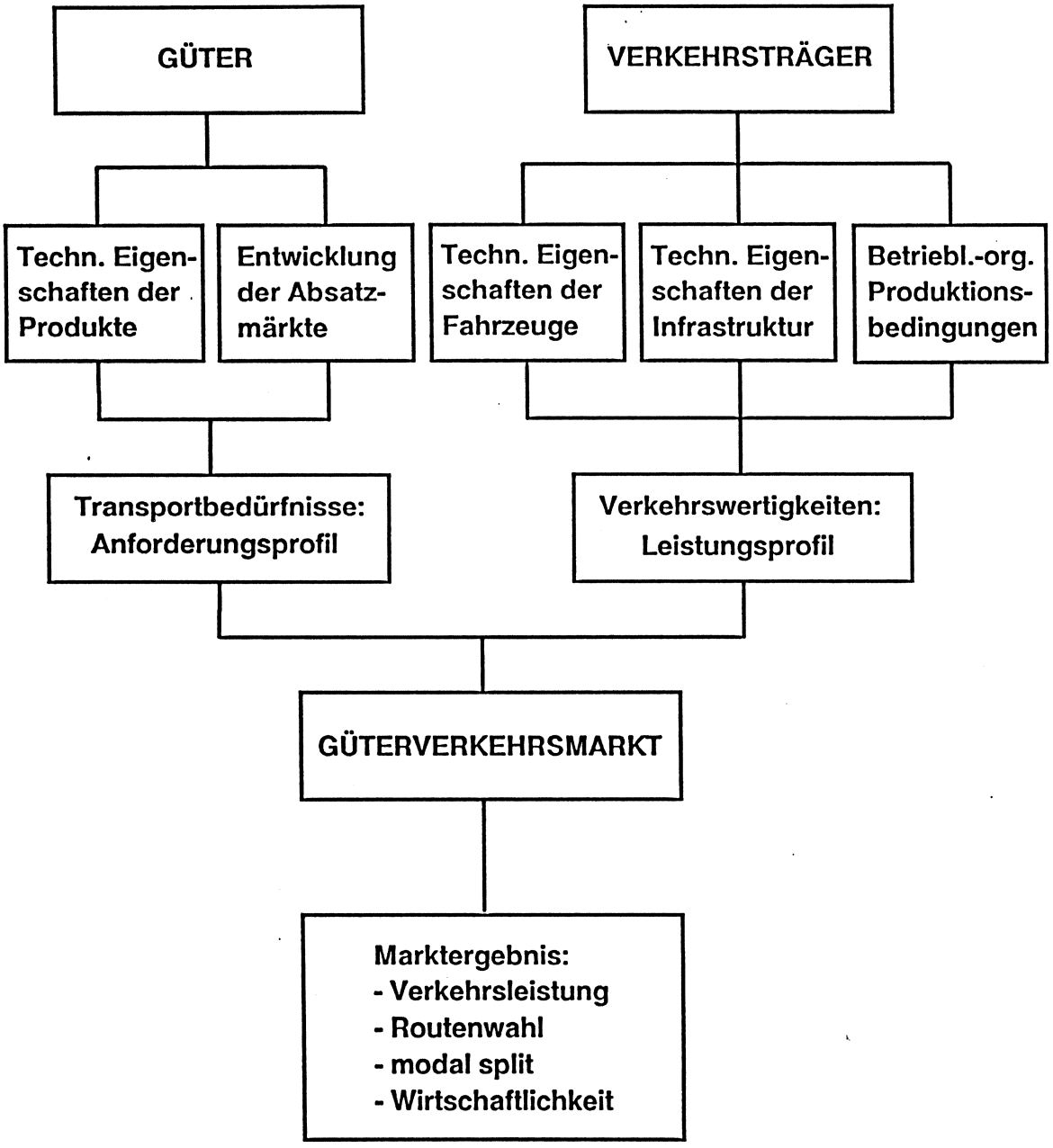
# 7 ZUKÜNFTIGE STRUKTURENTWICKLUNG IM GÜTERVERKEHR

## 7.1 Problemstellung

Der Güterverkehr unterliegt zur Zeit starken Veränderungen. Diese Veränderungen sind sowohl qualitativer als auch quantitativer Art. Zunächst war in der Vergangenheit ein ständiges Anwachsen der im Güterverkehr beförderten Mengen zu beobachten, und es ist anzunehmen, dass sich dieser Trend zukünftig fortsetzen wird. Andererseits wandelt sich auch die Zusammensetzung der transportierten Güter und damit die Ansprüche, die an die Verkehrsträger gestellt werden. Gleichzeitig verändert sich aber auch die Leistungsfähigkeit der Verkehrsmittel, sei es durch Innovationen bei den Fahrzeugen, sei es durch Neuerungen im Bereich der technischen oder organisatorischen Infrastruktur.

In dieser Betrachtung wird dargestellt, wie diese Veränderungen in der näheren Zukunft aussehen werden und wie die einzelnen Verkehrsträger auf die Bewältigung des zukünftigen Güterverkehrs eingerichtet sind, bzw. sein werden. Zu diesem Zweck soll zunächst betrachtet werden, welche nachfrageseitigen Veränderungen zu erwarten sind. Dabei handelt es sich um Veränderungen des Güter-Mix und der Transportintensität sowie um Auswirkungen auf das Anforderungsprofil bezüglich des Transportangebotes. Im Anschluss daran wird zusammengestellt, wie die angebotsseitigen Veränderungen aussehen werden. Es wird betrachtet, welche technischen und organisatorischen Entwicklungen im Bereich der Verkehrsmittel sich heute bereits abzeichnen und welche Transportbedürfnisse sich zukünftig mit den einzelnen Verkehrsträgern decken lassen. Danach erfolgt eine Abschätzung, wie sich aufgrund dieser Beobachtungen das Marktergebnis im Güterverkehr der Zukunft gestalten wird. Insbesondere sollen mögliche Auswirkungen auf den Modal Split sowie auf die zu erwartende Wirtschaftlichkeit der einzelnen Verkehrsträger dargestellt werden.

## Systemdarstellung Strukturenentwicklung Güterverkehr



## 7.2 Nachfrageseitige Veränderungen

Nachfrageseitige Veränderungen der Güterverkehrsstruktur sind Veränderungen, die sich zum Beispiel aufgrund einer sich wandelnden Zusammensetzung der Güterarten (Güter-Mix) oder räumlicher Verlagerungen der Produktionsstätten oder Absatzmärkte ergeben. Zunächst einmal sollen Veränderungen dieses Güter-Mix betrachtet werden.

### 7.2.1 Veränderungen des Güter-Mix

Ohne Zweifel wird sich das bisher schon beobachtbare anhaltende Wachstum des gesamten Güterverkehrsaufkommens auch in Zukunft, bei zunehmender internationaler Verflechtung und weiterer Intensivierung des arbeitsteiligen Prozesses, fortsetzen. Allerdings wird es Güterarten geben, die einen überproportionalen Anteil an diesem Wachstum haben, während die Transportleistungen in anderen Bereichen eher konstant bleiben oder sogar schrumpfen werden.

Die Entwicklung des Verkehrsaufkommens im Bereich der Massenguttransporte wird zukünftig durch Stagnation gekennzeichnet sein, wobei in einigen Teilbereichen ein unterproportionales Wachstum, in anderen sogar ein Rückgang zu verzeichnen sein wird. Dies liegt einerseits an einem generellen Trend zur Dienstleistungsgesellschaft, der die Bedeutung des produzierenden Gewerbes allgemein abschwächt, andererseits daran, dass der Fortschritt in der Produktionstechnik eine zunehmende Substitution von Rohstoffen und somit typischen Massengütern ermöglicht. Es ist zu erwarten, dass der Anteil der Massenguttransporte an der Gesamtverkehrsleistung deutlich zurückgehen wird. Bei den verderblichen Waren, hauptsächlich Lebensmitteln, handelt es sich um ein durchschnittlich wachsendes Marktsegment. Das überdurchschnittliche Einkommen der Bevölkerung Europas ermöglicht den Absatz von "exotischen" Agrarprodukten, die teilweise über sehr weite Entfernungen transportiert werden und hohe Anforderungen an die Transportbedingungen und -geschwindigkeiten stellen. Andererseits ist die Gesamtnachfrage nach Lebensmitteln in den europäischen Industrienationen relativ einkommensunelastisch. Die Gütergruppen mit dem am schnellsten wachsenden Transportaufkommen befinden sich im Segment der hochwertigen Güter. Dazu gehören Erzeugnisse der chemischen Industrie ebenso wie Fertig- oder Halbfertigprodukte aus dem Bereich der Konsum- und Investitionsgüterindustrien. Die detaillierte Erfassung der Entwicklung des Transportaufkommens bei den einzelnen Gütergruppen wäre gegebenenfalls noch Gegenstand weiterführender Untersuchungen. Da im Segment hochwertiger Güter die Arbeitsteilung, auch international, noch zunehmen wird, ist auch zukünftig mit überproportionalen Zuwächsen zu rechnen.

### 7.2.2 Regionale Veränderungen der Produktionsstätten und Absatzmärkte

Geographische Verlagerungen der Industrie einerseits sowie die Erschliessung neuer Absatzmärkte andererseits beeinflussen nachhaltig das Verkehrsaufkommen, und zwar sowohl inbezug auf die Menge der transportierten Güter, als auch bezüglich der zurückzulegenden Entfernungen. Infolge der Beseitigung von Grenzhemmnissen und der

Entstehung eines europäischen Binnenmarktes 1993 werden beide Effekte in erheblichem Masse zu beobachten sein.

### 7.2.3 Auswirkungen auf die Transportanforderungen

Die sich derart verändernde Struktur der zu befördernden Güterarten wird zu erhöhten Ansprüchen bezüglich der Transportqualität und -kapazität führen. In Zukunft werden die Unternehmen bestrebt sein, insbesondere bei hochwertigen Gütern eine Reduzierung ihrer Lagerbestände und des dadurch gebundenen Kapitals zu erzielen. Für die, zu diesem Zwecke notwendige, verbesserte Anpassung der Transportabläufe an den innerbetrieblichen Produktionsprozess ist eine zuverlässige, zeitlich genau kalkulierbare Belieferung ("just-in-time"-Lieferungen) eine unabdingbare Voraussetzung. Die Nachfrage nach Güterverkehrsleistungen wird sich daher zunehmend in Richtung auf eine kontinuierliche Belieferung mit relativ kleinen Transporteinheiten bewegen. Der von einem Transportunternehmen gebotene Standard bezüglich Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Umgang mit dem Transportgut (Handling) wird für den Verlader zu einem noch wichtigeren Auswahlkriterium als der Tarif. Dagegen wird im Bereich der pro Mengeneinheit relativ billigen Güter, insbesondere Massengüter, der Transportpreis eine erheblich grössere Bedeutung behalten. Diese können keine wesentlichen Transportpreiserhöhungen tragen, ohne den Absatz zu gefährden. Aber auch hier können die Ansprüche bezüglich der Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit steigen.

Für den Verlader steht bald nicht mehr, wie bisher noch häufig, der Verkehrsträger im Vordergrund, sondern der gesamte Transportablauf "von Haus zu Haus". Die Zukunft insbesondere des Güterfernverkehrs wird daher weniger in einem Wettbewerb zwischen verschiedenen Verkehrsträgern liegen, sondern vielmehr in deren Kooperation. Eisenbahnen, Fuhrunternehmen, Reedereien und Fluggesellschaften werden zu einzelnen Gliedern der umfassenden Transportkette. Sie werden die komplexen logistischen Aufgaben (nämlich die Optimierung der Transportkette bezüglich eines bestimmten Transportauftrags) in vielen Fällen vermutlich nicht selbst übernehmen können. Die Aufgabe der Koordination der Transportkette wird dann international tätigen Spediteuren zufallen, die bei den einzelnen Verkehrsträgern Kapazitäten anmieten. Diese Spediteure bieten dann dem Kunden komplette Transportleistungen "aus einer Hand" an. Der Wettbewerb im Güterverkehr findet dann nicht mehr, wie heute noch, auf der Ebene konkurrierender Verkehrsträger statt, sondern auf der Ebene miteinander konkurrierender Anbieter von Gesamtverkehrsleistungen.

"Just-in-time"-Transportabläufe erfordern auch einen verstärkten Einsatz der EDV für transportbegleitende oder vorlaufende Informationen. Ein Transport muss nicht nur zuverlässig und pünktlich durchgeführt, sondern auch jederzeit überwacht werden können. Insbesondere muss der Verlader sofort über Unregelmässigkeiten oder Verzögerungen im Transportablauf informiert werden können. Diese Überwachung sollte, wie im übrigen auch die Grenzabfertigung bei internationalen Verkehren, im wesentlichen "papierlos" durchgeführt werden. Ein weiterer Vorteil des EDV-Einsatzes liegt in der grösseren Flexibilität, beispielsweise bei kurzfristigen Änderungen in der Disposition.

## 7.3 Angebotsseitige Veränderungen

Zur Deckung der zukünftigen Transportbedürfnisse weisen die einzelnen Verkehrsträger spezifische Schwächen und Stärken auf. Dieses Leistungsprofil unterliegt aufgrund des technischen Fortschritts Veränderungen und Anpassungen.

### 7.3.1 Die Entwicklung des Strassengüterverkehrs

Der Lastwagen ist in Europa zur Zeit das dominierende Verkehrsmittel im Gütertransport. Dank eines sehr gut ausgebauten Strassennetzes ermöglicht er die schnelle Beförderung relativ kleiner Gütermengen auf praktisch allen denkbaren Relationen und zeichnet sich durch ein hohes Mass an Zuverlässigkeit, kurzfristige Verfügbarkeit, Kostentransparenz für den Verlader und eine hohe Flexibilität bezüglich zu befördernder Güter oder zu befahrender Routen aus.

Die zukünftige Entwicklung des Strassengüterverkehrs wird massgeblich von den politischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Der Lastwagenverkehr verursacht - verglichen mit anderen Verkehrsträgern - einen hohen Verbrauch von Ressourcen und starke externe Effekte. Die Frage einer Vermeidung oder zumindest einer "gerechten" Abgeltung dieser Externalitäten ist politisch durch die zunehmende Bedeutung von Belangen des Umweltschutzes in der Öffentlichkeit aktuell geworden und wird in den nächsten Jahren in vielen europäischen Staaten zu juristischen oder finanzpolitischen Massnahmen in diesem Sektor führen. Aus diesem Grunde ist ein weiterer Ausbau des Strassennetzes nur noch in strukturschwachen Regionen zu erwarten. In den dicht besiedelten Räumen Mitteleuropas nimmt die Akzeptanz der Bevölkerung für Strassenbaumassnahmen ab, die Verwirklichung grosszügig angelegter Ausbauprogramme wird immer unwahrscheinlicher.

Im fahrzeugtechnischen Bereich sind in den nächsten Jahren Neuerungen zu erwarten, die auf eine Reduzierung der negativen Externalitäten abzielen. Einerseits soll der Kraftstoffverbrauch der Fahrzeuge und damit auch die Umweltbelastung reduziert werden, zum anderen wird an einer Erhöhung des Sicherheitsstandards (z.B. Anti-Blockier-System ABS oder Sicherheitstankfahrzeug TOPAS) gearbeitet. Weiterhin wird der zunehmende Einsatz der EDV in der Koordination und Überwachung des Strassengüterverkehrs zu Rationalisierungseffekten und höherer Auslastung führen. So ist davon auszugehen, dass der zur Zeit etwa 40% (Schweiz) betragende Anteil der Leerfahrten zukünftig zurückgehen wird. Zudem ist damit zu rechnen, dass sich die in der Vergangenheit zu beobachtende Tendenz einer weiteren Zunahme der Abmessungen der Lastwagen sowie ihrer Nutzlast und ihres Gesamtgewichtes in die Zukunft fortsetzt.

Das zentrale Problem des Strassengüterverkehrs der Zukunft werden die immer deutlicher sichtbaren Kapazitätsengpässe im Strassennetz darstellen, die die Transporte erheblich verzögern und die Zuverlässigkeit dieses Verkehrssystems stark beeinträchtigen können. Zusätzliche Probleme werden die fortgesetzten Bemühungen um eine weitere Vereinheitlichung nationaler technischer (Masse und Gewichte), sozialer (z.B. Lenk- und

Ruhezeitenregelungen) sowie fiskalischer Rahmenbedingungen (Höhe und Struktur der staatlichen Abgaben) in Europa bereiten. Insgesamt gesehen werden diese Entwicklungen jedoch das Leistungsprofil dieses Verkehrsträgers gegenüber den Transportbedürfnissen der verladenden Wirtschaft voraussichtlich nur unwesentlich verändern.

### 7.3.2 Die Entwicklung im Eisenbahngüterverkehr

Die Eisenbahn ist ein kosten- und preisgünstiges Massenverkehrsmittel für den Transport grosser Gütermengen über lange Strecken. Beim Verkehr von Ganzzügen, also Güterzügen, die als Einheit von Gleisanschluss zu Gleisanschluss geführt werden, liegt die Beförderungsgeschwindigkeit etwa bei der des Lastwagens oder noch höher. Umlade- und Rangiervorgänge dagegen sind sowohl personal- als auch zeitaufwendig.

Die in jüngster Zeit zu beobachtende Renaissance der Eisenbahnen in Europa und die erheblichen Investitionen in Infrastruktur und Rollmaterial werden sich auch auf das Leistungsprofil der Bahnen im Güterverkehr auswirken. Obwohl die meisten Streckenneu- und -ausbauten hauptsächlich auf den schnellen Personenverkehr abzielen, wird die Eisenbahn auch im Güterverkehr wesentlich höhere Transportgeschwindigkeiten anbieten können. Zugleich wird die Zuverlässigkeit der Bahntransporte aufgrund des kapazitätssteigernden Effektes neuer Strecken zunehmen.

Aufgrund ihrer technischen Eigenschaften eignet sich die Eisenbahn besonders für Massenguttransporte. Da dieses Marktsegment aber zukünftig kaum noch wachsen wird, muss die Bahn auch für andere Segmente attraktiv werden. Eine grosse Chance besteht in der schnellen Beförderung von Sammelgütern in Blockzügen über grosse Entfernungen auf aufkommensstarken Relationen. Im Rahmen kombinierter Verkehre könnten die relativ kleinen Einzelladungen mit Hilfe des Lastwagens zum Terminal gebracht, bzw. vom Terminal aus verteilt werden, während die Bahn die Beförderung der gebündelten Güterströme zwischen den Terminals übernimmt. Die zu erwartende Zunahme der Geschwindigkeit im Bahnverkehr wird dieses Angebot auch für den schnell wachsenden Bereich hochwertiger Güter zugänglich machen. Zudem werden die Eisenbahnen auf einer ganzen Reihe weiterer Verbindungen zwischen den grossen europäischen Ballungsräumen die Beförderung im "Nachtsprung" anbieten können (bis zu einer Entfernung von ca. 1'500 km). Dadurch wird das Angebot attraktiver kombinierter Verkehre auf eine grössere Zahl von Relationen ausgedehnt. Dies wird nachhaltige Konsequenzen für die Wettbewerbsfähigkeit und die wirtschaftliche Situation der Bahnen haben. Folgerichtig bildet der Ausbau der Infrastruktur für die Belange des kombinierten Ladungsverkehrs zur Zeit einen Schwerpunkt der Investitionstätigkeit der Bahnen im Güterverkehr. Darin enthalten sind Anpassungen bestehender Strecken an das grössere Lichtraumprofil ("Huckepack-Korridor") oder die Erstellung oder Erweiterung von Terminals. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass der kombinierte Verkehr seine Systemvorteile erst bei Transporten über grössere Entfernungen ausspielen kann. Auch bei einer weiteren Vereinfachung und Beschleunigung der Umladevorgänge wird der kombinierte Verkehr im regionalen Gütertransport nur beschränkt weder mit den gerin-

geren Transportkosten noch mit den kürzeren Transportzeiten des reinen Lastwagentransports konkurrieren können.

