

# DER EINSATZ UND DIE ENTWICKLUNG COMPUTERGESTÜTZTER PLANUNGSMETHODEN IM RAHMEN DES ÖSTERREICHISCHEN BUNDESVERKEHRSWEGEPLANS (BVWP)

*Thomas Spiegel*

(Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas SPIEGEL, Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr, Radetzkystraße 2, A-1031 Wien;  
email: thomas.spiegel@bmv.ada.at)

## 1. VORBEMERKUNG

Das Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr (BMÖWV) ist formal seit Dezember 1990 mit der Erstellung des Österreichischen Bundesverkehrswegeplans betraut. Die Erstellung ist derzeit in vollem Gange. Aufgrund des derzeitigen Bearbeitungsstandes wird in diesem Beitrag vor allem über die Konzeption der Planungsmethoden, jedoch nicht über deren praktischen Einsatz, berichtet werden können.

Innerhalb des BMÖWV ist die Sektion I und darin die Abteilung A/1 mit der Erstellung des BVWP beauftragt. Der Autor ist Referent in dieser Abteilung und im Aufgabenbereich der Modellerstellung und Datenbeschaffung tätig.

## 2. AUFGABEN UND ZIELE DES ÖSTERREICHISCHEN BUNDESVERKEHRSWEGEPLANS (BVWP)

### 2.1. Politische Vorgaben

Der politische Auftrag zur Erstellung des BVWP findet sich in den Koalitionsübereinkommen der letzten beiden Legislaturperioden. Im **Arbeitsübereinkommen** zwischen der Sozialistischen Partei Österreichs und der Österreichischen Volkspartei vom Dezember 1990 für die XVIII. Gesetzgebungsperiode des Nationalrates findet sich folgende Aussage zum BVWP:

*"Die Bundesregierung wird in Fortführung der bisherigen Arbeiten zum Gesamtverkehrskonzept an die Länder herantreten, um in allen Bundesländern die Ausarbeitung abgestimmter, regionaler Verkehrskonzepte zu erreichen. Darüber hinaus wird die Bundesregierung bis Mitte der Legislaturperiode ein Konzept vorlegen, aus dem als wichtigste Komponenten einerseits die Prioritätensetzung bei Verkehrsinfrastrukturinvestitionen und andererseits ordnungspolitische Maßnahmen für eine integrierte Verkehrspolitik abgeleitet werden können."*

Im Arbeitsübereinkommen zwischen der Sozialdemokratischen Partei Österreichs und der Österreichischen Volkspartei vom November 1994 für die XIX. Gesetzgebungsperiode des Nationalrates wird unter Kapitel II "Aufschwung", Punkt 6. "Verkehr" der BVWP wie folgt angesprochen:

*"Eine zeitgemäße Verkehrspolitik muß dafür sorgen, daß der Verkehr bei Wahrung der Mobilität des einzelnen nicht über das notwendige und vor allem das erträgliche Ausmaß anwächst. Umweltschutz und Verkehrssicherheit sind daher die Eckpunkte einer verantwortungsvollen Verkehrspolitik. In diesem Sinn müssen auch die einzelnen Verkehrseinrichtungen (Schiene, Straße, Flughäfen, Wasserstraßen) aufeinander abgestimmt werden."*

*Spezielle Schwerpunkte sind daher:*

- *Erstellung eines koordinierten Konzeptes verkehrsträgerübergreifender Masterpläne für den Infrastrukturausbau aller Verkehrsträger auf Basis des Bundesverkehrswegeplans, der 1996 vorzulegen ist. Vorrang für sichere und umweltverträgliche Verkehrsträger.*
- *...."*

## **2.2. Fachliche Zielsetzungen**

Von den bisherigen politischen Vorgaben wurden folgende fachliche Zielsetzungen abgeleitet: Der BVWP soll Aussagen über die zukünftige Entwicklung des österreichischen Verkehrssystems beinhalten, wobei neben Maßnahmen im Bereich der Infrastruktur auch verkehrspolitische Maßnahmen betrachtet werden sollen. Als wesentliche Ergebnisse werden erarbeitet:

eine Abschätzung und Beurteilung von verkehrspolitischen Szenarien,

eine verkehrsträgerübergreifende Analyse und Beurteilung des derzeitigen österreichischen Verkehrsnetzes sowie zukünftiger Planungsoptionen und

die Beurteilung und Reihung einzelner Infrastrukturprojekte.