Die seit vielen Jahren rückläufige Tendenz des Wagenladungsverkehrs, vor allem bei der Beförderung relativ kleiner Gütermengen, zeigt, dass die Bahn in diesem Bereich ihre Systemvorteile nicht ausspielen kann. Zudem ist offenbar auch ein Teil des früheren Wagenladungsverkehrs zum leistungsstärkeren kombinierten Verkehr abgewandert.

Ein wichtiges Problem des Schienengüterverkehrs liegt in der Unpaarigkeit der Güterströme begründet. Die meisten Relationen weisen in den beiden Transportrichtungen sehr unterschiedliche Güterarten und -mengen auf. Insbesondere Spezialwaggons können daher in der Regel nur in eine Richtung ausgelastet werden und müssen leer wieder zurückbefördert werden. Zudem schaffen auch saisonale Schwankungen der Beförderungsmengen vieler Güter Überkapazitäten oder Kapazitätsengpässe zu bestimmten Zeiten und auf bestimmten Relationen.

### 7.3.3 Die Entwicklung in der Schiffahrt

Die Binnenschiffahrt zeichnet sich durch eine hohe Massenleistungsfähigkeit, verbunden mit geringen Kosten pro Einheit Verkehrsleistung, aus. Damit eignet sie sich besonders für Massenguttransporte auf aufkommensstarken Relationen. Die geringe Geschwindigkeit ist für die meisten anderen Güterarten, insbesondere für hochwertige oder zeitempfindliche Güter, unattraktiv. Zudem ist die Binnenschiffahrt nur auf wenigen Relationen möglich. Grössere Neubaumassnahmen im europäischen Kanalnetz werden aufgrund der hohen Bau- und Betriebskosten in näherer Zukunft kaum noch realisiert werden. Ein entscheidender Vorteil dieses Verkehrsträgers liegt dagegen in den erheblichen Kapazitätsreserven.

Die Seeschiffahrt hingegen ist im interkontinentalen Güterverkehr der dominierende Verkehrsträger. Lediglich im Bereich sehr hochwertiger und damit hoch tarifierbarer Güter, die zudem sehr zeitempfindlich sind, gibt es einen zunehmenden Wettbewerb durch Luftfrachtdienste. Die vergleichsweise geringen Kosten des Seeverkehrs werden aber auch weiterhin den überwiegenden Marktanteil garantieren. Dabei wird sich in der Stückgutschiffahrt der Trend zur Containerisierung, der zu einer erheblichen Beschleunigung und Rationalisierung des Seegüterumschlags geführt hat, weiter fortsetzen und den Seetransport so zum integralen Bestandteil der intermodalen Transportkette machen. Der technische Fortschritt im Schiffbau und Schiffsbetrieb wird zukünftig den Energie- und Personaleinsatz weiter reduzieren können.

### 7.3.4 Die Entwicklung im Luftfrachtverkehr

Der Luftfrachtverkehr eignet sich besonders zur schnellen Beförderung kleiner Gütermengen über grosse Entfernungen. Besonders im interkontinentalen Verkehr beträgt der zeitliche Vorsprung gegenüber anderen Verkehrsmitteln (hauptsächlich Seeschiffahrt) bis zu mehreren Wochen. Der Luftfrachtverkehr ist aufgrund der hohen Transportkosten

nur im rasch wachsenden Marktsegment der sehr hochwertigen und sehr zeitempfindlichen Güter konkurrenzfähig. Der technische Fortschritt im Luftverkehr wird zu einer Erhöhung der mit Flugzeugen beförderbaren Nutzlasten führen. Grössere Frachtflugzeuge, aber auch die wachsende Transportkapazität kombinierter Passagier-Frachtflugzeuge und eine weitere Verringerung des Energieverbrauches werden zu deutlichen Senkungen der Transportkosten führen. Damit wird dieser Verkehrsträger auch für weitere Güter attraktiv werden, vornehmlich beim Transport über sehr grosse Distanzen. Kapazitätsengpässe sowohl in der Luft als auch am Boden werden sich jedoch bremsend auf das Wachstum des Luftfrachtverkehrs auswirken.

### 7.3.5 Die Entwicklung im kombinierten Verkehr

Unter kombiniertem Verkehr sollen in diesem Zusammenhang Transportvorgänge verstanden werden, bei denen das zu befördernde Gut in seinem Transportbehälter von einem Verkehrsmittel auf ein anderes umgeschlagen wird. Die grösste Bedeutung hat dabei der kombinierte Verkehr Schiene/Strasse, der als begleiteter Verkehr (Rollende Landstrasse: Der Lastwagen wird mit Zugmaschine verladen, der Fahrer begleitet den Transport) oder als unbegleiteter Verkehr (Huckepack-Transport von Aufliegern mit Taschenwagen, Transport von Containern oder Wechselbehältern, RoadRailer-Konzepte, bei denen der Auflieger eines Lastzuges gleichzeitig als Güterwagen dient) durchgeführt werden kann. Weitere Kombinationen sind Strasse / Binnenschiffahrt, Schiene / Binnenschiffahrt und Binnenschiffahrt / Seeschiffahrt (hauptsächlich Containerverkehre) sowie Strasse / Seeschiffahrt und Schiene / Seeschiffahrt (Überseecontainerverkehre, Auto- und Eisenbahnfährverkehre).

Das Hauptziel der kombinierten Verkehre liegt in der Vereinfachung des Umschlags, indem statt der eigentlich zu transportierenden Güter ein standardisiertes, einheitlichen und rationellen Umschlagvorgängen zugängliches "Massengut" in Form genormter Transportbehälter umgeladen wird. Die leichte Umschlagbarkeit ermöglicht es, für jedes Glied der Transportkette vom Verlader zum Empfänger auf das jeweils effizienteste Verkehrsmittel zurückzugreifen und den gesamten Transportablauf zu optimieren. Aufgrund der zu erwartenden oder bereits existierenden Kapazitätsengpässe bei vielen Verkehrsträgern gewinnt die Kooperation im Rahmen der intermodalen Transportkette zunehmend an Bedeutung. Zudem ermöglicht der technische Fortschritt in den Informationstechnologien eine immer bessere Organisation und Überwachung des Transportvorganges. Beides sind Grundvoraussetzungen für die effiziente Gestaltung des gesamten verkehrsträgerübergreifenden Transportablaufes.

Das grösste Problem im kombinierten Verkehr liegt zur Zeit bei der Festsetzung der Normen für Abmessungen und Gewichte, da eine möglichst weitgehende Kompatibilität der Transportbehälter untereinander, mit kleineren Ladungseinheiten (z.B. Paletten) und mit den Umschlaganlagen Voraussetzung für ein optimales Funktionieren der Transportkette ist.

## 7.4 Auswirkungen auf den Verkehrsmarkt

Das Volumen und die Struktur des Güterverkehrsmarktes der Zukunft werden sowohl von der Gestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen als auch vom wachsenden ökologischen Problembewusstsein der Öffentlichkeit abhängen. Einerseits werden die Bestrebungen zunehmen, durch Verkehrsverlagerung auf die umweltfreundlicheren Verkehrsmittel die negativen Auswirkungen des Gütertransportes zu begrenzen. Sehr viel weitergehend ist jedoch die Forderung, das Verkehrsbedürfnis gar nicht erst entstehen zu lassen und den Verkehr vollständig zu vermeiden. Dies könnte z. B. durch eine Zusammenlegung von Produktions- und Absatzstätten erfolgen. Dieser Standpunkt basiert auf der Erkenntnis, dass jede Art von Verkehr negative Auswirkungen auf die natürliche und zivilisatorische Umwelt ausübt. Der hier geschilderte Bewusstseinswandel kann sich in rechtlich-administrativen oder finanzpolitischen Massnahmen dokumentieren, die Einfluss auf die Funktion des zukünftigen Verkehrsmarktes nehmen.

Trotz dieses Wertewandels wird das gesamte Transportaufkommen aufgrund wachsender ökonomischer Verflechtung und zunehmender Arbeitsteilung in absehbarer Zukunft noch steigen. Sollten keine schwerwiegenden staatlichen Lenkungseingriffe in das Geschehen auf dem Verkehrsmarkt erfolgen, werden sich die Verkehrsträger behaupten können, denen es gelingt, sich auf die sich wandelnden Transportbedürfnisse der Verlader einzustellen. Im Modal Split, also in der verkehrsträgerspezifischen Verteilung, werden sich die Verkehrsträger verbessern können, die sich schwerpunktmässig in den überdurchschnittlich wachsenden Segmenten engagieren. Zur Zeit scheinen der Lastwagen und das Transportflugzeug die für hohe Qualitätsansprüche am besten geeigneten Verkehrsmittel zu sein. Beide bieten den anspruchsvollen Kunden schnelleren, individuelleren und flexibleren Service als die Massentransportmittel Eisenbahn und Schiffahrt. Diese höherwertigen Leistungen können zu höheren Tarifen abgesetzt werden. Die gestiegenen Transportkosten können vom zunehmendem Anteil hochwertiger Güter leichter getragen werden.

Der Wettbewerb im Güterverkehr wird in den nächsten Jahren im Zuge der Integration der europäischen Staaten internationaler werden und trotz des in den meisten Bereichen steigenden Güteraufkommens an Schärfe zunehmen. Der Transportmarkt entwickelt sich zum Käufermarkt, fast alle Anforderungen und Wünsche der Kunden werden sich erfüllen lassen, sofern nicht Kapazitätsengpässe oder staatliche Eingriffe in den Verkehrsmarkt dem im Wege stehen. Für die Durchführung eines Transportes wird nicht mehr das technisch-betriebliche Leistungsprofil der Verkehrsanbieter massgebend sein, sondern die Präferenzen und Ansprüche des Verladers.

Für die Eisenbahnen ist es wichtig, ob es ihnen in Zukunft gelingen kann, mit oder ohne staatliche Unterstützung (die Verlagerung von Strassenverkehren auf die Schiene könnte zum vordringlichen Ziel europäischer Verkehrspolitik werden und zu staatlicher Förderung des Verkehrsträgers Eisenbahn führen) im rentablen Segment der qualitativ hochstehenden Transportleistungen Fuss zu fassen. Dafür muss ihnen die Möglichkeit gegeben werden, die zahlreichen technischen und organisatorischen Restriktionen so

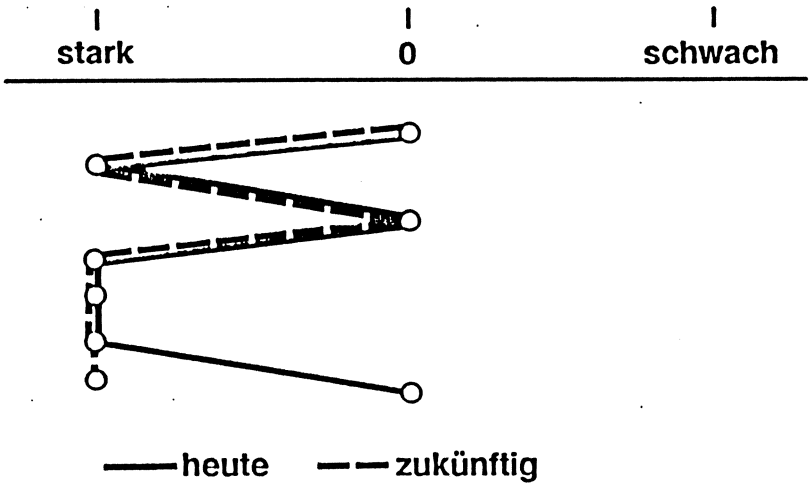
weit wie möglich zu beseitigen. Die zahlreichen Neu- und Ausbauvorhaben in Europa werden die Bahnen zumindest in die Lage versetzen, auf einer Reihe von Relationen schnellere Transporte anbieten zu können als der Strassengüterverkehr. Dies wird sich insbesondere dort auswirken, wo mit Hilfe neuer Bahnverbindungen geographische Hindernisse überwunden werden können (z.B. Eurotunnel, Alpentransit, feste Verbindungen in und mit Skandinavien).

Alle Verkehrsträger werden sich darauf einstellen müssen, dass die Verlader immer mehr logistische Gesamtlösungen ihrer Transportprobleme verlangen werden. Im Vordergrund steht dann nicht mehr das einzelne Verkehrsmittel selbst, sondern die möglichst effiziente Gestaltung der Transportkette vom Quell- zum Zielort. In diesem Sinne wird im Bereich des Stückgutverkehrs der kombinierte Verkehr, und nicht nur der kombinierte Verkehr Schiene-Strasse, zunehmend an Bedeutung gewinnen. Beim Ausbau der Verkehrssysteme muss daher auch auf die Kompatibilität mit den anderen Verkehrsträgern geachtet werden. Die Einführung von Wechselbehältern Schiene/Strasse, aber insbesondere die Entwicklung der Überseecontainer, die aufgrund genormter Abmessungen auf Fahrzeuge des Strassen- und Schienenverkehrs, aber auch der See- und Binnenschiffahrt verladen werden können, sind ein deutliches Indiz für diese Entwicklung hin zu "intermodalem Denken". Die Möglichkeit, Transportgefässe mit nur geringem Aufwand umzuladen, beschleunigt die Transportkette und ermöglicht es, auf jedem Teilabschnitt auf den jeweils günstigsten Verkehrsträger zurückgreifen zu können.

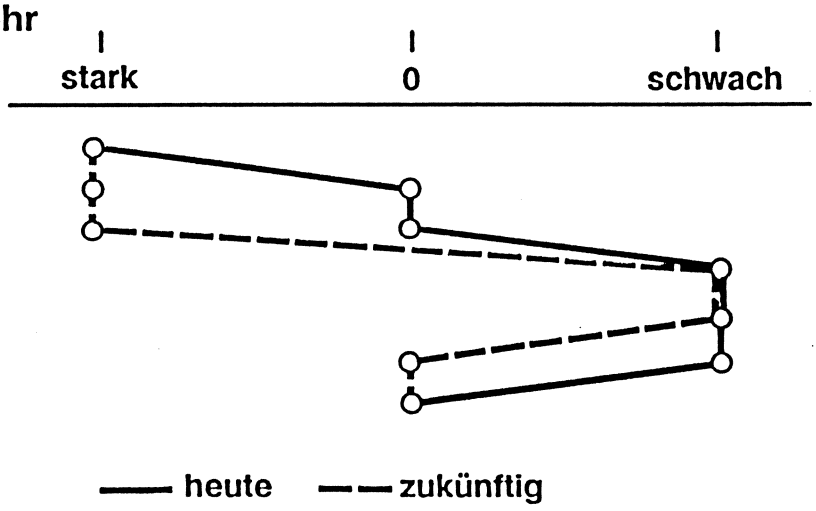
# Leistungsprofil von Verkehrsträgern:

## Vergleich Strasse - Schiene über längere Distanzen

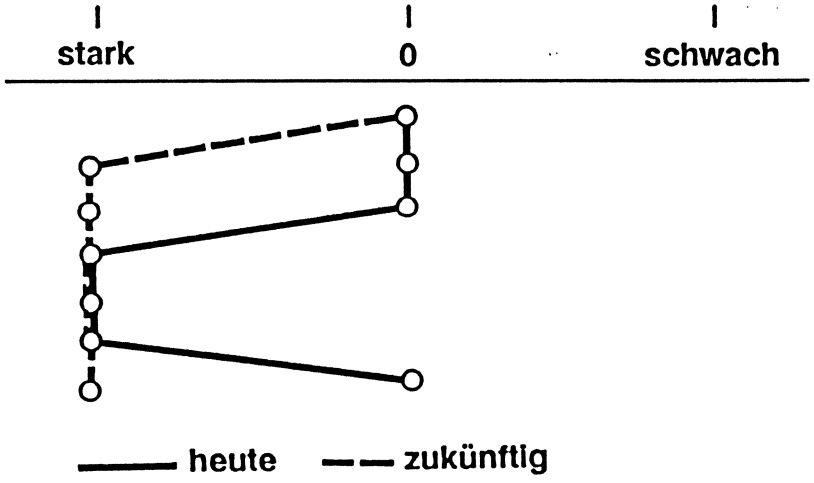
### Strassengüterverkehr




### Eisenbahngüterverkehr




### Kombinierter Verkehr

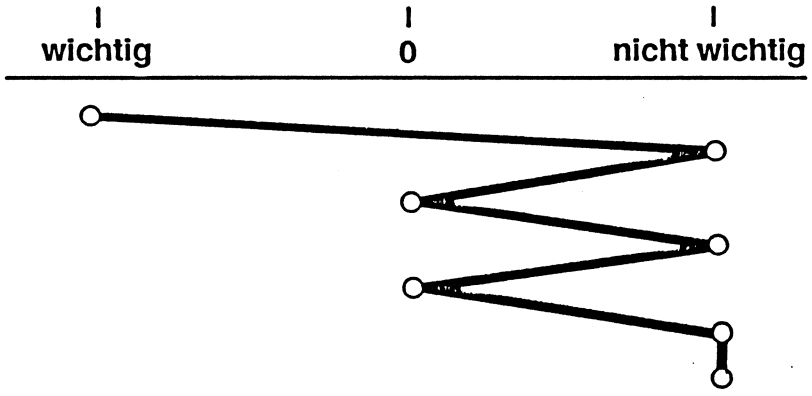


# Anforderungsprofile von Gütergruppen

## Massengüter

Kriterium

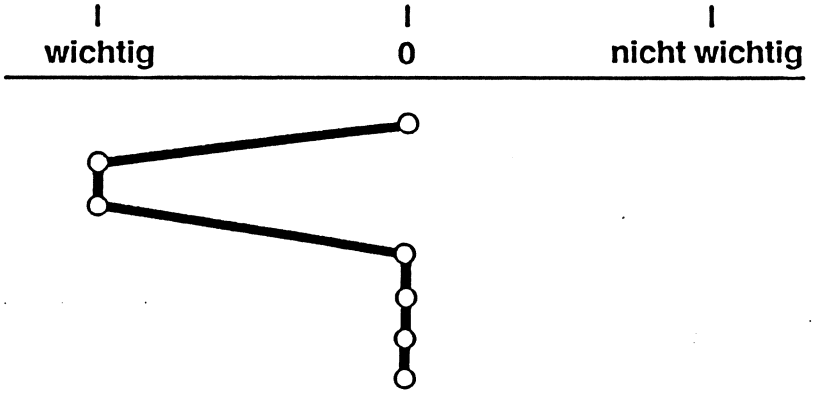
- niedriger Preis
- Geschwindigkeit
- Zuverlässigkeit
- Verfügbarkeit
- kein Umlad
- Erschliessungsdichte
- Service




## Verderbliche Güter

Kriterium

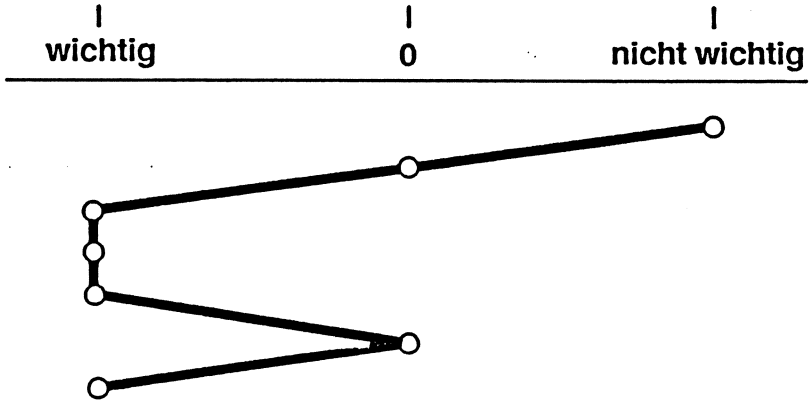
- niedriger Preis
- Geschwindigkeit
- Zuverlässigkeit
- Verfügbarkeit
- kein Umlad
- Erschliessungsdichte
- Service




## Hochwertige Güter

Kriterium

- niedriger Preis
- Geschwindigkeit
- Zuverlässigkeit
- Verfügbarkeit
- kein Umlad
- Erschliessungsdichte
- Service



## 7.5 Ausblick und Fazit

Im Augenblick unterliegt der Güterverkehr in Europa einem Strukturwandel, der sich aller Voraussicht nach in Zukunft fortsetzen und verstärken wird. Zwei Grundtendenzen können für diesen Strukturwandel verantwortlich gemacht werden:

1 Sowohl wegen der zur Zeit guten konjunkturellen Entwicklung als auch aufgrund der aktuellen politischen Entwicklungen (Öffnung Osteuropas, EG-Binnenmarkt) wird zukünftig mit einem erheblichen Anwachsen des Güterverkehrsaufkommens gerechnet. Dieses Wachstum wird sich ungleichmässig über die unterschiedlichen Gütergruppen verteilen. Insbesondere bei hochwertigen Gütern ist mit einem deutlich überproportionalen Anstieg zu rechnen. In einigen Bereichen kann sich auch der langfristige Trend der Verkehrsvermeidung durch veränderte Produktionsstrukturen bemerkbar machen. Die Veränderungen in der Güterstruktur beeinflussen nachhaltig den Gütertransport selbst und stellen veränderte Anforderungen an das Transportsystem. Für die zukünftige Entwicklung des Güterverkehrs ist also nicht nur die Menge der beförderten Güter massgeblich, sondern ebenso ihre Verteilung.

2 Logistische Gesamtkonzepte werden mit ihrer Bedeutung die verkehrsträgerspezifischen Angebotsformen weitgehend beeinflussen. Eine verstärkte Kooperation der Verkehrsträger wird eine zwingende Voraussetzung für die Entwicklung eines effizienten Verkehrssystems sein. Nur eine sinnvolle Aufgabenteilung kann die verstärkt auftretenden Engpässe in der Verkehrsinfrastruktur überwinden und eine volkswirtschaftlich sinnvolle Allokation der Ressourcen sowie einen schonenderen Umgang mit der natürlichen Umwelt garantieren. Die verkehrsträgerorientierte Betrachtungsweise des Güterverkehrs wird der Vergangenheit angehören, die einzelnen Verkehrsmittel werden zu Gliedern einer integrierten Transportkette.

# 8 AUFZEIGEN VON FORSCHUNGSLÜCKEN UND UNSICHERHEITEN IN DER ENTWICKLUNG

## 8.1 Problemstellung

Das Aufzeigen der Forschungslücken im Güterverkehr erfordert den Vergleich der bisherigen Forschungstätigkeit mit den heutigen und den in Zukunft zu erwartenden Anforderungen des Güterverkehrssystems. Insbesondere muss der Schwerpunkt der Forschungstätigkeit im Einklang mit den zu erwartenden Hauptproblemen im Güterverkehrsablauf stehen.

Mehrere grosse Herausforderungen werden sich für die zukünftige Forschungsarbeit im Bereich des Güterverkehrs stellen: Insbesondere das sich abzeichnende weiterhin starke Wachstum des Verkehrsaufkommens auf der nicht in gleichem Masse wachsenden Infrastruktur wird zu den ganz grossen Problemen der Zukunft gehören, ebenso die immer grösser werdende Bedeutung von Aspekten des Umweltschutzes.

Daneben zeigen sich auch Wissenslücken über den "heutigen Güterverkehr". Mit anderen Worten: Der Verkehrsplaner weiss (noch) zuwenig, welches die Ursachen des Güterverkehrs sind und weshalb Verlader, Spediteure und Frachtführer Güter auf diese und nicht auf eine andere Weise transportieren. Es ist ihm nicht möglich, das Güterverkehrsaufkommen von Industrie- und Gewerbegebieten abzuschätzen oder die Verkehrsträger- und -mittelwahl modellmässig genügend genau zu beschreiben.

Die Forschungstätigkeit im Güterverkehr soll Wege aufzeigen, wie man den heutigen und den zukünftigen Problemen begegnen kann. Aus eingehenden Untersuchungen über den augenblicklichen Zustand und die weitere Entwicklung des Verkehrssystems lässt sich dann rechtlicher, organisatorischer und technischer Handlungsbedarf ableiten.

## 8.2. Untersuchung der Ursachen des Güterverkehrs

Im Rahmen der Forschungstätigkeit im Bereich des Güterverkehrs kommt der Untersuchung der Ursachen für die Transporttätigkeit eine besondere Bedeutung zu. Es ist zu ermitteln, welche Einflussfaktoren in welchem Masse auf Angebot und Nachfrage im Güterverkehr wirken. Aus dieser Analyse lässt sich dann ableiten, welche politischen Massnahmen ergriffen werden können, um wirksame steuernde Eingriffe in den Güterverkehrsmarkt vorzunehmen. Es ist zu prüfen, ob dadurch eine Verkehrsverlagerung, eine Verkehrsreduzierung oder sogar eine Verkehrsvermeidung erreicht werden kann. Dabei handelt es sich jedoch um politisch heikle Fragen, weil dadurch die Handels- und Gewerbefreiheit eingeschränkt werden könnte.

Das Güterverkehrsaufkommen von Gewerbe- und Industriegebieten ist wenig bekannt[1]. Folgende offene Fragen bestehen: Welches sind die massgebenden Parameter beim

---

1 Vgl. dazu auch Hidber C., Schirato P.; "Güterverkehrsaufkommen in Industriegebieten",; Forschungsauftrag 2/85 der Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS); 1990.

Güterverkehrsaufkommen? Welche Faktoren eines Betriebs beeinflussen die Art und die Menge des Empfangs und des Versands von Gütern?

Ein Spezialproblem, über das noch wenig bekannt ist, und das vor allem in Städten und Agglomerationen von Bedeutung ist, ist der Anlieferverkehr. Darunter ist einerseits die Belieferung der verschiedenen Geschäfte mit Waren (z.B. die tägliche Anlieferung vom Lager zu den einzelnen Filialen einer Lebensmittelkette) sowie auch die Hauslieferung durch das Geschäft zum Kunden zu verstehen. Welche Faktoren beeinflussen diesen An- und Ablieferverkehr?

## 8.3 Erfassung der Struktur des Güterverkehrs

### 8.3.1 Verkehrserhebungen

Der Versuch, die Probleme des Güterverkehrs zu lösen, setzt eine detaillierte Erfassung des Ist-Zustandes voraus. Daher werden Güterverkehrserhebungen auch zukünftig ihre grosse Bedeutung in der Verkehrsplanung behalten.

Der zunehmende Anteil intermodaler Verkehre erfordert eine getrennte Aufnahme von Güter- und Fahrzeugströmen. Während der Güterstrom vom Verlader zum Empfänger einer Sendung verläuft, führen die einzelnen Fahrzeugströme von Knoten zu Knoten, wobei ein Knoten die Verlade- oder Entladestation oder ein Umschlagpunkt sein kann. Auch die Art des Umschlags sollte in der Erhebung berücksichtigt werden.

### 8.3.2 Verkehrsprognosen

Die rasche Entwicklungsdynamik im Güterverkehr erhöht die Bedeutung von Prognosen für die weitere Entwicklung. Für die Verkehrsplanung, die sich in der Regel mit sehr langlebigen Infrastrukturprojekten befasst, sind zuverlässige Abschätzungen der zukünftigen Verkehrsstruktur eine wichtige Voraussetzung für die richtige Dimensionierung der Neu- oder Ausbaumassnahmen. Die Techniken für die Erstellung solcher Prognosen sollten weiter verfeinert werden, um rechtzeitig die Entstehung von Problemen (z.B. Engpässen) erkennen und entsprechende Massnahmen zur Problemlösung einleiten zu können.

## 8.4 Transportorganisation

Aufgrund der wachsenden Bedeutung kombinierter Verkehre stellt sich die Frage nach der Organisation der gesamten Transportkette. Der Anbieter der Gesamtverkehrsleistung muss in der Lage sein, die Glieder der Transportkette optimal zu verknüpfen und den Transport selbst auf jedem Teilstück überwachen zu können. Bereits heute bieten grosse Speditionen kombinierte Verkehre Schiene/Strasse an, und viele Reedereien bemühen sich um die Abwicklung der Hinterlandverkehre in eigener Regie. Es ist denkbar, dass in Zukunft verkehrsträgerunabhängige Institutionen die Organisation des Güterverkehrs übernehmen und den Verkehrsunternehmen selbst nur noch die reine

Durchführung des Transportes bleibt. Es ist näher zu untersuchen, mit welchen organisatorischen Änderungen zukünftig gerechnet werden muss.

Zudem ist ein verbesserter Datenaustausch zwischen den an der Transportkette Beteiligten erforderlich, um ein reibungsloses Funktionieren der Transportkette überwachen zu können, eine unverzichtbare Voraussetzung für "just-in-time"-Lieferungen. Hier könnte sich Raum für neue Dienstleistungen bilden. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt sollte daher bei der Entwicklung geeigneter Datenübertragungssysteme liegen.

Die Gründe für die Wahl des Verkehrsträgers und des Verkehrsmittels wurden im Rahmen der Forschung im Strassenwesen untersucht[2]. Die Bearbeiter ziehen den Schluss, dass in diesem Teilbereich weitere Forschungen notwendig sind.

Zu diesem Themenkreis gehört auch die Möglichkeit der Bewertung der Zugänglichkeit zu den verschiedenen Verkehrsträgern. Wie können die Transportwiderstände bei der Schiene und der Strasse ermittelt werden?

Zudem sollte die Containerisierbarkeit der verschiedenen Warengruppen untersucht werden. Die Voraussetzungen und die Gründe die zur Wahl des kombinierten Verkehrs erforderlich sind, bzw. führen, müssen weiter untersucht werden.

Auch sind die Kriterien, welche für eine Firma die Wahl des Eigen- oder des Fremdtransports nahelegen, zu studieren.

Die Umrechnung der Tonnenströme in Fahrzeugbewegungen (Lastwagen, Bahnwaggons) muss genauer untersucht werden. Dazu gehören auch die Fragen der besseren Nutzung der Auslastung und der Minimierung der Leerfahrten.

Die Gründe für die Wahl der eigentlichen Fahrroute im Strassengüterverkehr sind relativ gut bekannt[3]. Dagegen sollte die Logistik der Transportunternehmungen näher untersucht werden.

Für den Schienengüterverkehr sind die verschiedenen Möglichkeiten von zukunftsträchtigen Betriebskonzepten (in Verbund mit der Automatik und Informatik) weiter zu studieren.

## 8.5 Externe Effekte des Güterverkehrs

### 8.5.1 Erfassung externer Effekte

Die Erfassung und Bewertung externer Effekte des Güterverkehrs ist ein Bereich, in dem angesichts der grossen Bedeutung des Umweltschutzes in der öffentlichen Diskus-

---

2 Rapp Ingenieure + Planer AG, Zürich; Bestimmunggrössen der Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr; Forschungsauftrag 6/86 der SVI; 1988

3 Vgl. Schriftenreihe des IVT, Nr. 62; Eichung und Validation eines Umlegungsmodells für den Strassengüterverkehr; 1986.

sion noch ein beträchtliches Forschungspotential liegt. Die Darstellung positiver und negativer externer Effekte und eine gegenseitige Gegenüberstellung sollten das Ziel einer weitergehenden Behandlung dieses Themas sein.

### 8.5.2 Prognose externer Effekte

Eine Prognose der zukünftig zu erwartenden externen Effekte des Güterverkehrs sollte sich auf einer allgemeinen Verkehrsprognose abstützen können und mit Hilfe zuvor ermittelter Ursache-Wirkung-Zusammenhänge die Auswirkungen auf die Menschen und ihre Umwelt darstellen. Diese Prognose wiederum kann dann als Ausgangspunkt für Folgeentscheidungen (z.B. Gesetze) dienen und zukünftige Probleme verhindern helfen.

### 8.5.3 Reduzierung externer Effekte

Das zunehmende Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit verlangt eine stärkere Berücksichtigung der negativen Folgen des Verkehrs bei der Fahrzeugkonstruktion. Es ist damit zu rechnen, dass zukünftig verschärfte Vorschriften über zulässige Schadstoffemissionen insbesondere im Lastwagenverkehr Gültigkeit erlangen werden. Aber auch bei anderen Verkehrsträgern sollte die Vermeidung oder Reduzierung der verkehrsbedingten Umweltschäden bei der Forschungstätigkeit im Bereich Fahrzeugtechnik mit im Vordergrund stehen. Zudem muss auch die Fahrzeugsicherheit einen zentralen Forschungsbereich darstellen. Unfälle und die damit verbundene öffentliche Diskussion weisen auf die Bedeutung dieses Themas hin. Sowohl eine Verringerung der Unfallhäufigkeit als auch eine Begrenzung der Unfallfolgen (z.B. bei Gefahrguttransporten) sind anzustrebende Ziele hoher Priorität.

Nicht nur im Bereich der Fahrzeugtechnik, sondern auch bei der Infrastruktur sind Massnahmen zur Verringerung negativer externer Effekte möglich. Dies zeigt sich z.B. bei passiven Lärmschutzmassnahmen an Verkehrswegen. Auch zukünftig sollte untersucht werden, wie Wirkungen neutralisiert werden können, ohne die Ursache selbst abzustellen.

Weitere Möglichkeiten ergeben sich im organisatorischen Bereich. Verbesserte Kommunikationstechniken und eine Entschärfung gesetzlicher Bestimmungen könnten zu einer Reduzierung der Fahrten im Güterverkehr führen, ohne das Transportaufkommen selbst zu verringern (Erhöhung des Auslastungsgrades, Vermeidung von Leerfahrten). Andererseits lässt sich auch durch die verbesserte Kooperation der Verkehrsträger im Sinne einer wesensgerechten Verkehrsteilung eine Reduktion externer Effekte erzielen.

### 8.5.4. Internalisierung externer Effekte

Politische Eingriffe in den Verkehrsmarkt werden in der Regel mit externen Effekten begründet. Es wäre sinnvoll, diese externen Effekte zu internalisieren, d.h. dem Transportvorgang selbst anzulasten. Ziel sollte die Ermittlung eines Preissystems für den Güterverkehr sein, das jedem Transport die durch ihn verursachten internen

(betriebswirtschaftlichen) und externen (darüber hinaus gehenden sozialen) Kosten auferlegt. Damit würde eine effiziente Allokation der Ressourcen des volkswirtschaftlichen Gesamtsystems ermöglicht. Dieses effiziente Preissystem ist durch eine entsprechende Steuer herbeizuführen, die den Güterverkehrstreibenden zwingt, die durch ihn verursachten sozialen Kosten als betriebliche Kosten aufzufassen und dies bei der Angebotsgestaltung zu berücksichtigen. Gleichzeitig muss eine Entschädigung für den entstehenden externen Nutzen vorgesehen werden. Es ist zu untersuchen, ob sich gegenüber heute ein höheres Transportpreisniveau und ein geringeres Transportvolumen bei gleichzeitiger Verminderung der sozialen Kosten des Güterverkehrs ergibt.

Ein weiterer zukünftiger Forschungsschwerpunkt sollte damit in der Erarbeitung eines einfachen Verfahrens zur Verwirklichung eines entsprechenden Anreizsystems liegen, das zu einer Internalisierung der positiven und negativen Externalitäten führt. Es ist darauf zu achten, dass der durch die Internalisierung erreichte Effizienzvorteil nicht durch einen höheren Verwaltungs- und Organisationsaufwand kompensiert oder sogar übertroffen wird.

## 8.6 Engpässe

### 8.6.1 Bewirtschaftung der Infrastruktur

Der zukünftige Güterverkehr wird eine grosse Zahl von infrastrukturbedingten Engpässen aufweisen. Daher wird es in der Verkehrsplanung darum gehen, zunächst diese Engpässe zu erfassen und sie dann zu beseitigen. In der Vergangenheit bestand die Antwort auf Engpasssituationen aus einer Kapazitätserhöhung durch Ausbau der Infrastruktur. Mittlerweile verhindern sowohl die knapper werdenden Finanzmittel öffentlicher Haushalte und Flächen als auch das gestiegene Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit die Beschreitung dieses Lösungsweges. Es muss nach neuen, möglicherweise noch unkonventionell erscheinenden Lösungen gesucht werden. Ein vernünftiges Konzept für die Bewirtschaftung der vorhandenen Infrastruktur wird erforderlich. Wird die Infrastruktur auch zukünftig weitgehend zur freien Nutzung zur Verfügung gestellt, so ist auch weiterhin mit einer übermässigen Beanspruchung zu rechnen. Durch die Bewirtschaftung dagegen werden die vorhandenen Verkehrswege effektiver ausgenutzt, die Routenwahl kann beeinflusst und ein besseres Zeitmanagement durch den Benutzer angeregt werden.

Dieses Bewirtschaftungskonzept sollte zukünftig einen Forschungsschwerpunkt darstellen. Mit einer Zunahme der Kapazitätsengpässe wird dieses Thema noch weiter an Gewicht gewinnen.

### 8.6.2 Kooperation der Verkehrsträger

Im Güterverkehrssystem der Zukunft wird die intermodale Kooperation weiter an Bedeutung gewinnen. So besteht die Möglichkeit, die Ladung für einzelne Teilstrecken auf ein anderes Verkehrsmittel zu verladen, das für diese Teilstrecken besser geeignet

ist. Dadurch kann Engpässen gezielt ausgewichen werden, ausserdem verbessert sich das Leistungsprofil gegenüber dem Gütertransport mit nur einem Verkehrsträger. Voraussetzung ist die technische Integrierbarkeit der einzelnen Verkehrsträger, die Festsetzung von Normen und Standards für Transportbehälter und Umschlaganlagen, die den freizügigen und einfachen Wechsel des Verkehrsmittels ermöglichen. Zur Zeit wird gerade eine Reform der bisherigen Regelungen diskutiert, und in vielen Bereichen (z.B. Abmessungen von Transportbehältern) ist eine Neuregelung zu erwarten. Es ist abzusehen, dass diese Standards nach ihrer Einführung sehr lange Bestand haben und mehr oder weniger massive Investitionen in grossem Ausmass nach sich ziehen könnten.

Aufgrund der Bedeutung der Ermittlung und Festlegung dieser Standards für die zukünftige Entwicklung im Güterverkehr muss darauf gedrängt werden, diese Bestimmungen so weitsichtig anzulegen, dass sie auch mit den Transportanforderungen der Zukunft vereinbar bleiben. Leicht durchsetzbare, aber nicht optimale Kompromisse sind zu vermeiden, weil nach einer allgemeinen Einführung spätere Verbesserungen aufgrund der hohen bereits getätigten Investitionen praktisch ausgeschlossen sind.