Sämtliche Aufgaben sollen in möglichst umfassender Weise nach dem derzeitigen Stand des Wissens umgesetzt werden.

## **3. COMPUTERUNTERSTÜTZTE PLANUNGSMETHODEN ZUR UMSETZUNG DES BVWP**

### **3.1. Angewandte Instrumentarien**

Für die Erstellung des BVWP sind zwei wesentliche Instrumentarien von Bedeutung:

ein Verkehrsmodell zur Abbildung der Verkehrsnachfrage und

Datenbanken und ein geographisches Informationssystem zur Bearbeitung, Verwaltung und Darstellung der räumlichen Daten,

wobei beide Ebenen nicht strikt zu trennen sind.

### **3.2. Anforderungen an die Verkehrsmodellierung**

Von den üblichen Anforderungen an Modellrechnungen zur Abschätzung der Verkehrsnachfrage sollen für den BVWP an dieser Stelle drei besonders hervorgehoben werden:

eine Maßnahmensensitivität, um verschiedene verkehrspolitische Maßnahmen abbilden zu können,

dabei aber eine möglichst umfassende Berücksichtigung von infrastrukturellen, ordnungspolitischen und fiskalischen Maßnahmen in der Berechnung der Verkehrsnachfrage und - als mittelfristiges Ziel -

die Rückkoppelung zwischen räumlicher Entwicklung und Verkehrsangebot.

Die erste Forderung der Maßnahmensensitivität beruht auf der Erkenntnis, daß heutige Verkehrspolitik nicht allein mit dem Ausbau der Verkehrsinfrastruktur das Auslangen finden kann. Ein für alle - und für die Umwelt - akzeptables Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage läßt sich nur durch zusätzliche steuernde verkehrspolitische Maßnahmen erzielen. Somit können nur "politikrelevante" Verkehrsmodelle, die jene Variablen als Inputgrößen aufweisen, die von der Verkehrspolitik beeinflußt werden können, das adäquate Werkzeug zur Beurteilung derartiger Strategien darstellen (GVF 1992).

Die zweite Forderung gilt einer möglichst realitätsnahen Abbildung von Verhaltensänderungen aufgrund von Änderungen des Verkehrsangebotes. Dies stellt einerseits eine hohe Forderung an die Kalibrierung der Modelle. Andererseits müssen der Modellansatz und die Modellanwendung Verhaltensreaktionen in einer möglichst großen Tiefe wiedergeben können.

Als Beispiel sei der vieldiskutierte Begriff des "Neuverkehrs" angeführt. Ein Modellansatz, der das quantitative Rückgrat eines Konzepts zur Beurteilung von Verkehrsinfrastrukturausbauten liefern soll, muß in der Lage sein, grundsätzlich möglichst viele Verhaltensreaktionen auf neue Infrastrukturangebote darstellen zu können, wie etwa Änderungen der Zielwahl oder der Verkehrsmittelwahl. Ähnliches gilt für die Abbildung von ordnungspolitischen und fiskalischen Maßnahmen. Eine Beschränkung beispielsweise auf die alleinige Berücksichtigung im Modal Split ist oft nicht ausreichend (BMÖVV 1993).

Der dritte Punkt stellt zwar eine wesentliche Forderung für eine umfassende Modellierung der Wirkungszusammenhänge im Verkehrswesen dar. Entsprechende Ansätze, Methoden oder Erfahrungen sind jedoch weder auf dem Softwaremarkt noch in den Schubladen der Planungsbüros zu finden. Die Tatsache, daß

Faktoren wie Erreichbarkeit und Lagegunst, also das Angebot an Verkehrsinfrastruktur die räumliche Entwicklung beeinflussen, gilt heute beinahe als Trivialität. Für eine Quantifizierung, die die Aussagekraft von einzelnen Modellbeispielen übersteigt, oder für eine modellmäßige Abbildung dieser Zusammenhänge sind aber noch einige Grundlagenarbeiten zu erbringen. Das Konzept des BVWP sieht somit die Abbildung dieser Zusammenhänge als ein Ziel vor, es kann jedoch nicht kurzfristig (das heißt bis Ende 1996) erreicht werden.

Die aufgezeigten wesentlichen Forderungen an die Verkehrsnachfragemodellierung im BVWP richtet sich nicht nur an den Modellansatz - den Algorithmen - selbst, sondern gilt selbstverständlich auch für das notwendige Datengerüst. Der ausgeklügeltste Modellansatz ist mehr oder weniger wertlos, wenn er nicht anhand empirischer Daten kalibriert und validiert werden kann. Nachfolgend wird auf das Zusammenspiel von Daten und Modellansätzen eingegangen.

### **3.3. Strukturierung der Modellierung**

Die Modellrechnungen für den BVWP können aufgefaßt werden als die Suche und Abbildung von Zusammenhängen zwischen folgenden Größen:

- o den Strukturdaten,
- o dem Verkehrsangebot und
- o der Verkehrsnachfrage.

#### 3.3.1. Strukturdaten

Die Strukturdaten werden im wesentlichen im Arbeitspaket P "Strukturdatenprognose" gesammelt. Sie stellen ein Set allgemeiner, regionalstatistischer Daten dar. Die meisten entstammen verschiedenen amtlichen Statistiken (v.a. ÖSTAT). Die Prognose der Strukturdaten greift weitestgehend auf diesbezügliche bestehenden Prognosen zurück.

Die endgültige Zelleinteilung für die Modellrechnung erfolgt von den Gutachtern der Arbeitspakete R1 "Modellrechnung Personenverkehr" und R2 "Modellrechnung Güterverkehr". Innerhalb Österreichs werden rund 600 Zellen festgelegt. Die Erfassung der Strukturdaten erfolgt jedoch feiner (Gemeindeebene, z.T. Zählsprengel), um zukünftige Verfeinerungen zu erleichtern.

#### 3.3.2. Verkehrsangebot

Das Verkehrsangebot wird durch den Graphen - die "Kantendaten" im Sinne der Modellrechnung - abgebildet. Die "Geometrie" der Netze wurde im Arbeitspaket A1 "Systemabgrenzung und Differenzierung" EDV-gemäß aufbereitet. Die Bearbeitung erfolgte in ARC-INFO. Die dargestellten Netze umfassen grundsätzlich sämtliche Bundesstraßen und Landesstraßen, die Strecken der ÖBB sowie Privatbahnen und die Donau. Für die Abbildung der europäischen Netze kann auf den Graphen von Eurostat (statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaft, Luxemburg) zurückgegriffen werden.

Die Daten zur Charakterisierung der Netze (Attribute des Graphen) werden vom Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (BMWA 1991), von den Straßendatenbanken der Länder sowie von den österreichischen Bundesbahnen bezogen.

Die Erstellung und Wartung des Graphens stellt unabhängig von der Verwendung des Verkehrsmodells eine interessante Anwendung für Datenbanken und GIS-Systeme dar. So ist es beispielsweise notwendig, die in der Regel punktbezogenen Merkmale der Straßendatenbanken der Länder zu Abschnitten zu aggregieren, um die Informationen im Verkehrsmodell berücksichtigen zu können.

#### 3.3.3. Daten und Erhebungen zur Verkehrsnachfrage

Im Rahmen des BVWP wurde ein Schwergewicht auf die Erhebung von Daten zur Verkehrsnachfrage gelegt. Dies erfolgte vor allem aus dem Grund, daß auf diesem Gebiet in Österreich ein Mangel besteht und nicht auf österreichweite valide Untersuchungen zurückgegriffen werden kann. Beispielsweise erfolgte die

letzte Mikrozensus-Erhebung des ÖSTAT zum Thema Mobilität im Jahre 1983. Zusätzliche Erhebungen sind weiters erforderlich, um die mögliche Beeinflussbarkeit des Mobilitätsverhaltens erfassen zu können.

Folgende wesentliche Erhebungen werden bzw. wurden im Rahmen des BVWP durchgeführt:

#### Haushaltsbefragung zur Mobilität (Arbeitspaket A3-H)

In 12.000 österreichischen Haushalten wurden im Herbst 1995, sämtliche Wege eines Tages der im Haushalt lebenden Personen erhoben. In 4000 dieser Haushalte werden zusätzlich Informationen über Wege im Fernverkehr erhoben. Die Erhebung soll vor allem den Status-Quo der Mobilität aufzeigen, sie stellen aber auch eine wesentliche Grundlage für die Prognose dar, da das Mobilitätsverhalten z.B. in Abhängigkeit vom Alter oder der Zugehörigkeit zu sozialen Schichten aufgezeigt werden kann. Es wird damit eine Verbindung zwischen soziodemographischen Strukturdaten und der Verkehrsnachfrage aufgebaut.