### 8.6.3 Finanzierung von Infrastrukturausbauten

Die hohen Kosten von Ausbaumassnahmen der Infrastruktur stellen eine immer stärker werdende Belastung für die öffentlichen Haushalte dar. Das Bewirtschaftungskonzept wird zwar zumeist für eine Entlastung der Infrastruktur ohne weitere Baumassnahmen sorgen können, es wird aber nach wie vor einige sinnvolle Netzerweiterungen geben. Für diese Bauvorhaben wird nach neuen, leistungsfähigen Finanzierungsmöglichkeiten gesucht. Finanzierung, Bau und Betrieb auf gemischt- oder privatwirtschaftlicher Basis stellen sich als eine mögliche Alternative dar. Andererseits erscheint auch ein stärkerer Einbezug der direkten und indirekten Nutzniesser eines Vorhabens durch Zwangsabgaben sinnvoll. Es sollten Aussagen darüber angestrebt werden, wie der Nutzen einer Baumassnahme letztlich verteilt ist und wie eine finanzielle Beteiligung in die Praxis umgesetzt werden kann.

## 8.7 Kennzahlen zum Güterverkehr

Der Verkehrsplaner wird oft mit Problemen zum Güterverkehr konfrontiert, die nicht eine vollständige Untersuchung des Güterverkehrs erfordern. Es wäre ausreichend mit bestimmten Kennzahlen den Güterverkehr aus anderen Verkehren herzuleiten oder zu ermitteln. Als Beispiele seien genannt:

- Die Lastwagenbelastung auf einem bestimmten Strassenabschnitt; sie könnte mit Anteilswerten aus der Totalbelastung abgeleitet werden[4].
- Die Verkehrsbelastungen (z.B. nach Fahrzeugtypen) liegt für eine bestimmte Dauer (z.B. 14 Stunden) vor; daraus sollte die Belastung für eine andere Dauer (z.B. 24 Stunden) abgeleitet werden. Für die Umrechnung der

4 Vgl. dazu: Abay & Meier; Anteil der Fahrzeugkategorien in Abhängigkeit vom Strassentyp; 1990

Lastwagen und Lieferwagen von Stunden- in Tageswerte etc. fehlen die Grundlagen.

## 8.8 Ausblick und Fazit

Hauptaufgabe der zukünftigen Forschung im Bereich des Güterverkehrs sollte es sein, die Probleme dieses Teilbereiches des Verkehrsmarktes zu lösen. Eine hochindustrialisierte Region wie Mitteleuropa wird auch zukünftig auf ein leistungsfähiges Verkehrssystem angewiesen sein. Es müssen daher Wege gefunden werden, wie eine drohende Überlastung der Infrastruktur durch ein stetig wachsendes Verkehrsaufkommen verhindert werden kann, ohne die natürlichen Ressourcen oder die finanziellen Mittel übermässig zu beanspruchen. Grundlegende Veränderungen der bisherigen Verkehrsmarktordnung werden sich als unvermeidbar erweisen.

# 9 ERSTELLEN EINES FORSCHUNGSPROGRAMMS

## 9.1 Problemstellung

Die rasche Entwicklungsdynamik im Güterverkehr rechtfertigt ein Forschungsprogramm, das sich eingehend mit der Struktur und den Auswirkungen von Transporten befasst. Das Ziel dieses Forschungsprogramms sollte es sein, genügend zuverlässige Aussagen über den Güterverkehr und seine Entwicklung machen zu können. Der Schwerpunkt liegt darin, Grundlagen für eine gesellschaftlich und wirtschaftlich sinnvolle Funktion des Verkehrsmarktes im Bereich des Gütertransportes zu entwickeln.

Im folgenden soll ein entsprechendes Forschungsprogramm skizziert werden. Dabei werden zu jedem Thema einige Aspekte angedeutet, die im Rahmen der Forschungsarbeit aufgegriffen werden können.

## 9.2 Das System des Güterverkehrs

### 9.2.1 Ursachen und Entstehung des Güterverkehrs

**Ziel:**

Es sollten Aussagen darüber getroffen werden können, wie das Bedürfnis nach Transportleistungen entsteht. Die Ergebnisse sind zugleich Grundlage für die Arbeiten in den folgenden Kapiteln.

**Zu behandelnde Aspekte:**

Die Forschungstätigkeit sollte ergeben, warum und in welchem Masse bestimmte Gewerbestrukturen Transportvorgänge verursachen. Zudem ist aufzuzeigen, wie sich die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen auf eine einfache, billige und nahezu uneingeschränkte Transportierbarkeit von Gütern eingestellt haben. In diesem Rahmen ist auch die Bedeutung der unterschiedlichen Angebotsparameter der Anbieter von Transportleistungen (z.B. Zeitbedarf, Transportpreis, Service) zu klären. Die Abhängigkeit der Standortentscheidung eines Unternehmens von der Möglichkeit, Gütertransporte durchführen zu können, sollte aufgezeigt werden. Eine Darstellung der Auswirkungen von Nachfragegewohnheiten auf die Entstehung des Güterverkehrs könnte ebenfalls an dieser Stelle behandelt werden.

### 9.2.2 Struktur des Güterverkehrs

**Ziel:**

Ziel dieser Untersuchungen ist, einen umfassenden Überblick über die Strukturen des augenblicklich stattfindenden Güterverkehrs zu gewinnen.

**Zu behandelnde Aspekte:**

Ein wesentliches Merkmal der Güterverkehrsstruktur ist der Modal Split. Hier ergibt sich insbesondere auch vor dem Hintergrund der wachsenden Bedeutung intermodaler Verkehre ein weites Feld für eingehende Untersuchungen, die sich nicht nur auf die Verteilung nach Verkehrsträgern beschränken, sondern auch die Anteile einzelner Fahrzeugklassen oder -typen innerhalb eines Verkehrsträgers einbeziehen sollten.

In diesem Rahmen spielt auch die Auslastung des Verkehrssystems eine Rolle, wobei sowohl die Auslastung der Transportmittel als auch die der Infrastruktur zu berücksichtigen ist. Bei vielen Verkehrsträgern stellen sich mittlerweile Engpässe ein, da die Verkehrsmenge in der Vergangenheit stets schneller wuchs als die zu ihrer Bewältigung notwendige Infrastruktur. Hier wird ein wesentlicher Rationalisierungsspielraum aufgezeigt: Mit Hilfe verbesserter Koordination können die vorhandenen Kapazitätsreserven besser ausgenutzt werden.

Die Abhängigkeit der Güterverkehrsstruktur von den allgemeinen Rahmenbedingungen ist zu berücksichtigen. Insbesondere der Einfluss wirtschaftlicher Entwicklungstrends auf die Anforderungen an das Transportsystem muss beachtet werden.

Um einen Überblick über die Struktur des gegenwärtigen Güterverkehrs zu ermöglichen, ist die Datengewinnung von grosser Bedeutung. Neben bewährten Methoden sollten auch verbesserte Ansätze zur Erfassung und Verarbeitung von Daten entwickelt werden. Nur eine ausreichende Information über den gegenwärtigen Zustand erlaubt, die zukünftige Entwicklung abschätzen und gezielt Einfluss nehmen zu können.

### 9.2.3 Organisatorische Aspekte des Güterverkehrs

**Ziel:**

Neue Möglichkeiten zur Rationalisierung organisatorischer Strukturen mit dem Ziel einer höheren Effizienz und geringerer negativer Auswirkungen im Güterverkehr sollen untersucht werden.

**Zu behandelnde Aspekte:**

Organisatorische Massnahmen bieten ein noch nicht ausgeschöpftes Potential zur Reduktion der Kosten des Verkehrs, ohne die transportierte Gütermenge selbst zu verringern. Die Kooperation mehrerer Unternehmen innerhalb eines Verkehrsträgers kann zu verbesserter gemeinsamer Auslastung der Fahrzeuge führen. Insbesondere in der intermodalen Kooperation liegt aber ein erhebliches Rationalisierungspotential: In einem von Engpässen gekennzeichneten Verkehrsnetz bietet es sich geradezu an, auf einer Teilstrecke einen Transport mit einem anderen Verkehrsträger durchzuführen, der dort noch freie Kapazitäten aufweist.

Es ist zu beachten, dass es zahlreiche Einflüsse der technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen auf die Organisation des Verkehrs gibt. Häufig ermöglichen erst technische Neuerungen (z.B. im Bereich der Verladetechnik oder der Kommunikationstechnik) die Verwirklichung organisatorischer Verbesserungen oder erzwingen sie sogar. So verursachten z.B. die intermodalen Verkehre Veränderungen der Besitz- und Entscheidungsrechte (wem gehören Behälter, Fahrzeuge oder Terminals? Wer setzt sie ein? Wer koordiniert und überwacht die Transportkette? Wer ist Ansprechpartner des Verladers?) mit weitreichenden Konsequenzen. Die traditionellen Transportunternehmen haben in vielen Fällen den Einfluss auf die Transportkette ganz oder teilweise abgegeben, und es sind Unternehmen entstanden, die die Transportkette "aus einer Hand" anbieten, ohne selbst über Fahrzeuge zu verfügen (NVOCC = Non vessel operating common carrier) und Leistungen bei den Transporteuren einkaufen. Mit der wachsenden Bedeutung intermodaler Verkehre wird sich diese Entwicklung noch verstärken.

### 9.2.4 Kennzahlen zum Güterverkehr

**Ziel:**

Ermittlung von allgemeinen Kennzahlen zum Güterverkehr, die eine vereinfachte Berücksichtigung des Güterverkehrs in der Verkehrsplanung erlauben.

**Zu behandelnde Aspekte:**

In der Verkehrsplanung stellen sich oft Probleme, die eine auf einfache Art ermittelte Aussage zum Güterverkehr erfordern. Im Vordergrund stehen dabei eindeutig Aufgaben im Zusammenhang mit dem Strassengütertransport. Angaben zum Güterverkehr auf der Schiene sind aus den entsprechenden Statistiken meist mit geringem Aufwand abzuleiten. Nebst allgemeinen Angaben zur mittleren Tonnage und zur durchschnittlichen Transportweite stehen vor allem Fragen der Strassennetzbelastungen im Vordergrund. Der Last- und Lieferwagenverkehr sollte aus dem Pw- oder dem Totalverkehr abgeleitet werden können. Für die Umrechnung von Tagesbelastungen in Stundenbelastungen sollten Faktoren nicht nur für den Totalverkehr, sondern auch für den Güterverkehr gesucht werden. Ebenso sind Angaben über Wochen- und Jahresganglinien des Güterverkehrs zu behandeln.

## 9.3 Auswirkungen des Güterverkehrs

**Ziel:**

Ermittlung der positiven und negativen Folgen des Gütertransports in gesamtwirtschaftlicher Betrachtungsweise.

**Zu behandelnde Aspekte:**

Das zunehmende Bewusstsein der Öffentlichkeit für die negativen Folgen des Verkehrs macht eine genauere Untersuchung von Kosten und Nutzen des Güterverkehrs unerlässlich. Bei der Betrachtung der Nutzenkomponenten sollte die Bedeutung des Transportwesens für die Arbeitsteilung in einer Industriegesellschaft analysiert werden. Die Möglichkeit, Güter zu produzieren und dann transportieren zu können, um sie an jedem beliebigen Ort abzusetzen oder weiterzuverarbeiten, wirkt sich in erheblichem Masse auf die Produktionsstrukturen aus: Sie ist Voraussetzung für den arbeitsteiligen Prozess und ermöglicht erst die Herstellung grösserer Serien und die Wahrnehmung komparativer Vorteile. Häufig wird davon ausgegangen, dass der im Güterverkehr erzielte Nutzen in irgendeiner Form auf die Nutzer (z.B. auf die Endverbraucher) übergeht. Damit gäbe es keinen externen Nutzen aus dem Güterverkehr. Diese These ist jedoch nicht unumstritten.

Andererseits verursacht der Güterverkehr Kosten. Die betriebswirtschaftlichen Kosten, die der Transporteur zu tragen hat, bestehen aus den Kosten der Fahrzeuge, des Personals, der Betriebsstoffe und der Infrastruktur sowie aus einem System staatlicher Abgaben. Nach allgemeiner Überzeugung überschreiten jedoch die sozialen Kosten des Verkehrs diesen Betrag deutlich. Sie umfassen jeglichen Verbrauch knapper Güter im weitesten Sinne und berücksichtigen damit auch den Schaden, der durch den Einsatz knapper Ressourcen, die Beeinträchtigung der natürlichen Umwelt oder die Nutzung einer nur begrenzt verfügbaren Infrastruktur entsteht. Externe Kosten entstehen der Volkswirtschaft, werden aber nicht von den Verursachern, d.h. von den für den Transport Verantwortlichen, getragen. Daher finden sie auch nicht Eingang in die Preiskalkulation der Verkehrsanbieter. In gesamtwirtschaftlichem Sinne sind die Transportpreise zu niedrig, der Verkehr wird auf Kosten der Gemeinschaft "subventioniert". Entsprechend ist die nachgefragte Menge höher als das ökonomische Optimum.

Eine detaillierte Darstellung volkswirtschaftlicher Nutzen und Kosten erfordert eine Bewertung und Quantifizierung externer Effekte. Vorhandene Ansätze und Methoden sollten auf Eignung und Anwendbarkeit überprüft werden, aber auch im Bereich methodischer Grundlagen besteht noch grosser Forschungsbedarf.

## 9.4 Rahmenbedingungen des Güterverkehrs

### 9.4.1 Technische Rahmenbedingungen

**Ziel:**

Im Güterverkehr besteht ein weites Feld für technische Verbesserungen. Es sollte aufgezeigt werden, wie in den Bereichen Fahrzeugtechnik, Umschlagtechnik, Infrastruktur und Logistik technische Verbesserungen dazu genutzt werden können, Kosten in Form betriebswirtschaftlicher Aufwendungen oder negativer externer Effekte zu reduzieren.

**Zu behandelnde Aspekte:**

Bei der Untersuchung der technischen Rahmenbedingunen sollten zunächst die Bereiche ermittelt werden, in denen noch Entwicklungsbedarf oder -potential besteht. In einem weiteren Schritt können dann technische Lösungsansätze erarbeitet werden.

Im Bereich der Fahrzeugtechnik liegt der Schwerpunkt insbesondere bei Massnahmen zur Verringerung von Emissionen (Lärm, Schadstoffe) und zur Senkung des Unfallrisikos. Zusätzliche Anstrengungen sollten darauf gerichtet sein, die Verkehrsabwicklung effizienter zu gestalten, indem die Auslastung gesteigert wird und Leerfahrten vermieden werden können. Verbesserte Steuerungs- und Überwachungssysteme sowie Weiterentwicklungen im Bereich der Kommunikation sind zu diesem Zwecke erforderlich. Bei der Infrastruktur sollte nach verbesserten Methoden der Lärmreduzierung und nach Massnahmen für einen effizienteren Verkehrsfluss geforscht werden. Verkehrsleitsysteme bieten sich hier als zukunftsweisende Lösung an. Zusätzliches Entwicklungpotential liegt im Bereich des Güterumschlags und der Terminalanlagen des Güterverkehrs. Eine Vereinfachung des Güterumschlags erleichtert den Aufbau intermodaler Transportketten, erhöht die Flexibilität und senkt gleichzeitig die Gesamtkosten des Transports.

### 9.4.2 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

**Ziel:**

Darstellung der Wechselwirkungen zwischen sich verändernden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und dem Güterverkehr. Insbesondere sollten sich aus den Trends allgemeiner ökonomischer Grössen Schlüsse auf die weitere Entwicklung im Transportwesen ziehen lassen.

**Zu behandelnde Aspekte:**

Eine verbreitete Meinung geht davon aus, dass es sich bei der Güterverkehrsnachfrage um eine aus der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung abgeleitete Nachfrage handelt. Bei starker Konjunktur steigt die Nachfrage nach Transportleistungen, in einer Rezession fällt sie. Es wäre zu überprüfen, ob und in welchem Masse diese These zutrifft und welche Folgen sich aus dieser Abhängigkeit ergeben.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass es sich hier um Wechselwirkungen handelt. Einer Abhängigkeit des Güterverkehrs vom wirtschaftlichen Rahmen steht die Tatsache gegenüber, dass auch die wirtschaftliche Weiterentwicklung von der Möglichkeit abhängt, Transporte durchführen zu können.

Besondere Beachtung verdient die Abhängigkeit der Güterverkehrsstruktur von den sich verändernden wirtschaftlichen Gegebenheiten. Die allgemeinen Entwicklungstrends ziehen Veränderungen der Ansprüche an das Transportsystem nach sich: Sowohl die Art der zu befördernden Güter als auch die qualitativen Ansprüche an den Transportvor-

gang unterliegen Veränderungen. Es wäre zu prüfen, ob gegebenenfalls für Arbeiten in diesem Bereich ein Expertensystem konzipiert und sinnvoll eingesetzt werden könnte.

### 9.4.3 Gesellschaftliche Rahmenbedingungen

#### a) Finanzielle Rahmenbedingungen

**Ziel:**

Darstellung des Zusammenhanges zwischen den finanziellen Möglichkeiten von öffentlichen Haushalten und Unternehmen und dem Güterverkehr sowie die Erarbeitung von Vorschlägen für geeignete Finanzierungsinstrumente für zukünftige Verkehrsinvestitionen.

**Zu behandelnde Aspekte:**

Neu- und Ausbauvorhaben der jüngsten Zeit zeigen, das Infrastrukturbauten sehr teuer sind. Die traditionellen Finanzierungsinstrumente vermögen kaum noch einen Netzausbau zu ermöglichen. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt sollte daher auf der Entwicklung neuartiger Instrumente zur Infrastrukturfinanzierung liegen. Insbesondere eine Verbreiterung der Finanzierungsbasis erscheint notwendig, um die zahlreichen in jüngster Zeit geplanten Grossprojekte realisieren zu können. Eine verstärkte Berücksichtigung privater Finanzierungsinstrumente auch im Bereich der Infrastruktur scheint eine Lösungsmöglichkeit zu sein, ebenso eine erhöhte Belastung derjenigen, die einen direkten oder indirekten Nutzen aus dem Projekt ziehen.

#### b) Politisch-rechtliche Rahmenbedingungen

**Ziel:**

Darstellung der Wechselwirkungen zwischen den sich verändernden politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen und dem Transportsektor und gegebenenfalls Anregungen für eine mögliche Weiterentwicklung der gesetzlichen Grundlagen im Bereich des Güterverkehrs.

**Zu behandelnde Aspekte:**

Zunehmender öffentlicher Druck auf eine Reduzierung des Verkehrs kann sich auf die Gesetzgebung und damit auf die rechtlichen Rahmenbedingungen, denen der Verkehrsmarkt unterliegt, auswirken. Gleichzeitig haben sich verändernde gesetzliche Bestimmungen Rückwirkungen auf den Güterverkehr. Im Rahmen sich verschärfender Kapazitätsengpässe kann eine Kontingentierung der Verkehrsmenge erforderlich werden. Diese kann zwar auf gesetzlichem Wege erzwungen werden, sinnvoller erscheint jedoch eine ökonomische Lösung im Sinne einer Bewirtschaftung. Eine Internalisierung der externen Kosten ist ein plausibler Weg, um den Verkehr in Relation zu anderen Gütern in der Volkswirtschaft zu verteuern. Nur eine volle Anlastung der durch den Verkehr verursachten Kosten kann eine effiziente Allokation der volkswirtschaftlichen Ressourcen

sicherstellen. Ein Rückgang der Nachfrage wäre die zwangsläufige Folge: Eine Reihe von Transportgütern wird die höheren Beförderungspreise nicht mehr tragen können. Es sollte untersucht werden, wie solche Anreizsysteme in der Praxis entwickelt und eingeführt werden können und mit welchen negativen Begleiterscheinungen (z.B. Preiserhöhungen bei reduzierten Möglichkeiten der Arbeitsteilung, veränderte räumliche Verteilung der Wirtschaftsbetriebe bei verstärkter Konzentration auf die Ballungsräume) eventuell gerechnet werden muss.

## 9.5 Ausblick und Fazit

Das Forschungsprogramm sollte auf eine möglichst detaillierte Erfassung des gegenwärtigen Güterverkehrs aufbauen und vor allem Grundlagen für eine breit abgestützte und ökonomisch sinnvolle Entwicklung des Güterverkehrs der Zukunft schaffen. Drei zentrale Komponenten werden immer mehr zu knappen Gütern in wirtschaftlichem Sinne: Energie (z.B. in Form von Treibstoffen), Kapazitäten der vorhandenen Infrastruktur und eine intakte und funktionsfähige Umwelt. Ein sinnvolles und effizientes Bewirtschaftungskonzept für den Verkehr ist anzustreben.

Das vorliegende Forschungsprogramm wurde bewusst allgemein und offen gehalten. Es soll Denkanstösse vermitteln. Die Arbeitsgemeinschaft hat darauf verzichtet, konkrete Forschungsaufträge zu definieren und vorzuschlagen. Auf diese Weise ist das weitere Vorgehen noch offen. Dafür bestehen folgende Möglichkeiten:

1) Die Forschung im Güterverkehr wird für so wichtig betrachtet, dass sie im Rahmen eines eigenen Nationalen Forschungsprojektes behandelt werden soll.
2) Mit der Forschung im Güterverkehr wird eine bestehende VSS-Kommission (oder Subkommission) betraut. Evt. wird dafür eine eigene Kommission (Subkommission) gebildet.
3) Für die Forschungstätigkeit im Güterverkehr ist die SVI zuständig. Sie schreibt dazu einzelne Projekte aus.

Die Arbeitsgemeinschaft hofft, dass die Forschung im Güterverkehr einen erhöhten Stellenwert erhält. Die auf uns zukommenden Veränderungen und Probleme lassen auch beinahe keine andere Wahl. Aus diesem Grund sind die Vorgehensmöglichkeiten 1) und 2) vorzuziehen. Daneben besteht auch die Möglichkeit, für die Forschung im Güterverkehr eine Aufgabenteilung zwischen VSS und SVI vorzunehmen.

# ANHANG 1
# BEGRIFFSKATALOG

**Abrollcontainer**

Abrollcontainer (ACTS) sind genormte Spezialbehälter, die an einem mit Haken- oder Kettengerät ausgerüsteten Lw ohne fremde Hilfe auf Bahnwaggons mit Dreharmen umgeschlagen werden können (ursprünglich im reinen Strassengüterverkehr verwendet).

**Auslastung**

Verhältnis von transportiertem Gut und Kapazität.

**Gewichtsauslastung** Verhältnis von transportiertem Gewicht und zulässigem Ladegewicht.

**Volumenauslastung** Verhältnis von transportierter Ladung und dem vorhandenem Ladevolumen.

**Binnenverkehr**

Verkehr, der Quelle und Ziel im Bezugsgebiet hat. Für den Güterverkehr eines Landes umfasst er den -> *lokalen Güterverkehr*, den -> *regionalen Güterverkehr* und den -> *Ueberlandverkehr*.

**Container**

Container sind genormte, stapelbare Behälter, die an kein bestimmtes Transportmittel gebunden sind.

**Containerverkehr**

Transport von Gütern in genormten Behältern. Der Containerverkehr ist normalerweise Bestandteil des -> *kombinierten Verkehrs*.

**Durchschnittlicher Täglicher Verkehr (DTV)**

Summe aller Fahrzeuge, die einen Strassenquerschnitt während eines Jahres durchfahren, dividiert durch 365.

**Durchgangsverkehr**

Gebietsfremder Verkehr, der weder Quelle noch Ziel im Bezugsgebiet hat.

**potentieller** Verkehr der das Bezugsgebiet umfährt, bei geänderten rechtlichen, infrastrukturellen oder betrieblichen Bedingungen das Bezugsgebiet allenfalls durchfahren würde.

**vorhandener** Verkehr der das Bezugsgebiet durchfährt.

**Durchschnittlicher Werktagsverkehr (DWV)**

Summe aller Fahrzeuge, die einen Strassenquerschnitt an den Werktagen (Montag bis Freitag) durchfahren, dividiert durch die Zahl der Werktage.

**Eigenverkehr**

-> *Werkverkehr.*

**Einzeltransport**

Ein Gut wird von einer Quelle zu einem Ziel für einen Auftraggeber transportiert. Ein Einzeltransport entspricht meistens einer -> *Sendung.*

**Exportverkehr**

Gütertransport von einer Quelle innerhalb eines Bezugslandes zu einem Ziel ausserhalb des Bezugslandes.

**Fahrroute**

Tatsächlich zurückgelegter Weg.

**Frachtführer**

Lenker eines Gütertransportfahrzeugs.

**Gesamtgewicht, zulässiges**

Das von Rechtes wegen höchstzulässige Gewicht des Fahrzeugs, mit Einschluss der Ladung (und der Insassen).

**Güter, hochwertige**

v.a. industrielle Fertig- oder Halbfertigprodukte.

**Güter, verderbliche**

Hauptsächlich Lebensmittel, verlangen wegen der beschränkten Haltbarkeit meistens eine besondere Behandlung.

**Güterfernverkehr**

Güterverkehr in der Regel mit Transportweiten grösser als 50 km -> *überregionaler Güterverkehr*, -> *Ueberlandverkehr*.

**Güter-Mix**

Zusammensetzung der Güterarten.

**Güternahverkehr**

Der Güternahverkehr umfasst den -> *lokalen* und den -> *regionalen Güterverkehr*.

**Gütertransport**

Im Gütertransport werden folgende drei Grundabläufe unterschieden:
-> der *"Haus-zu-Haus-Verkehr"*
-> der *"Knotenpunktverkehr"*
-> der *"Sammel- und Verteilverkehr"*

**Gütertransportsystem, Bestandteile des**

Bestandteile eines Gütertransportsystems sind das Transportgut, die Transportmittel und der Transportprozess.

**Güterverkehr**

Raumüberbrückung oder Ortsveränderung von Gütern mit Hilfe von Verkehrsmitteln. Güterverkehr umfasst ausserbetriebliche Transporte und Warentransporte mit Fahrzeugen zum Endverbraucher (ohne Einkaufsverkehr). Zu diesen Warentransporten gehören auch der Baumaterialien- sowie der

Postverkehr und die privaten Kurierdienste. Der reine elektronische Nachrichtenverkehr gehört nicht zum Güterverkehr.

**Güterverkehr, lokaler**

Transporte innerhalb eines zusammenhängenden Siedlungsgebietes (Ortschaft, Agglomeration).

**Güterverkehr, regionaler**

Transporte innerhalb einer Region in der Regel mit Transportweiten bis 50 km -> *Güternahverkehr*.

**Güterverkehr, überregionaler**

Transporte in der Regel mit Transportweiten grösser als 50 km -> *Ueberlandverkehr*.

**Handling**

Güterhandhabung; Bewegung von Gütern bei Vorgängen in der Fertigung, beim Transportieren, Umschlag oder Lagern.

**"Haus-zu-Haus"-Verkehr**

Direkter Verkehr vom Verlader zum Empfänger ohne Wechsel des Verkehrsmittels.

**Huckepackverkehr**

Bestandteil des *kombinierten Verkehrs* -> Verkehr, kombinierter.

**begleiteter:** Gesamtes Fahrzeug mit Chauffeur wird verladen.

**unbegleiteter:** Ein Teil des Fahrzeugs mit Rädern oder das ganze Fahrzeugs ohne Chauffeur wird verladen.

**Importverkehr**

Gütertransport von einer Quelle ausserhalb eines Bezugslandes zu einem Ziel innerhalb des Bezugslandes.

**"just-in-time"-Lieferung**

Zeitlich festlegbare Lieferung. Unternehmen streben besonders bei hochwertigen Gütern eine Reduzierung ihrer Lagerbestände und des dadurch gebundenen Kapitals an. Eine verbesserte Anpassung an oder im Idealfalle sogar eine Einbindung der Transporte in den innerbetrieblichen Produktionsprozess ist eine weitere Möglichkeit für "just-in-time"-Lieferungen.

**Knotenpunktverkehr**

Massentransport von Güterströmen vom Grossverlader oder Terminal zum Grossempfänger, bzw. Terminal.

**Lastwagen**

Motorwagen zum Gütertransport mit zulässigem Gesamtgewicht grösser als 3.5 Tonnen.

**Lieferwagen**

Motorwagen zum Gütertransport mit einem zulässigen Gesamtgewicht bis 3.5 Tonnen.

**Logistik**

Alle Tätigkeiten zur Planung, Realisierung, Steuerung und Kontrolle eines Güterflusses zwischen einem Versand- und Empfangspunkt.

**Lokalverkehr**

-> *Güterverkehr, lokaler*

**Massengut**

Für mechanisierten Umschlag zugängliche Güter (Sach- oder Schüttgüter, i.d.R. Rohstoffe oder Naturprodukte).

**Modal Split**

Verkehrsträgerspezifische Teilung.

**Nutzfahrzeug**

Lieferwagen, Lastwagen, Lastenzug, Sattelzug und Spezialfahrzeuge für den Strassengüterverkehr.

**Nutzlast**

Differenz zwischen -> *zulässigem Gesamtgewicht* und Leergewicht.

**Quellverkehr**

Verkehr dessen Quelle innerhalb, dessen Ziel ausserhalb eines Bezugsgebietes liegt.

**Relation**

Verkehrsbeziehung von einer Quelle zu einem Ziel.

**Route**

-> *Fahrroute*

**Sammel- und Verteilverkehr**

Sammeln und Verteilen vieler kleiner Ladungseinheiten über alle Entfernungsbereiche.

**Sendung**

Gütermenge, die in einem Mal für einen Auftraggeber von einem Ladeplatz zu einem Löschplatz für einen Empfänger transportiert wird.

**Sendungen, grosse**

Sendungen schwerer als 2000 kg.

**Sendungen, kleine**

Sendungen bis 2000 kg.

**Spediteur**

Kaufmann, der logistische Dienstleistungen und weitere Nebenleistungen einkauft oder selbst erstellt und diese an einen Verlader verkauft.

**Strassenfahrzeugkategorie**

Es wird unterschieden zwischen:
- Lieferwagen
- Lastwagen
- Lastenzügen
- Sattelzügen

**Stückgut**

Individuell umzuschlagende Güter, insbesondere industrielle oder handwerkliche Erzeugnisse; Sendungen bis 2'000 kg.

**Transitverkehr**

Das Bezugsland durchfahrender Verkehr, der weder Quelle noch Ziel innerhalb des Bezugslandes hat.

**Transport, ausserbetrieblicher**

Oeffentliche Verkehrsflächen benutzende Transporte.

**Transport, innerbetrieblicher**

Werksinterner Transport zwischen verschiedenen Produktionsorten ohne Benutzung von öffentlichen Verkehrsflächen oder Transport innerhalb eines Lagerhauses.

**Transportkette**

Beim Güterverkehr versteht man unter der Transportkette die Folge von technisch und organisatorisch miteinander verknüpften Vorgängen, bei denen

Güter von einer Quelle (Versender) zu einem Ziel (Empfänger) bewegt werden. Transportketten können definiert werden durch die Ein-, Um- und Ausladestellen sowie die verwendeten Verkehrsmittel.

**eingliedrig:** Zwischen Versender und Empfänger wird nur ein Verkehrsmittel benötigt. Es handelt sich dabei um den -> *ungebrochenen* oder -> *direkten Verkehr.*[1]

**mehrgliedrig:** Zwischen dem Versand- und Empfangspunkt findet ein Wechsel des Verkehrsmittels statt. Man spricht dann vom sog. -> *gebrochenen* oder -> *kombinierten Verkehr* im weitesten Sinne.

**Transportleistung**

(Tonnenkilometer) Produkt aus transportiertem Gewicht und der Distanz zwischen Ein- und Ausladeort. Die Distanz entspricht derjenigen Strecke, die normalerweise zwischen zwei Ortschaften gefahren wird (-> *Relation*) und nicht derjenigen, die das Fahrzeug mit allfälligen weiteren Ein- und Ausladungen effektiv zurückgelegt hat (Modellmässige Distanzzuordnung).

**Transportzeit**

Lade-, Entlade-, Umlade-, Abfertigungs- und Fahrzeit.

**Ueberlandverkehr**

Transporte in der Regel mit Transportweiten > 50 km -> *Güterfernverkehr*, -> *Güterverkehr, überregionaler.*

**Verkehr, direkter**

-> *Transportkette, eingliedrige*

**Verkehr, gebrochener**

-> *mehrgliedrige Transportkette*

**Verkehr, internationaler**

Transporte, die die Landesgrenzen überschreiten.

---

1 Streng genommen handelt es sich dabei nicht um eine Kette, da nur ein Glied besteht. Aus Gründen der Systematik wird trotzdem von einer Kette gesprochen.

**Verkehr, kombinierter**

Setzt sich zusammen aus begleitetem und unbegleitetem -> *Huckepackverkehr*, dem -> *Containerverkehr* und den -> *Wechselaufbauten*.

**Verkehr, ungebrochener**

-> *Transportkette, eingliedrige*

**Verkehrsträger**

Bei den Verkehrsträgern wird unterschieden nach:
- Strasse
- Schiene
- Wasser
- Luft
- Rohrleitungen
- mehrere Verkehrsträger -> *Verkehr, gebrochener* bzw. -> *Verkehr, kombinierter*

**Verkehrsmittel**

Bei den Verkehrsmitteln wird unterschieden nach:
- Nutzfahrzeug für den Strassengüterverkehr
- Güterwaggon
- Schiff
- Flugzeug
- Rohrleitung, Produktfördersystem
- mehrere Verkehrsmittel

**Wagenladung**

Ganze Bahn- oder Lastwagenladungen.

**Wechselaufbauten**

Wechselaufbauten sind für den kombinierten Verkehr konstruierte eigenständige, nicht stapelbare Lastwagenaufbauten (ursprünglich im reinen Strassengüterverkehr verwendet).

**Werkverkehr**

(Firmeneigener) Transport ohne Vergütung, z.B. Migros, Coop usw., der vom Auftraggeber des Transportes in eigener Regie durchgeführt wird.

**Zielverkehr**

Verkehr mit Ziel innerhalb und Quelle ausserhalb eines Bezugsgebietes.

# ANHANG 2
# STRUKTURIERUNG DES GÜTERVERKEHRS

## 1) Strukturierung nach Raum und Entfernungen

Die Strukturierung kann je nach Aufgabenstellung folgendermassen gewählt werden:

- nach Entfernungsklassen:
  - lokaler Güterverkehr: Transporte innerhalb eines zusammenhängenden Siedlungsgebietes (Ortschaft, Agglomeration)
  - regionaler Güterverkehr: Übrige Transporte > 50 km
  - Ueberlandverkehr: Transporte < 50 km
- nach dem Bezugsgebiet:
  - Binnenverkehr
  - Zielverkehr
  - Quellverkehr
  - Durchgangsverkehr (vorhandener und potentieller)
- nach nationalen Verkehrsarten:
  - Binnenverkehr
  - Importverkehr
  - Exportverkehr
  - Transitverkehr (vorhandener und potentieller)

## 2) Strukturierung nach der Transporthäufigkeit

Eine mögliche Unterteilung ist folgendermassen denkbar:

- Regelmässiger Gütertransport für längerfristig kalkulierbare Güterströme
- Bedarfsmässiger Gütertransport z. B. für kurzfristige Spitzenabdeckung

Die Grenze zwischen regel- und bedarfsmässigen Transporten kann sich rasch ändern.

## 3) Strukturierung nach Art des Transportgutes

Als mögliche Strukturierung können gewählt werden entweder die Einteilung in

- Massengut und
- Stückgut

oder die Unterscheidung nach

- Festen Gütern
- Schüttgut
- Flüssigkeiten
- Gemischte Güter (z. B. Fertigbeton)
- Gasen und
- Tieren.

Je nach Aufgabenstellung können auch andere Aufteilungen sinnvoll sein wie beispielsweise verderbliche/unverderbliche oder gefährliche/ungefährliche Güter.

**4) Strukturierung nach den physischen und materiellen Eigenschaften des Transportgutes**

Transportgüter werden als Sendungen befördert. Eine Sendung (= Lieferung) ist das Transportgut, das gleichzeitig vom Versender zum Empfänger befördert wird. Die physischen und materiellen Eigenschaften des Transportgutes sind:

- seine Abmessungen
- sein Gewicht
- seine Haltbarkeit
- sein Wert

**5) Strukturierung nach der Verpackungsart**

Man unterscheidet folgende Verpackungsarten:

- Gebinde (Kisten, Säcke, Flaschen, Fässer)
- Palette
- Transportbehälter

**6) Strukturierung nach dem Transportbehälter**

Die üblichen Transportbehälter sind:

- ISO-Container
- Wechselaufbauten
- übrige Behälter (Mulden, Silos usw.)
- ganzes Fahrzeug (Lastwagen, Sattelauflieger, Waggon auf Rollschemel oder -bock usw.)

Wegen der stark zunehmenden Bedeutung des kombinierten Güterverkehrs besteht für die Transportbehälter ein hoher Normierungsbedarf.

**7) Strukturierung nach Wirtschaftszweig/Branche**

Die Strukturierung nach dem Wirtschaftszweig kann aus der Optik des "Versenders" oder des "Empfängers" vorgenommen werden:

- Wirtschaftssektor 1: Land-, Forstwirtschaft

- Wirtschaftssektor 2: Energiewirtschaft, Bergbau, Industrie, Gewerbe
- Wirtschaftssektor 3: Handel, Dienstleistungen, Verwaltung

Die weitere Differenzierung der Wirtschaftszweige[2] basiert auf einem Dezimalsystem und kennt folgende Stufen:

- Abteilungen (z. B. 2 = Verarbeitende Produktion)
- Klassen (z. B. 21 = Nahrungsmittel)
- Gruppen (z. B. 212 = Milchverwertung)
- Arten (z. B. 2121 = Käserei)

### 8) Strukturierung nach Warengruppen

Da Güterverkehrsuntersuchungen sehr häufig auf bestehenden statistischen Grundlagen abgestützt werden müssen, kann die Struktur der Warengruppen nur selten frei gewählt werden. Die für eine bestimmte Untersuchung optimale Einteilung nach Warengruppen ist - sowohl im Zusammenhang mit dem vorhandenen Datenmaterial als auch zur Verbesserung der Vergleichbarkeit mit ähnlich gelagerten Untersuchungen - häufig nicht realisierbar.

Bei der Strukturierung nach Warengruppen ist nach detaillierten Klassifikationen wie das Harmonisierte System zur Bezeichnung und Kodierung der Waren (HS) des Zolls oder die Nomenclature Commune des Marchandises (NCM) einerseits und Zusammenfassungen auf eine übersichtliche Zahl von Warengruppen wie die Verkehrsträgerstatistik mit 20 Warengruppen, bzw. rund 45 Untergruppen oder die Nomenclature uniforme de marchandise pour les Statistiques de Transport/Revidiert (NST/R) mit 10 Kapiteln andererseits zu unterscheiden.

Bei der Wahl der Warengruppen-Einteilung ist zu beachten, dass sich die Verkehrsträgerstatistik mit den dreistelligen Untergruppen (rund 45 Positionen) auf die 10 Kapitel der NST/R verdichten lässt, was aber bei den 20 Hauptgruppen der Verkehrsträgerstatistik nicht mehr der Fall ist.