Die Erhebungen sind abgeschlossen, derzeit werden die Daten aufbereitet.

#### Vertiefungsbefragung (Arbeitspaket A3-U)

Um mögliche Veränderungen des Verkehrsverhaltens abschätzen zu können, werden bei einer kleinen Stichprobe von 400 Personen Vertiefungsbefragungen durchgeführt. Damit sollen die Gründe für das derzeitige Verhalten und mögliche Reaktionen auf geänderte Rahmenbedingungen festgestellt werden. Diese Erhebung ist erforderlich, um die gewünschte Maßnahmensensitivität des Modells empirisch abzusichern.

#### Elastizitäten Güterverkehr (Arbeitspaket R2-E)

Vergleichbar mit der Vertiefungsbefragung im Personenverkehr wird eine Befragung von Unternehmern durchgeführt, um Auskunft über die Motivation für die Verkehrsmittelwahl im Versand sowie Potentiale für Änderungen angeben zu können.

#### Panelerhebung zum Mobilitätsverhalten (Arbeitspaket A3-E)

Die Vertiefungsbefragung gibt nur die Vorstellung des Befragten wieder, wie er glaubt, auf bestimmte Veränderungen des Verkehrsangebotes zu reagieren. Sie kann nie die eigentliche Reaktion selbst erheben, wenn auch durch die aufwendige Interviewtechnik versucht wird, zu möglichst realitätsnahen Angaben zu gelangen.

Von der Aussagekraft wäre es optimal, geplante verkehrspolitische Maßnahmen tatsächlich einzuführen und zu beobachten, wie die Verkehrsteilnehmer tatsächlich reagieren. Da der Verkehrsplaner nicht in der Lage ist, aktiv derartige Versuche durchzuführen, kann er nur die Rolle eines passiven Beobachters einnehmen. Als Instrumentarium für derartige Beobachtungen wurde im BVWP eine Panelbefragung zur Mobilität eingerichtet. Während einer ganzen Woche sind von Personen der befragten Haushalte zurückgelegte Wege und Kilometerstände der Fahrzeuge des Haushaltes aufzuzeichnen. Wenn verkehrspolitische Maßnahmen gesetzt werden, kann die Befragung bei den identischen Haushalten wiederholt werden, und so ist es sehr gut möglich, Veränderungen aufzuzeigen.

Der ursprüngliche Anlaß, diese Panelerhebung zu starten, war die Benzinpreiserhöhung vom Mai 1995 (Erhöhung von 1,20 S/l). Bisher wurden zwei Befragungswellen abgehalten. Derzeit läuft die Auswertung. Es ist jetzt leicht möglich, beliebige zukünftige verkehrspolitische Maßnahmen mit diesem Instrumentarium hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Verkehrsnachfrage zu erfassen.

#### Querschnittsbefragungen (Arbeitspakete A3-G und A3-S)

Sämtliche bisher aufgezeigten Erhebungen erfassen das Verkehrsverhalten der österreichischen Bevölkerung. Für den BVWP sind aber auch Fahrten mit der Quelle im Ausland von Bedeutung. Derzeit existieren noch keine europaweiten Haushaltsbefragungen, etwa zum Fernverkehr, die derartige Informationen liefern könnten, wenn auch das statistische Amt der Europäischen Kommission Eurostat diesbezügliche Bestrebungen verfolgt, die in COST 305 konzipierten Erhebungen zum Fernverkehr zumindest in Piloterhebungen umzusetzen. Solange diese Daten aber nicht vorliegen, besteht die einzige Möglichkeit, zu Informationen über diese Verkehrsströme zu gelangen, darin, Querschnittsbefragungen im hochrangigen Straßennetz durchzuführen. Dabei wurden beim Personenverkehr u.a. Quelle, Ziel und Zweck der Fahrt, beim Güterverkehr zusätzlich Art und Gewicht der Ladung erhoben.

Die Aufzählung von durchgeführten Erhebungen sollte nicht unerwähnt lassen, daß soweit wie möglich auch auf bestehende Untersuchungen zurückgegriffen wird, um den Erhebungsaufwand zu begrenzen. Als Beispiel sei die Verwendung der Daten der oberösterreichischen Haushaltsbefragung 1992 genannt, die dazu führte, in Oberösterreich die Stichprobe von A3-H ausdünnen zu können.