## A Detaillierte Warenklassifizierungen

### a) Harmonisiertes System zur Bezeichnung und Kodierung der Waren (HS)

Der schweizerische Zolltarif basiert auf diesem System. Es enthält vierstellige Kapitel und zweistellige Unternummern mit internationaler Gültigkeit. Diese Kodierung kann mit einer zweistelligen, spezifisch schweizerischen Unternummer ergänzt werden. Die Aussenhandelsstatistiken der Schweiz und des Auslandes basieren auf dieser Warenklas-

2 Bundesamt für Statistik: Eidgenössische Betriebszählung 1985, Arbeitsstätten und Beschäftigte nach Wirtschaftsarten, Bern, 1986

sifizierung. Die derart klassifizierten Daten lassen sich zur Verkehrsträgerstatistik und zur NST/R verdichten. (Weitere Auskünfte erteilt die Oberzolldirektion, Tarifabteilung, 3003 Bern).

Die Bahnstatistiken werden ab 1993 die vierstelligen Kapitel des HS benutzen.

**b) Nomenclature Commune des Marchandises (NCM)**

Die Eisenbahnstatistiken basieren auf der von der Union Internationale des Chemins de Fer (UIC) festgelegten Warenklassifikation. Sie enthält vierstellige Warenbezeichnungen. Diese Klassifikation wird von allen Bahngesellschaften verwendet, wird aber ab 1993 durch die vierstelligen Kapitel des HS ersetzt. Die gemäss der NCM kodierten Daten lassen sich zur Verkehrsträgerstatistik und zur NST/R verdichten.

## B Warengruppen gemäss Verkehrsträgerstatistik

**a) Gliederung**

- 01 Getreide
- 02 Frischfrüchte und -gemüse:
  - 02.1 Kartoffeln
  - 02.2 Anderes Gemüse
  - 02.3 Früchte
- 03 Andere Lebensmittel, Getränke, Tabak:
  - 03.1 Lebende Tiere
  - 03.2 Lebendes Hausgeflügel
  - 03.3 Fleisch, Fische
  - 03.4 Milch, Milchprodukte, Eier
  - 03.5 Getränke
  - 03.6 Andere Lebensmittel, Tabak
  - 03.7 Futtermittel
- 04 Oelsaaten, Fette, Oele
- 05 Holz, Kork (roh oder vorgearbeitet)
- 06 Düngemittel
- 07 Rohmineralien (Salz, Schwefel, Erden, Steine, Gips) ohne Erze
- 08 Eisenerze und -schrott:
  - 08.1 Eisenerze
  - 08.2 Eisenschrott, Hochofenschlacke
- 09 Erze und Schrott von Nichteisenmetallen
- 10 Andere Rohstoffe:
  - 10.1 Kautschuk, Häute, Felle, Leder, Pelzwaren
  - 10.2 Papiermassen und-abfälle
  - 10.3 Spinnstoffe und Abfälle

10.4 Andere tierische und pflanzliche Rohstoffe
11 Feste mineralische Brennstoffe:
11.1 Steinkohle
11.2 Brennkohle
11.3 Koks
12 Erdöl und Erdölprodukte, Gas:
12.1 Erdöl roh
12.2 Gas
12.3 Erdölprodukte
13 Teere, Erzeugnisse von Kohle und Naturgas
14 Chemische Produkte:
14.1 Chemische Grundstoffe
14.2 Pharmazeutika, Farben, Seifen, Klebstoffe usw.
15 Kalk, Zement, Erzeugnisse aus mineralischen Stoffen:
15.1 Kalk, Zement
15.2 Andere bearbeitete Baustoffe
15.3 Glas, Glaswaren, Keramik usw.
16 Rohe Metalle und Halbfabrikate:
16.1 Eisen, Guss und Stahl
16.2 Nichteisenmetalle
17 Metallwaren
18 Maschinen, Transportmittel:
18.1 Maschinen, Apparate
18.2 Transportmittel
19 Andere Fertigwaren:
19.1 Waren aus Leder, Fellen oder Kautschuk
19.2 Waren aus Holz oder Kork (ohne Möbel)
19.3 Papier, Karton, Waren aus Papier oder Karton
19.4 Garne, Gewebe, Waren aus Spinnstoffen
19.5 Uhren
19.6 übrige Fertigwaren
20 Verschiedene Waren

**b) Anwendungsbeispiele**

- dreistellige Kodierung nach Untergruppen
  - Oberzolldirektion (Aussenhandelsstatistik)
  - SBB (GM-Statistik)

- zweistellige Kodierung nach Hauptgruppen
  - BFS (Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse, 1984)
  - Dienst GVF (Untersuchung des transalpinen Güterverkehrs).

c) **Bemerkungen**

Container, Wechselaufbauten auf Bahnwagen sowie Strassenfahrzeuge auf Bahnwagen (Huckepack) werden häufig als Warengruppe betrachtet. Weitere Informationen über die eigentliche Warenart fehlen dann.

## C Warengruppen gemäss der Nomenclature uniforme de Marchandise pour les Statistiques de Transport/Revidiert (NST/R)

Die NST/R besteht aus zirka 175 dreistelligen Güterpositionen, in dem die Güter hauptsächlich nach ihrer Art, dem Verarbeitungsgrad, ihren Transportbedingungen und den beförderten Mengen eingeteilt sind. Die Güterpositionen werden in 52 Gruppen (Stelle 1 und 2 der Güterposition) und 10 Kapiteln (1. Stelle der Güterposition) zusammengefasst.

a) **Gliederung der Kapitel**

0 Land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse und lebende Tiere
1 Andere Nahrungs- und Futtermittel
2 Feste mineralische Brennstoffe
3 Erdöl, Mineralölerzeugnisse
4 Erze und Metallabfälle
5 Eisen, Stahl und Nichteisen-Metalle (einschl. Halbzeug)
6 Steine, Erden und Baustoffe
7 Düngemittel
8 Chemische Erzeugnisse
9 Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren sowie besondere Transportgüter

b) **Anwendungsbeispiele**

Statistiken der Europäischen Gemeinschaft

c) **Zusammenhang zwischen den Kapiteln der NST/R und den Untergruppen der Verkehrsträgerstatistik**

| NST/R | Verkehrsträgerstatistik Hauptgruppen | Untergruppen |
|---|---|---|
| 0 | 01, 02, 05 | 03.1, 03.2, 10.1, 10.3, 10.4 |
| 1 | 04 | 03.3, 03.4, 03.5, 03.6, 03.7 |
| 2 | 11 | |
| 3 | 12 | |
| 4 | 08, 09 | |
| 5 | 16 | |
| 6 | 07 | 15.1, 15.2 |
| 7 | 06 | |
| 8 | 13, 14 | 10.2 |
| 9 | 17, 18, 19, 20 | 15.3 |

## 9) Strukturierung nach Transportketten[3]

Die Lösung einer Transportaufgabe besteht im Aufbau einer Transportkette.

Beim Güterverkehr versteht man unter der Transportkette die Folge von technisch und organisatorisch miteinander verknüpften Vorgängen, bei denen Güter von einer Quelle (Versender) zu einem Ziel (Empfänger) bewegt werden.

Der Gütertransport kennt folgende 3 Grundabläufe:

- Den "Haus-zu-Haus-Verkehr",
- Den "Knotenpunktverkehr" von Güterströmen vom Grossverlader oder Terminal zum Grossempfänger bzw. Terminal,
- Den "Sammel- und Verteilverkehr" als Sammeln und Verteilen vieler kleiner Ladungseinheiten über alle Entfernungsbereiche.

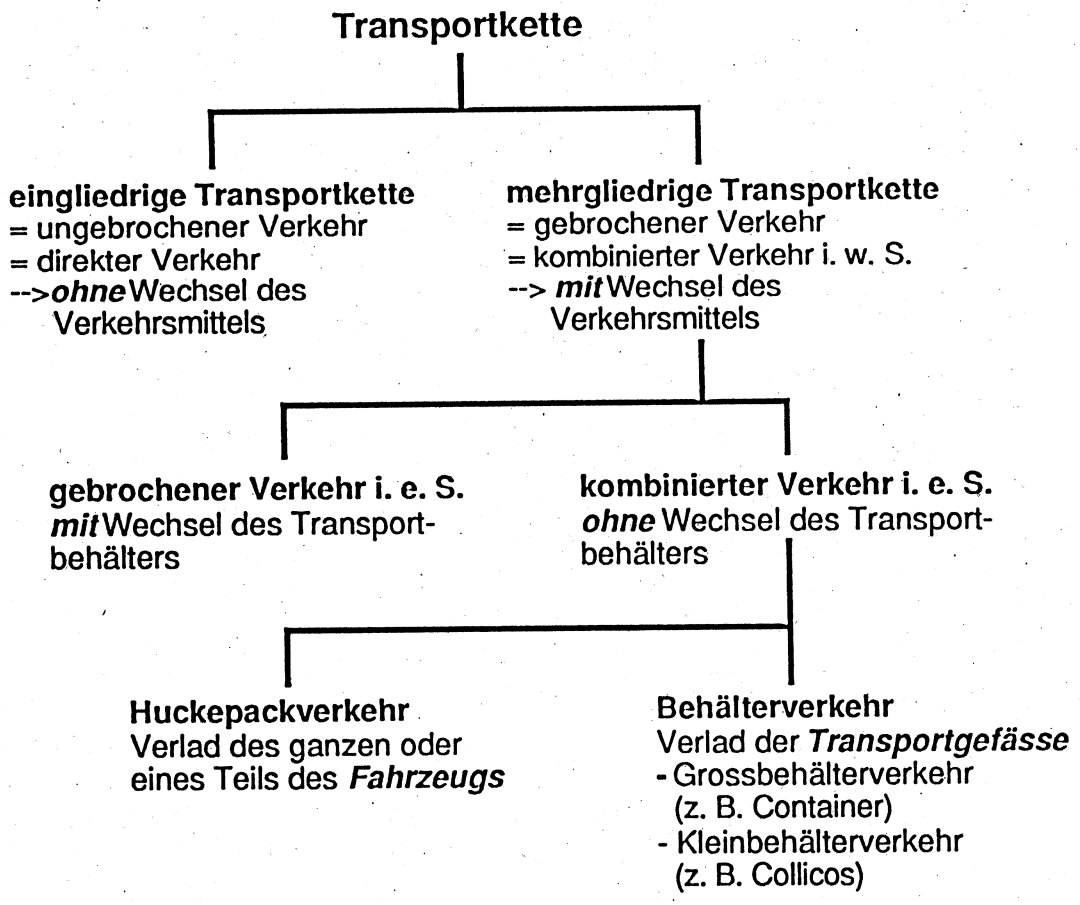
Transportketten können definiert werden durch die Ein-, Um- und Ausladestellen sowie die verwendeten Verkehrsmittel.

3 Pfohl, H.-Ch.: Logistiksysteme, Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Springer Verlag, Berlin, 1988

Transportketten sind ein- oder mehrgliedrig aufgebaut:

In einer eingliedrigen Transportkette[4] wird zwischen dem Versender und Empfänger nur ein Verkehrsmittel benötigt. Es handelt sich dabei um den sog. ungebrochenen oder direkten Verkehr.

- In einer mehrgliedrigen Transportkette findet zwischen dem Versand- und Empfangspunkt ein Wechsel des Verkehrsmittels statt. Man spricht dann vom sog. gebrochenen oder kombinierten Verkehr im weitesten Sinne.
- Vom gebrochenen Verkehr im engeren Sinne spricht man, wenn ein Wechsel des Transportbehälters stattfindet; häufig mit Zwischenlagerung verbunden; Ein-, Aus- und Umladeerleichterung durch Paletten, usw.
- Vom kombinierten Verkehr im engeren Sinne spricht man, wenn kein Wechsel des Transportbehälters stattfindet (Huckepack, Container).




4 Streng genommen handelt es sich dabei nicht um eine Kette, da nur ein Glied besteht. Aus Gründen der Systematik wird trotzdem von einer Kette gesprochen.

## 10) Strukturierung nach Verkehrsträger/-mittel

Die Aufgliederung nach Verkehrsträgern ist wie folgt möglich:

- Strasse
- Schiene
- Wasser
- Luft
- Rohrleitung
- Mehrere Verkehrsträger (gebrochener bzw. kombinierter Verkehr)

Die üblicherweise eingesetzten Verkehrsmittel sind:

- Nutzfahrzeug für den Strassengüterverkehr
- Güterwaggon
- Schiff
- Flugzeug
- Rohrleitung, Produktfördersystem
- Mehrere Verkehrsmittel

## 11) Strukturierung nach dem Verkehrsangebot

Für den Gütertransport auf den beiden wichtigsten schweizerischen Verkehrsträgern "Strasse" und "Schiene" sind gegenwärtig folgende Angebotsformen verfügbar:

- Reiner Strassen-Stückgutverkehr
- Reiner Strassen-Wagenladungsverkehr
- Huckepackverkehr
  - begleitet
  - unbegleitet
- Containerverkehr
- Wechselaufbauten (werden je nach Anbieter zum Huckepack- oder Containerverkehr gezählt)
- Bahn-Stückgutverkehr inklusive Anteil des zugehörigen Strassentransportes
- Bahn-Wagenladungsverkehr
- Blockzug

## 12) Strukturierung nach der Art der Vergütung

Je nachdem, ob ein Versand durch eigene oder fremde Fahrzeuge durchgeführt wird, unterscheidet man nach:

- Eigen- oder Werkverkehr
- Gewerblicher Verkehr

## 13) Strukturierung nach den Fahrzeugmerkmalen

Die massgebenden Fahrzeugmerkmale sind:

- Die Fahrzeugkategorie
  - Strassenfahrzeugkategorie (PW, Lieferwagen, Lastwagen, Lastenzug, Sattelzug)
  - Güterwaggontyp
- Der Fahrzeugaufbau[5]
  - Offener Wagen
  - Geschlossener Wagen
  - Wechselaufbau
  - Isothermwagen mit Kühlaggregat
  - Autotransporter
  - Tankwagen
  - Kippwagen
  - Tieflader
  - Flachwagen für Containertransport
  - übrige Aufbauten
- Die Fahrzeugabmessungen
- Das Fahrzeuggewicht
  - Gesamtgewicht
  - Leergewicht
  - Nutzlast
- Die Kranbarkeit
- Die Immatrikulation (nationale, internationale Zulassung)

5 NEA: Strassengüterverkehr in der Schweiz, Rijswijk, 1990

# ANHANG 3
# STATISTIKEN UND ERHEBUNGEN

## Übersicht über die bestehenden und geplanten Statistiken und Erhebungen

| | Hinweis auf Beschreibung (Anhang 3) | erfasste Verkehrsträger: Schiene | Strasse | Wasser | Rohr | Luft | nur trans-alpin |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Binnenverkehr** | | | | | | | |
| - Erhebung Gütertransporte auf der Strasse 1984, BFS | A | | x | | | | |
| - GM-Statistik der SBB (VIS) | B | x | | | | | |
| - Cargo Informationssystem (CIS) der SBB (geplant) | C | x | | | | | |
| - Schweiz. Strassenverkehrszählungen, ASB | D | | x | | | | |
| - Befragung des transalpinen Güterverkehrs, GVF | E | | x1) | | | | x |
| - Untersuchung des transalp. Güterverkehrs, GVF | F | x | x | x | | | x |
| - Leistungen der Züge nach Streckenabschn., SBB | K | x | | | | | |
| **Import und Export** | | | | | | | |
| - Erhebung Gütertransporte auf der Strasse 1984, BFS | A | | x | | | | |
| - GM-Statistik der SBB (VIS) | B | x | | | | | |
| - Cargo Informationssystem (CIS) der SBB (geplant) | C | x | | | | | |
| - Docimel-Statistik, UIC (geplant) | G | x | | | | | |
| - Aussenhandelsstatistik der Schweiz, EZV | H | x | x | x | x | x | |
| - Befragung des transalpinen Güterverkehrs, GVF | E | | x1) | | | | x |
| - Untersuchung des transalp. Güterverkehrs, GVF | F | x | x | x | | | x |
| - Eurostat, TRAINS | L | x | x | x | | | |
| **Transit** | | | | | | | |
| - GM-Statistik der SBB (VIS) | B | x | | | | | |
| - Cargo Informationssystem (CIS) der SBB (geplant) | C | x | | | | | |
| - Docimel-Statistik, UIC (geplant) | G | x | | | | | |
| - Transitstatistik, EZV | I | x | x | x | x | x | |
| - Befragung des transalpinen Güterverkehrs, GVF | E | | x1) | | | | x |
| - Untersuchung des transalp. Güterverkehrs, GVF | F | x | x | x | | | x |
| - Eurostat, TRAINS | L | x | x | x | | | |
| **Potentieller Transit** | | | | | | | |
| - Güterverkehrsstatistik Stimtri der UIC | J | x | | | | | |
| - Docimel-Statistik, UIC (geplant) | G | x | | | | | |
| - Untersuchung des transalp. Güterverkehrs, GVF | F | x | x | x | | | x |
| - Eurostat, TRAINS | L | x | x | x | | | |

1) inklusiv Huckepack

## A Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse 1984, BFS

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | Binnenverkehr, Import, Export, Transit |
| Verkehrsträger: | Strasse |
| Basisjahr: | 1984 (vergleichbare Erhebung wurde 1974 und 1962/63 durchgeführt) |
| Basismerkmal: | Nutzfahrzeug |
| Erfasste Merkmale: | Route<br>- Quelle und Ziel (Gemeinden)<br>- Grenzübergänge<br>- Alpenübergang<br>- Distanzen<br>Waren<br>- Warengruppe (20 Hauptgruppen der Verkehrsträgerstatistik)<br>- Leerfahrten<br>Fahrzeug<br>- Fahrzeugkategorie<br>- Nutzlast-Klasse<br>- Immatrikulation<br>Erwerbsgruppe des Fahrzeughalters (nur bei schweiz. Fahrzeugen) |
| Erhebung: | Inländische Fahrzeuge<br>Während vier über das Jahr verteilten Wochen wurden Angaben zum Fahrzeugeinsatz mittels Tagesrapport der Halter, bzw. der Chauffeure beschafft. Alle Lastwagen und 20% der Lieferwagen wurden berücksichtigt, wobei jedes Fahrzeug nur während einer der vier Wochen an der Erhebung teilnahm. (Die Stichprobe bei den Lastwagen betrug - bezogen auf den Jahresverkehr - somit 1,9%, bei den Lieferwagen 0,4%).<br><br>Ausländische Fahrzeuge<br>Alle grenzüberschreitenden, ausländischen und beladenen Nutzfahrzeuge wurden während den vier Wochen an der Grenze erfasst. (Stichprobe 7,7%). Zudem wurden auch die leeren Nutzfahrzeuge an einigen wenigen Tagen erfasst. |
| Verfügbarkeit: | Publikation:<br>- Erhebung über die Gütertransporte auf der Strasse 1984, Fachreihe 11: Verkehr, Bundesamt für Statistik, Bern 1986.<br>Detaillierte Daten:<br>- Bundesamt für Statistik, Bern. |

## B GM-Statistik der SBB (VIS)

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | Binnenverkehr, Import, Export, Transit |
| Verkehrsträger: | Schiene |
| Basisjahr: | Durchgehend<br>- spezielle Auswertungen für die Untersuchung des transalpinen Güterverkehrs (F) für 1980, 1981, 1984 und 1989.<br>- Ersatz durch CIS (C) ist für 1993 vorgesehen. |
| Basismerkmal: | Sendung im Wagenladungsverkehr |
| Erfasste Merkmale: | Route<br>- Abgangsbahnhof, Bestimmungsbahnhof<br>- Schweizer Grenzbahnhof<br>- Alpenübergang<br>Transportkette<br>- Huckepack-Verladebahnhöfe<br>- Abwicklung über Verbindungsgeleise (nur innerhalb Schweiz)<br>- Transportkette für Vor- und Nachtransport (nur innerhalb Schweiz)<br>Waren<br>- Warengruppe NCM<br>- Warengruppe der Verkehrsstatistik (seit 1989)<br>- Gewicht<br>- Dienstsendung<br>Fahrzeug<br>- Zahl der Bahnwagen<br>- Wagentyp<br>- Wagennummer<br>Frachtkosten (nur Anteil Schweiz) |
| Erhebung: | Verarbeitung aller Frachtbriefe |
| Verfügbarkeit: | Die Daten dürfen nur mit Zustimmung der SBB verwendet werden. Diese Zustimmung hängt mit der vorgesehenen Aggregierungsstufe zusammen. Dies gilt auch für die vom Dienst GVF für den transalpinen Güterverkehr (F) aufbereiteten Daten. |
| Bemerkungen: | Obwohl die GM-Statistik (VIS) auf einer sog. Vollerhebung basiert, enthält sie - vor allem beim grenzüberschreitenden Verkehr - "Datenlücken" in Bezug auf die Beschreibung des ausländischen Teil des Transportes (Reexpedierte Güter). Im Rahmen der Untersuchung über den transalpinen Güterverkehr durch den Dienst GVF (F) wurde die GM-Statistik für mehrere Jahre bereinigt.<br>Hierzu wurde mit verschiedenen Bereinigungs-Algorithmen und Schätzverfahren sowie unter Einbezug der Schiffahrtsstatistik des statistischen Bundesamtes der BRD vollständige Jahresdaten aufbereitet. |

## C Cargo Informations-System (CIS), SBB

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | Binnenverkehr |
| Verkehrsträger: | Schiene |
| Basisjahr: | Wahrscheinlich ab 1993 durchgehend (schrittweise Einführung ab 1992 geplant) |
| Basismerkmal: | Sendung im Wagenladungsverkehr (eine spätere Ergänzung mit Stückgutverkehr ist geplant) |
| Erfasste Merkmale: | Route<br>- Abgangsbahnhof, Bestimmungsbahnhof<br>- Schweizer Grenzbahnhof<br>- Alpenübergang<br>Fahrzeug<br>- Zahl der Bahnwagen<br>- Wagentyp<br>- Wagennummer<br>Transportkette<br>- Huckepack-Verladebahnhöfe<br>- Abwicklung über Verbindungsgeleise (nur innerhalb der Schweiz)<br>- Verkehrsträger des Vor- und Nachtransportes<br>Waren<br>- Warengruppe gemäss 4-stellige Kapitel des HS (Zollpositionen)<br>- Zusätzlich zur Warengruppe Angaben über Huckepack, Container usw.<br>- Gewicht<br>Transportzeit<br>Frachtkosten<br>- Schweizer-Teil der Frachtkosten |
| Erhebung: | Das CIS dient der Abrechnung, der Produktionsplanung und der Produktionssteuerung bei der SBB und basiert auf der Verarbeitung aller elektronischen Frachtbriefe. |
| Verfügbarkeit: | Je nach Verwendungszwecke dürften die SBB aggregierte Daten freigeben. |
| Bemerkungen: | Durch die sogenannte Reexpedition kann ein Transport in mehrere Teiltransporte mit je einem Frachtbrief zerlegt werden. Im CIS sind diese Teiltransporte einzelne, nicht kombinierbare Transporte. |

## D Schweizerische Strassenverkehrszählungen, ASB

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | keine Unterscheidung |
| Verkehrsträger: | Strasse |
| Basisjahr: | . . . ., 1980, 1985, 1990 |
| Basismerkmal: | Strassenfahrzeuge |
| Erfasste Merkmale: | 1985:<br>Lieferwagen, schwere Lastfahrzeuge, nach schweizerischen und ausländischen Fahrzeugen<br>1990:<br>Lieferwagen, Lastwagen, Lastenzüge + Sattelzüge, nach schweizerischen und ausländischen Fahrzeugen |
| Erhebung: | 14-stündige Querschnittszählungen (7.00 bis 21.00 Uhr), an ca. 50 Querschnitten während 15 Tagen und an ca. 450 weiteren Querschnitten während nur 3 Tagen. |
| Verfügbarkeit: | Publikationen der Erhebung 1985<br>- Schweizerische Strassenverkehrszählung 1985, Fachreihe 11: Verkehr, Bundesamt für Statistik, Bern 1986<br>- Schweizerische Strassenverkehrszählung 1985, Zählstellen mit erweitertem Erhebungsprogramm, Fachreihe 11: Verkehr, Bundesamt für Statistik, Bern 1987<br>Detaillierte Daten:<br>- Bundesamt für Strassenbau, Bern, Herren W. Kündig und F. Schneider |

## E Befragung des transalpinen Güterverkehrs, GVF

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | Transalpiner Binnenverk., Import, Export, Transit |
| Verkehrsträger: | Schiene (nur Huckepack), Strasse |
| Basisjahre: | 1980, 1981, 1984, 1989 |
| Basismerkmal: | Strassenfahrzeug |
| Erfasste Merkmale: | Route<br>- Quelle, Ziel (GVF-Zonen und rund 400 ausländische Zonen)<br>- Grenzübergänge<br>- Alpenübergang<br>- Huckepack-Verladebahnhöfe<br>Fahrzeug<br>- Fahrzeugkategorie (LW, LZ, SZ, Auflieger, Anhänger, WAB)<br>- Fahrzeuggewicht (Tara)<br>- zulässiges Gesamtgewicht<br>- Immatrikulation<br>Ladung<br>- Gewicht<br>- Warengruppe (20 Hauptgruppen der ZollVerkehrsträgerstatistik)<br>- Volumenauslastung |
| Erhebung: | Während 15 über das Jahr verteilten Tagen werden alle schweren Güterfahrzeuge am Gr. St. Bernhard, Simplon, Gotthardstrassentunnel und San Bernardino erfasst und die Fahrer befragt. An den gleichen Tagen werden alle Huckepacktransporte der Hupac-Züge aufgrund der Frachtbriefe registriert. Auf das Jahr bezogen beträgt die Stichprobe ca. 5,6%. |
| Aufbereitung: | Die erfassten Daten werden mit Hilfe von relativen Ganglinien aus den Statistiken der Eidg. Zollverwaltung (H, I) und mit Gesamtzahlen über den Huckepackverkehr der SBB auf das Jahr hochgerechnet. |
| Verfügbarkeit: | Publikationen:<br>- zusammengefasste Ergebnisse: Siehe Transalpiner Güterverkehr, GVF (F)<br>Detaillierte Daten:<br>- Dienst für Gesamtverkehrsfragen (GVF), Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (EVED), Bern, Herr J.-C. Aquarone |

## F Untersuchung des transalpinen Güterverkehrs, Dienst GVF

Verkehrsart: Transalpiner Binnenverkehr, Import, Export, Transit, potentieller Transit

Verkehrsträger: Strasse, Schiene und kombiniert

Basisjahre: 1980, 1981, 1984, 1989

Basismerkmal: Transportierte Güter

Erfasste Merkmale: Die sogenannte Güterverkehrsdatei enthält folgende Merkmale:

Route
- Quelle, Ziel (GVF-Zonen und rund 400 ausländische Zonen)
- Schweizer Grenzabschnitte (zirka 20)
- Alpenübergang

Transportkette
- Huckepack-Verladebahnhöfe
- Umschlag Schiff/Bahn (Basler Rheinhäfen)

Waren
- Warengruppe (20 Hauptwarengruppen der Zoll-Verkehrsträgerstatistik)
- Gewicht
- Sendungsgrösse

Erhebung: Eine Reihe in- und ausländischer Erhebungen und Statistiken bilden die Grundlagen dieser Güterverkehrsdatei:
- Erhebung des transalpinen Güterverkehrs, GVF (E)
- GM-Statistik der SBB (B)
- Zählkärtchen-Statistik des Kraftfahrtbundesamtes der BRD, für potentiellen alpen querenden Strassentransit via der BRD
- Sitram (Système d'Information sur les Transport de Marchandises) des französischen Transportministeriums, für potentiellen alpenquerenden Strassentransit zwischen Frankreich und Italien
- Italienische Aussenhandelsstatistik (Istat), für potentiellen alpenquerenden Strassentransit zwischen den Beneluxländern und Italien via Frankreich
- Güterverkehrsstatistik Stimtri der UIC (J)

Zudem wird eine Reihe von weiteren statistischen Grundlagen für die Bereinigung und Hochrechnung der obenerwähnten Erhebungen und Statistiken beigezogen
- Aussenhandelsstatistik der Schweiz, EZV (H)
- Transitstatistik, EZV (I)
- Schiffahrtsstatistik der BRD, für die Herstellung der Transportkette Schiff/Bahn für Import, Export und Transit.

Aufbereitung: Die Grundlagen der Güterverkehrsdatei weisen Datenlücken auf, beinhalten verschiedentlich unplausible Daten und basieren teilweise auf Stichproben. Mit verschiedenen Bereinigungs-Algorithmen, Schätz- und Hochrechnungsverfahren wird aus den unterschiedlichen Grundlagen die einheitliche Güterverkehrsdatei erstellt.

Einschränkung: Entsprechend dem Ziel - die Entwicklung des transalpinen Güterverkehrs zu untersuchen - beschränkt sich die Güterverkehrsdatei auf transalpine Güterströme. Im Bereich des potentiellen, transalpinen Transits (hier: Verkehr durch die französischen und italienischen Alpen) war eine klare räumliche Abgrenzung in Bezug auf Alpenübergänge

Und Länderrelationen nicht immer möglich und die Güterverkehrsdatei ist deswegen für diese Verkehrsart nicht vollständig.

Verfügbarkeit:

Publikationen

- Transalpiner Güterverkehr, Auswirkungen des Gotthardstrassentunnels auf den Güterverkehr, Dienst für Gesamtverkehrsfragen des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes, Bern

  Band I: Schlussbericht über die Erhebungsphase 1979/80, Verkehrssituation vor Tunneleröffnung, Sept. 1982
  Band II: Schlussbericht über die Erhebungsphase 1981, Verkehrssituation nach Tunneleröffnung, Okt. 1982
  Band III: Schlussbericht über den Vergleich der Verkehrssituation vor und nach Tunneleröffnung, beschreibende Analyse, April 1983
  Band IV: Schlussbericht über die Erhebungsphase 1984, Verkehrssituation 4 Jahre nach Tunneleröffnung, Dez. 1985
  Band V: Vergleich der Verkehrssituation 1981 und 1984, Sept. 1986
  Band VI: Ausgewählte Themen zur Entwicklung des Transalpinen Güterverkehrs 1979/80, 1981, 1984, Jan. 1987
  Band VII: Schlussbericht über die Erhebungsphase 1989, in Bearbeitung
  Band VIII: Entwicklung des Transalpinen Güterverkehrs von 1980 bis 1989, in Bearbeitung

Detaillierte Daten:
Dienst für Gesamtverkehrsfragen (GVF), EVED, Bern, Herr J.-C. Aquarone

## G Docimel-Statistik, UIC

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | Import, Export, Transit und potentieller Transit |
| Verkehrsträger: | Schiene |
| Basisjahr: | Wahrscheinlich ab 1993 durchgehend. In einer ersten Phase dürften aber nur einige Bahngesellschaften teilnehmen und ihre Daten liefern. |
| Basismerkmal: | Sendung im Wagenladungsverkehr |
| Erfasste Merkmale: | Route<br>- Abgangsbahnhof, Bestimmungsbahnhof<br>- alle Grenzübergänge (Bahnhöfe)<br>Fahrzeug<br>- Wagentyp<br>- Wagennummer<br>Transportkette<br>- Huckepack-Verladebahnhöfe<br>- Abwicklung über Verbindungsgeleise<br>- ev. Verkehrsträger des Vor- und Nachtransportes<br>Waren<br>- Warengruppe gemäss 4-stelligem Kapitel des HS (Zollpositionen)<br>- Zusätzlich zur Warengruppe Angaben über Huckepack, Container usw.<br>- Gewicht<br>Transportzeit<br>Frachtkosten |
| Erhebung: | Die Docimel-Statistik basiert auf den vollständigen Daten der Bahngesellschaften, vergleiche CIS der SBB (C) |
| Verfügbarkeit: | Die Verfügbarkeit der Daten lässt sich heute nur schwer abschätzen. In jedem Falle ist damit zu rechnen, dass nur aggregierte Daten zur Verfügung gestellt werden und bestimmte Merkmale, z.B. Frachtkosten, gar nicht freigegeben werden. Datenaufbereitung dürfte mit Kosten verbunden sein.<br><br>Das beim CIS der SBB (C) beschriebene Problem der reexpedierten Waren gilt auch für die Docimel-Statistik. Zwar scheint es möglich, verschiedene reexpedierte Güter aufgrund des detaillierten Datenmaterials wieder zu kombinieren, der Zugang zu diesem detaillierten Material dürfte aber verwehrt bleiben. |

## H Aussenhandelsstatistik der Schweiz, EZV

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | Import, Export |
| Verkehrsträger: | Strasse, Schiene, Wasser, Luft, Rohrleitung |
| Basisjahr: | Durchgehend<br>- spezielle Auswertung für die Untersuchung des transalpinen Güterverkehrs (F) für 1980, 1981, 1984 und 1989 |
| Basismerkmal: | Sendung (häufig mehrere Sendungen je Transportmittel) |
| Erfasste Merkmale: | Route<br>- Quelle, Ziel (Postleitzahl in der Schweiz, Land oder Ländergruppe im Ausland)<br>- Grenzübergang (bei Verzollung im Inland nicht vorhanden)<br>Verkehrsträger (beim Überqueren der Schweizergrenze)<br>Waren<br>- Warengruppe (Zollposition, Untergruppen der Verkehrsträgerstatistik)<br>- Gewicht |
| Erhebung: | Verarbeitung aller importierten und exportierten Güter |
| Verfügbarkeit: | Verschiedene Publikationen der Eidg. Zollverwaltung (EZV), Bern und Teilberichte über die Aufbereitung der Daten für die Untersuchung über den transalpinen Güterverkehr (F) beim Dienst für Gesamtverkehrsfragen |
| Bemerkung: | Transportunterbrüche, Reexpedition, Unterschiede zwischen der Adresse des Empfängers oder des Verladers und tatsächliches Ziel oder Quelle der Güter, Transportmittelwechsel, Verzollung im Inland usw. wirken sich ungünstig auf die Verwendungsmöglichkeit der Aussenhandelsstatistik als Verkehrsstatistik aus. |

## I Transitstatistik der Schweiz, EZV

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | Transit |
| Verkehrsträger: | Strasse, Schiene, Rohrleitung |
| Basisjahr: | Durchgehend<br>- spezielle Auswertungen für die Untersuchung des transalpinen Güterverkehrs (F) für 1980, 1981, 1984 und 1989. |
| Basismerkmal: | Sendung (häufig mehrere Sendungen je Transportmittel) |
| Erfasste Merkmale: | Route<br>- Quelle, Ziel (Land oder Ländergruppe)<br>- Schweizer Grenzübergänge<br>Verkehrsträger<br>- beim Eintritt in die Schweiz<br>- in der Schweiz<br>- beim Verlassen der Schweiz<br>Waren<br>- Warengruppe (Untergruppe der Verkehrsträgerstatistik)<br>- Gewicht |
| Erhebung: | Verarbeitung aller Transitgüter |
| Verfügbarkeit: | Verschiedene Publikationen der Eidg. Zollverwaltung (EZV), Bern und Teilberichte über die Aufbereitung der Daten für die Untersuchung des transalpinen Güterverkehrs (F) beim Dienst für Gesamtverkehrsfragen. |

## J Güterverkehrsstatistik Stimtri der UIC

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | potentieller Transit |
| Verkehrsträger: | Schiene |
| Basisjahr: | 1980, 1981, 1984, 1989.<br>- Ersatz durch DOCIMEL (G) ist vorgesehen. |
| Basismerkmal: | Sendung |
| Erfasste Merkmale: | Route<br>- Quelle, Ziel (Bahnhöfe)<br>- alle Grenzübergänge<br>Waren<br>- Warengruppe (4-stellige Warenbezeichnung gemäss NCM)<br>- Gewicht<br>Fahrzeug<br>- Zahl der Bahnwagen<br>- Wagentypen<br>Transportdauer in Tagen (Abgangs- und Empfangstag) |
| Erhebung: | Das Datenmaterial setzt sich aus den bereinigten und kombinierten Daten der einzelnen Bahngesellschaften zusammen. Teilgenommen an diesem Versuch haben die FS, SNCF, DB, SBB, NS, SNCB und BR (Italien, Frankreich, BRD, Schweiz, Niederlanden, Belgien und Grossbritannien). Es werden lediglich die Güterströme zwischen den teilnehmenden Länder verarbeitet.<br>Für 1980 wurden die Daten von 2 Monaten, für die übrigen Basisjahre jeweils 3 Monate verarbeitet. |
| Verarbeitung: | Im Rahmen der Untersuchung über den transalpinen Güterverkehr (F) wurde lediglich der potentielle Transit der Schweiz (d.h. Verkehr zwischen Italien einerseits und den übrigen Ländern andererseits) verarbeitet und mit Hilfe weiterer bekannten Querschnittzahlen auf die jeweiligen Basisjahre hochgerechnet. |
| Verfügbarkeit: | Publikationen:<br>- Zusammengefasste Ergebnisse: Siehe Transalpinen Güterverkehr, GVF (F)<br>Detaillierte Daten:<br>- Dienst für Gesamtverkehrsfragen (GVF), Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (EVED), Bern, Herr J.-C. Aquarone |

## K Leistungen der Züge nach Streckenabschnitten, SBB

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | Keine Unterscheidung |
| Verkehrsträger: | Schiene |
| Basisjahr: | Durchgehend |
| Basismerkmal: | Züge |
| Erfasste Merkmale: | Anzahl, Bruttogewicht und Anhängelast der Züge, unterteilt nach Reisezügen, Güterzügen und Dienstzügen. Teilweise werden auf Strecken nur die SBB-Züge, teilweise werden zusätzlich auch die nicht-SBB Züge erfasst. |
| Erhebung: | - |
| Verfügbarkeit: | Interne SBB-Statistik, nur für dienstlichen Gebrauch. |

## L Eurostat, TRAINS (Transport Informationssystem)

| | |
|---|---|
| Verkehrsart: | Import, Export, Transit und potentieller Transit |
| Verkehrsträger: | Schiene, Strasse, Wasser |
| Basisjahr: | Durchgehend (ab 1990 quartalsweise) |
| Basismerkmal: | Transportierte Güter |
| Erfasste Merkmale: | Route<br>- Quelle, Ziel<br>(die grösseren EG-Länder sind in ca. 20 Regionen unterteilt, ausserhalb der EG werden nur Länder erfasst)<br>- Zur Route liegen heute keine Angaben vor. So ist z.B. nicht bekannt, ob Güter von der BRD nach Italien die Schweiz transitieren.<br>Verkehrsträger<br>- nur der wichtigste Verkehrsträger eines Transportes<br>- Unterscheidung zwischen Werkverkehr und gewerbsmässigem Verkehr<br>Waren<br>- Warengruppe (24 Kapitel der NST/R)<br>Fahrzeuge<br>- keine Angaben<br>Transportleistung<br>- Tonnen<br>- Tonnenkilometer |
| Erhebung: | Datenlieferungen der einzelnen EG-Länder (es liegen noch keine Angaben über die Erhebungsverfahren vor.) |
| Verfügbarkeit: | Aktuellste Publikationen der Eurostat in Luxembourg:<br>- Güterverkehr 1988, Strasse<br>- Güterverkehr 1988, Schiene<br>- Güterverkehr 1988, Wasser<br>Detaillierte Daten:<br>- Statistisches Büro der Europäischen Gemeinschaften, Eurostat, Abteilung Dienstleistungen und Verkehr, Bâtiment Jean Monnet, 2920 Luxembourg<br>- Es ist zu erwarten, dass die zukünftig zur Verfügung stehenden detaillierten Daten auch den nicht EG-Ländern zugänglich sein werden. |
| Bemerkungen: | - Das Informationssystem TRAINS wird zur Zeit aufgebaut. Detaillierte Daten, auf Datenträgern, werden erst in Zukunft zur Verfügung stehen.<br>- Die Aufnahme des kombinierten Verkehrs in TRAINS wird angestrebt. Mögliche Vorgehensweisen werden zur Zeit studiert. |

# ANHANG 4
# PROBLEME BEI BESTEHENDEN GÜTERVERKEHRSERHEBUNGEN

**Erhebung über Gütertransporte auf der Strasse 1984, BFS**

(siehe Anhang 3, A)

**Probleme aus der Anlage der Erhebung**

- Zu den Warentransporten mit Schweizer Nutzfahrzeugen wurden die Fahrzeughalter befragt. Hierdurch fehlt der Zugang zu Informationen über die Transportkette (bei gebrochenem Verkehr), über detaillierte Angaben zu den transportierten Waren (wie Wert der Waren, Verpackung) sowie über die Bedeutung des Transportes in Relation zu den gesamten Transporten eines Verladers.
- Zum grenzüberschreitenden Verkehr mit ausländischen Nutzfahrzeugen wurden die Fahrer an der Grenze befragt. Die oben aufgeführten fehlenden Informationen gelten auch für diesen Teil der Erhebung. Zudem sind die Fahrer häufig nur mangelhaft im Bilde über die Ladung ihrer Fahrzeuge und über deren definitive Ziele.