#### 3.3.4. Verkehrsnachfragemodell

Der gesamte Bereich der Modellerstellung läuft in zwei Arbeitspaketen ab, es sind dies die Arbeitspakete R1 "Modellrechnung Personenverkehr" und R2 "Modellrechnung Güterverkehr". Personen- und Güterverkehr werden dabei getrennt behandelt. Die Trennung wurde deswegen gewählt, um den Markt der möglichen Gutachter nicht zu sehr einzuschränken.

Die Trennung ist auf der anderen Seite nur dann sinnvoll möglich, wenn eine Plattform vorhanden ist, die gewährleistet, daß von beiden benötigte Daten, wie z.B. Graphen und Strukturdaten, optimal ausgetauscht werden können. Als gemeinsame Plattform wurde ein Verkehrsplanungs-Softwarepaket ausgewählt. Einerseits setzt das BMÖWV diese Software für weitergehende Berechnungen selbst ein. Andererseits ist den Gutachtern von R1 und R2 die Verwendung der Software für bestimmte Operationen vorgeschrieben.

Nach einer Evaluierung von drei Systemen (EMME/2 von INRO, VISEM/VISUM von PTV und POLYDROM von Systems Consult) entschied sich das BMÖWV zugunsten von POLYDROM. Vor allem Aspekte der Nutzung innerhalb des BMÖWV sowie die große Flexibilität und der Komfort im Datenaustausch waren Entscheidungsgründe. Im Sinne der Einteilung von Ortuzar und Willumsen (1990) ist POLYDROM den Direct Demand Modellen zuzurechnen. Für vertiefende Informationen bezüglich POLYDROM sei auf den Beitrag von Dr. De Rham, dem Entwickler von POLYDROM, im Rahmen dieses Bandes verwiesen.

Den Gutachtern von R1 und R2 wurde in der Ausschreibung nicht für sämtliche Rechenschritte die Verwendung von POLYDROM vorgeschrieben, um auch deren eigene, für manche Anwendungen vielleicht besser geeignete Modellansätze nicht gänzlich auszuschließen. Damit sollte ein Optimum zwischen Kompatibilität und einfachem Handling auf der einen Seite und dem Einsatz selbst entwickelter Gutachtermodelle mit spezifischen Vorteilen auf der anderen Seite erreicht werden.

In den zahlreichen Gesprächen, die mit verschiedenen Experten im Rahmen der Evaluierung geführt wurden, wurde immer wieder auf einen Umstand hingewiesen, der bei der Verwendung von POLYDROM zu beachten ist: POLYDROM arbeitet mit Nachfragefunktionen, die den funktionalen Zusammenhang zwischen Angebot und Nachfrage abbilden. Die Kalibrierung dieser Funktionen kann mittels Regression erfolgen. Das Modellkonzept erlaubt zwar rasch eine umfassende Abbildung von Veränderungen im Verkehrsangebot (z.B. einschließlich der Abbildung von Neuverkehr), es orientiert sich jedoch nicht in dem Ausmaß am individuellen Verkehrsverhalten, wie dies oftmals gefordert wird (z.B. van Vuren et al. 1995). Dieser mögliche Nachteil wird im Konzept des BVWP insofern ausgeglichen, als daß für die Berechnung langfristiger Szenarien, die auch große Änderungen des Verkehrsangebotes (z.B. große Änderungen der Transportkosten) beinhalten können, verstärkt Modellansätze der Gutachter, etwa disaggregierte, verhaltensorientierte Ansätze, zur Anwendung gelangen sollen. Der große Vorteil von POLYDROM, sehr

einfach verkehrsträgerübergreifende Berechnungen der Verkehrsnachfrage durchführen zu können, kann vor allem bei kleinen Änderungen des Verkehrsangebotes, wie etwa Netzänderungen, zum Tragen kommen.