**Probleme bei der Erhebung**

- Die Bereitschaft der Fahrzeughalter an Erhebungen teilzunehmen ist vielfach gering. Zum Teil kam dies zum Ausdruck, indem übermässig viele Fahrzeuge als "nicht in Betrieb" gemeldet wurden. Zu erwarten ist auch, dass die Qualität der gelieferten Angaben hierdurch negativ beeinflusst wurde. (Die damalige Kontroverse über die Schwerverkehrsabgabe dürfte hier eine Rolle gespielt haben).

**Probleme bei der Verwendung der Daten**

- Primäres Ziel der Erhebung war es, ein vollständiges Bild über die Strassentransporte aller Erwerbszweige zu erhalten. Der Stichprobenumfang war denn auch auf gesamtschweizerische Aussagen ausgerichtet.
- Der verkehrsplanerische Einsatz der Daten setzt vielfach Kenntnis über die Güterströme in Form von Wunschlinien-Matrizen voraus. Der Stichprobenumfang ist für derart detaillierte Angaben aber ungenügend. Verschiedene Versuche, solche - auf das Jahr hochgerechnete - Matrizen zu erarbeiten, zeigen diese Problematik.

**GM-Statistik der SBB (VIS)**

(siehe Anhang 3, B)

**Probleme aus der Anlage der Erhebung**

- Die GM ist eine Betriebsstatistik und befasst sich primär mit der Abwicklung der Warentransporte durch die SBB. Die Quellen und Ziele sind jeweils auf die Bahn bezogen. Über Vor- und Nachtransport ist - soweit der Verkehrsträgerwechsel in der Schweiz stattfindet - lediglich bekannt mit welchem Verkehrsmittel transportiert wird.
- Durch die Reexpedition von Bahngütern entstehen Transportketten, dessen Glieder sich nicht kombinieren lassen. Vorallem beim Import, Export und Transitverkehr entstehen hierdurch - aus der Sicht der Verkehrsplanung - wesentliche Datenlücken.
- Detaillierte Angaben zu den transportierten Waren (Wert, Verpackung) und zum gesamten Warenverkehr des Verladers bleiben unbekannt.

**Probleme bei der Erhebung**

- Container, Huckepackfahrzeuge werden im Rahmen der Bahnstatistiken als zu transportierende Waren betrachtet, und es ist lediglich das Bruttogewicht (Container + Waren oder Strassenfahrzeug + Waren) bekannt. Vom eigentlichen Inhalt - der Ware - lässt sich nur das Gewicht schätzen, die Warenart bleibt unbekannt.

**Probleme bei der Verwendung der Daten**

- Die Daten sind nicht immer erhältlich (Datenschutz). Je nach Verwendungszweck werden nur bestimmte Aggregationen zur Verfügung stehen.

**Schweizerische Strassenverkehrszählungen, ASB**

(siehe Anhang 3, D)

**Probleme aus der Anlage der Erhebung**

- Da die schweizerische Strassenverkehrszählung auf die Zählung der Fahrzeuge basiert und die Fahrzeuge nicht angehalten werden, können lediglich visuelle Merkmale der Fahrzeuge an einem Querschnitt registriert werden.
- Angaben über transportierte Waren, über die Gewichte der Fahrzeuge und deren Ladung sowie über Quelle und Ziel bleiben unbekannt.

**Probleme bei der Erhebung**

- Die verkehrsplanerisch gewünschte Unterteilung zwischen Lieferwagen und Lastwagen (zulässiges Gesamtgewicht kleiner oder grösser als 3,5 t) und zwischen Lieferwagen und Personenwagen kann nur näherungsweise erreicht werden.
- Die Zählperiode von 7 bis 21 Uhr (und in wenigen Spezialfällen von 5 bis 22 Uhr) beschränkt die Aussagen über die Güterfahrzeuge auf diese Perioden. Insbesondere fehlen Angaben über den Güterverkehr während der Periode des Nachtfahrverbotes (22 bis 5 Uhr).

**Probleme bei der Datenaufbereitung**

- Ziel der Erhebung ist es, den durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV) aller Zählstellen zu bestimmen. Die Zahl der Zähltage (Hauptzählstellen: 15 Tage und Nebenzählstellen: 3 Tage) bestimmt die Güte des Resultats.

**Probleme bei der Verwendung der Daten**

- Insbesondere für die Verkehrsplanung im Güterverkehr sind Angaben über den durchschnittlichen Werktagsverkehr (DWV) erwünscht (1985 wurden diese Werte für 13 Zählstellen und einem in erweiterten Erhebungsprogramm ermittelt).
- Es liegt kein DTV für den ganzen Tag oder zumindest für die Periode ausserhalb des Nachtfahr-Verkehrs vor. Es wird - ausser bei den 13 Zählstellen mit einem erweiterten Erhebungsprogramm - lediglich die DTV für die Zählperiode (7 bis 21 Uhr) ermittelt.

**Aussenhandelsstatistik der Schweiz, EZV**

(siehe Anhang 3, H)

**Probleme aus der Anlage der Erhebung**

- Da die Aussenhandelsstatistik eine Warenstatistik und keine Verkehrsstatistik ist, eignet sie sich schlecht als Grundlage für verkehrsplanerische Arbeiten. Angaben über die Verkehrsmittel werden nur an einem Querschnitt (die Schweizer Grenze) erfasst.
- Ein wichtiges Element der Aussenhandelsstatistik ist die Verzollung, welche nach den einzelnen Zollpositionen erfolgt. Die Ladung eines Transportmittels wird hierdurch häufig in einzelne Waren aufgeteilt und Rückschlüsse auf die Zahl der Transportmittel sind nicht mehr möglich.

**Probleme bei der Datenaufbereitung**

- Bei verkehrsplanerischem Einsatz dieser statistischen Grundlage sind verschiedene Datenlücken, wie fehlende Grenzübergänge bei Verzollung im Inland, fehlende Quellen und Ziele in der Schweiz zu bereinigen.

**Probleme bei der Verwendung der Daten**

- Es fehlen Angaben über die Zahl der Transportmittel und über die Transportmittelwechsel.
- Im Ausland sind nur Länder oder Gruppen von Ländern als Ziel oder Quelle bekannt. Vorallem für den Verkehr mit den Nachbarländern ist diese Information häufig ungenügend.

**Transitstatistik der Schweiz, EZV**

(siehe Anhang 3, I)

**Probleme aus der Anlage der Erhebung**

- Wie bei der Aussenhandelsstatistik kann vom Basismerkmal - die Sendung - nicht mehr auf die Transporteinheit - Strassenfahrzeug, Bahnwagen - geschlossen werden.

**Probleme bei der Verwendung der Daten**

- Es sind keine Informationen über Transportmittelwechsel ausserhalb der Schweiz vorhanden.
- Im Ausland sind nur Länder oder Gruppen von Ländern als Quelle oder Ziel bekannt. Vorallem für den Verkehr zwischen unseren Nachbarländern ist diese Information häufig ungenügend.

## LITERATURVERZEICHNIS

Adolph U.-M.;
Systemsimulation des Güterverkehrs auf Strassen; in Schriftenreihe des Institutes für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe, Heft 22; Karlsruhe; 1980

Berger H.U.;
Entwicklungstendenzen des europäischen Güterverkehrs; in Jahrbuch der Schweizerischen Verkehrswissenschaft 1986/87

Bernhard P.;
Der Güterverkehr auf den Schweizer Strassen; in Volkswirtschaft 6/88

Bertschi H.-J.;
Das Postulat "Eigenwirtschaftlichkeit im Güterverkehr"; Sonderreihe Verkehrswirtschaft, Nr. 5; St.Gallen; 1980

Bertschi H.-J.;
Der kombinierte Verkehr; in Jahrbuch der Schweizerischen Verkehrswirtschaft

Billand F., Sparding N. et al.;
Der internationale Güterverkehr in Europa - Entwicklungsstand und Perspektiven; in Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 99; Göttingen; 1982

BMFT;
Forschung und technische Entwicklung für Güterverkehr und Transportketten; 1979

Bretzke W.-R.;
Strukturwandel im Güterverkehr als verkehrspolitischer Handlungsbedarf; in Internationales Verkehrswesen 1/1988

Brodie M.;
Freight movement - Solving the information problems; Aslib Transport and Planning Group; London; 1979

Bundesamt für Verkehr (Hrsg.);
Strukturwandel im Europäischen Güterverkehr - Entscheidungsgrundlagen für den Bau einer neuen Eisenbahn-Alpentransversale; Bericht Expertentagung 1987; Bern; 1988

Bundesminister für Verkehr (Hrsg.);
Gütertransportsystem für den kombinierten Verkehr, Probleme - Alternativen - Chancen; Bonn; 1981

Bundesminister für Verkehr (Hrsg.);
Grenzüberschreitender Güterverkehr - 1990; Heft 46; Coburg; 1974

Cerwenka P.;
Verkehrsmanagement für internationale Güterfernverkehre; in Strasse und Verkehr 2/90

Claussen T.;
Elemente der Gestaltung des Inland-Güterverkehrs; München; 1979

Claussen T.;
Grundlagen der Güterverkehrsökonomie - die Gestaltung des inländischen Güterverkehrs; Hamburg; 1979

Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft;
Der Güterverkehr auf der Strasse - Wachstum ohne Grenzen, 20. Wissenschaftliches Kontaktseminar Hinterzarten; in Schriftenreihe der DVWG, Reihe B: Seminare, 120; Bergisch-Gladbach; 1989

Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft;
Auswirkungen einer Deregulierung im Güterverkehr der EG ab 1992 - ein niederländisch-deutscher Dialog; Kurs 2/87, Münster; in Schriftenreihe der DVWG, Reihe B: Seminare, 101; Bergisch-Gladbach; 1987

Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft;
Städtischer Güternahverkehr, Kurs 2/83 Mannheim; in Schriftenreihe der DVWG, Reihe B: Seminare, 71; Köln 1983

Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft;
Prognose im Güterverkehr, Kurs I/82 Berlin; in Schriftenreihe der DVWG, Reihe B: Seminare, 63; Köln; 1982

Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft;
Zukunft des Güterverkehrs, Jahrestagung der DVWG Stuttgart; in Schriftenreihe der DVWG, Reihe B: Seminare, 41; Düsseldorf; 1987

Eidg. Kommission für die Schweizerische Gesamtverkehrskonzeption (Hrsg.);
Gesamtschweizerisches Güterverkehrsmodell - Umrechnung und Umlegung; Bern; 1976

Eidg. Kommission für die Schweizerische Gesamtverkehrskonzeption (Hrsg.);
Gesamtschweizerisches Güterverkehrsmodell - Aktualisierung des Umrechnungs- und Umlegungsmodells Güterverkehr; Bern; 1977

Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (Hrsg.);
Perspektiven des Schweizerischen Verkehrswesens bis zum Jahre 2010: Güterverkehr, Kurzfassung; Bern; 1988

Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (Hrsg.);
Bestimmungsgrössen der Verkehrsmittelwahl im Güterverkehr; Bern; 1988

Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (Hrsg.);
Anteil der Fahrzeugkategorien in Abhängigkeit vom Strassentyp; Bern; 1990

Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (Hrsg.);
Güterverkehrsaufkommen in Industriegebieten; Bern; 1990

Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (Hrsg.);
Transalpiner Güterverkehr - Auswirkungen des Gotthard-Strassentunnels auf den Güterverkehr, 6 Bände; Bern; 1982-1987

Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (Hrsg.);
NEAT Neue Eisenbahn-Alpentransversale - Basisbericht; Baden; 1988

Fischer H.;
EG-Liberalisierung/Schweizer Strassentransport; in Jahrbuch der Schweizer Verkehrswirtschaft 1988/89

Foerschner G.;
Verkehrsplanerische Berechnungsmethode des Strassengüterverkehrs - Teil des komplexen Berechnungssystems für die Generalverkehrsplanung; in Wissenschaft und Technik im Strassenwesen, 20; Berlin; 1981

Friesz T.L., Tobin R.L. (Hrsg.);
Intercity freight modelling; in Transportation Research, Part A: General, Bd. 17A, Nr. 6; Oxford; 1983

Gaidzik M., Klatte M. und Kruse B.;
CARGO 2000 - Ein neues Transportsystem; in ETR - Eisenbahntechnische Rundschau, Heft 5/1990, Seiten 277-281

Graf H.G, Pallich R.;
Prognosegrundlagen für den Transit-Güterverkehr; St.Gallen; 1983

Hadorn H.-P., Thomet R.;
Die Eisenbahnen im künftigen EG-Binnenmarkt; in Volkswirtschaft 6/88

Hochschule für Verkehrswesen "Friedrich List" Dresden (Hrsg.)
Gütertransport und Volkswirtschaft; Dresden; 1987

Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Münster (Hrsg.);
Investitionsentscheidungen im Güterverkehr, Tagung vom 24./25. November 1977 in Telgte/Westf.; Heft 88; Göttingen; 1978

Jahnke R.;
Die Entwicklung des Huckepackverkehrs - Hemmnisse und Lösungsmöglichkeiten; München; 1983

Kuenzer L.;
Huckepacktransport als Alternative, Leistungsangebot - Entscheidungskriterien - Erfolgsrechnung; Düsseldorf; 1980

Kuhla E.;
Kombinierter Verkehr Strategieprogramm (KVS); in DB die Bundesbahn, Heft 12/1989, Seiten 1065 - 1076

Latscha W.;
Die Eisenbahn im künftigen EG-Binnenmarkt; in NZZ vom 18. 8.1989

Marcinowski B.;
Der kombinierte Ladungsverkehr in der Bundesrepublik Deutschland - Verwirklichungsmuster einer Angebotserweiterung der Deutschen Bundesbahn; Nürnberg; 1984

Menzinger B.;
Strukturwandel im Europäischen Güterverkehr. Was fordert der Markt vom Verkehrsträger?; 1987

Menzinger B.;
Der kombinierte Verkehr und die Schweiz; in Strom + See 1/88

Mertel R.;
Energiesparpotential im Güterverkehr durch Huckepackverkehr; in Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie, Nr. 38; Frankfurt a.M.; 1982

Meyer A.;
Eigen- oder Fremdtransporte (Transportkosten im Betrieb); in NZZ vom 16. 1.1990

Münchner Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH (Hrsg.);
Kurzfassungen der Diskussionsbeiträge zum Internationalen Transport-Kongress, transport '90; München; 1990

Nederlands centrum voor onderzoek, advisering en onderwijs op het gebiet van verkeer en vervoer;
Strassengüterverkehr in der Schweiz; Rijswijk; 1990

Prognos;
Aufarbeitung globaler Verkehrsprognosen; 1983

Prognos;
Die Verkehrsentwicklung in der BRD bis zum Jahre 2000; 1983

Prognos;
Verkehrsreport 1990: Quantitative Entwicklung; 1983

Prognos;
Verkehrsreport 1990: Tabellenband zum Güterverkehr; 1983

Prognos;
Analyse des Internationalen Strassengüterverkehrs unter Berücksichtigung des Strassentransits; 1987

Prognos;
Fortschreibung der Gesamtverkehrskonzeption Schweiz; 1984

Prognos;
Güterverkehrsprognosen 2000/2010 für die Verkehrsplanung (für BRD); in Internationales Verkehrswesen 10/1989

Rehmann D.
Rationalität, Effizienz und Effektivität der staatlichen Förderungspolitik zugunsten des Containerverkehrs; in Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 113; Göttingen; 1988

Runge W.-R.;
Die Rollende Landstrasse als Transportalternative im Bereich stark belasteter Autobahnabschnitte; in Internationales Verkehrswesen 2/1988

Schmidt H.-G.;
Systemtheoretische Erfassung des Güterverkehrs zum Zwecke seiner expliziten Berücksichtigung in Verkehrsplanungsprozessen; in Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, Heft 237; Bonn-Bad Godesberg; 1977

Schwanhäuser W., Lässing H.;
Rationalisierung des Landtransportes mit Containern; Dortmund; 1980

Schweizerische Vereinigung der Transportbennützer;
Studientagung Schiene/Strasse 86

Spitzli H.R.;
Was bringt der kombinierte Verkehr der verladenen Wirtschaft?; 1986

Stabenau H.;
Anforderungen der Logistik an Transport und an Verkehrspolitik; in Jahrbuch der Schweizerischen Verkehrswirtschaft 1986/87

Studiengesellschaft für den kombinierten Verkehr;
Neue Technologien im Containerverkehr, Fachtagung Hamburg 1985; in Schriftenreihe der DVWG, Reihe B: Seminare, 86, Bergisch-Gladbach; 1986

swisstrans;
Handbuch der Schweizer Transportwirtschaft

Switaiski B., Mäcke P.A.;
Untersuchung der Verkehrsteilung im Güterverkehr zur Verbesserung und Quantifizierung vorliegender Modellansätze; Bonn-Bad Godesberg: Bundesminister für Verkehr, Abteilung Strassenbau; 1985

TüV Rheinland e.V. (Hrsg.);
Güterverkehr und Transportketten, Internationales Symposium Forschung und neue Technologien im Verkehr; Köln; 1988

Vantighem J.-P.;
Vorstudie für ein Netz des kombinierten Verkehrs; in Intercontainer (Hrsg.): euromodal; basel; 1990

Verkehrsenquete Innsbruck;
Probleme des Güterverkehrs: Kooperation Schiene - Strasse; Innsbruck; 1982

Das Abroll-Container-Transport-System; in Schweiz. Eisenbahn-Revue 9/1989

Güterverkehr; Quo vadis?; in Logistik - Mitteilungen der Schweizerischen Gesellschaft für Logistik, Heft 2/1990, Seiten 12 - 14

Linienzüge für den Güterverkehr der SBB? (Cargo 2000); in Schweiz. Eisenbahn-Revue 9/1989