### 3.3.5. Raummodell

Der Ansatz der Verkehrsmodellierung, wie er im letzten Abschnitt angerissen wurde, bildet Maßnahmen derart ab, daß sich im Wesentlichen das Verhalten einzelner Individuen ändert. Die strukturellen Größen, die unter anderem die Verteilung dieser Individuen im Raum beschreiben, bleiben vom klassischen Verkehrsplanungs-Modellansatz her unverändert. Damit können aber einerseits sämtliche Maßnahmen der Raumordnung nicht adäquat beurteilt werden. Andererseits wirken auch sonstige Maßnahmen nicht nur auf das Verhalten der Individuen, sondern auch auf strukturelle Verteilungen. Beispielsweise werden Infrastrukturausbauten oft mit einer Attraktivierung von einzelnen Standorten begründet. Diese Attraktivierungen müssen sich aber in der Zahl der Arbeitsplätze niederschlagen. Einschneidende verkehrspolitische Maßnahmen, wie die volle Umsetzung der Kostenwahrheit, sollten weiters nicht ohne Einfluß auf eine langfristige Migrationsbewegung bleiben. Die Wahrscheinlichkeit, daß streng Kfz-orientierte Strukturen starken Zuwachs erfahren, wird sicherlich abnehmen.

Für den BVWP ist es daher ein (langfristiges) Ziel, die Rückkoppelung zwischen Verkehrsangebot und strukturellen Entwicklungen zu berücksichtigen und damit den vollen Regelkreis zwischen Verkehrsangebot - räumlicher Entwicklung und Verkehrsnachfrage abzubilden. Dies ist aus zwei Gesichtspunkten erstrebenswert:

- Die Wirkungszusammenhänge werden erst dann voll erfaßt.
- Die Beurteilung von Maßnahmen wird erst durch die Ableitung von Indikatoren, die Größen wie Lagegunst oder Erreichbarkeiten wiedergeben oder eine Quantifizierung von regionalen Effekten erlauben, befriedigend möglich.

Die Umsetzung dieser Ziele ist sicher nicht einfach. Die theoretischen Grundlagen sind zwar weitestgehend vorhanden, was fehlt, ist sicherlich die empirische Absicherung und Quantifizierung. Im Rahmen des BVWP sollen die Zusammenhänge zwischen Verkehrsangebot und strukturellen Größen kurzfristig durch grobe Annahmen im Bereich der Strukturdatenprognose berücksichtigt werden. Es ist aber ein eigenes Arbeitspaket vorgesehen, in welchem mittelfristig Modelle zur Abbildung der dargelegten Zusammenhänge entwickelt werden sollen.

## **4. ALLGEMEINER NUTZEN UND AUSBLICK**

Die Planungswerkzeuge, die im Rahmen des BVWP erstellt werden, dienen zwar in erster Linie der Erstellung des BVWP, das heißt, sie ermöglichen Aussagen über die Auswirkung von Änderungen der verkehrspolitischen Rahmenbedingungen und der Verkehrsinfrastruktur. Darüber hinaus wird ein konsistenter Datenbestand geschaffen, der eine umfassende Beschreibung der Verkehrsnachfrage und des Verkehrsangebots ermöglicht. Dieser kann für vielfältige Aufgaben der Verkehrsplanung und -forschung verwendet werden.

Dieser Datenbestand müßte laufend aktualisiert und gewartet werden. Die Aktualisierung sollte mit möglichst einfachen Mitteln erfolgen können, aber dennoch auch Veränderungen im Verkehrsverhalten aufzeigen. Die Planungswerkzeuge sollten die Funktion eines "Monitorings" übernehmen: Den Planungen der Infrastruktur wird ein bestimmtes "Szenario", also ein Bündel von verkehrspolitischen Maßnahmen unterstellt. Es ist in der Zukunft zu überprüfen, ob die angenommenen Maßnahmen tatsächlich gesetzt werden und ob die angenommenen Wirkungen tatsächlich zutreffen. Nicht gewünschte Entwicklungen wären rechtzeitig aufzuzeigen, um gegensteuernde Maßnahmen setzen zu können.

## **5. LITERATURANGABEN**

BMWA 1991: Vorstudie zur Errichtung von Mautstellen auf österreichischen Bundesstraßen, Beschreibung der Verkehrsnetze. Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (BMWA).

BMÖWV 1993: Knoflacher, Schopf, Spiegel: Bestimmung der zukünftigen Verkehrsnachfrage unter Berücksichtigung verkehrspolitischer Maßnahmen, Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen, Schriftenreihe des BMÖWV, Heft 55, Wien 1993.

- GVF 1992: R. Dennerlein (BASYS), Verkehrsmodelle - Vergleichende Bewertung, Auftrag Nr. 196 des Dienstes für Gesamtverkehrsfragen, Bern 1992
- COST 305: Datensystem zur Untersuchung der Nachfrage im interregionalen Personenverkehr, Schlußbericht, Kommission der Europäischen Gemeinschaft, Luxemburg 1988.
- Ortuzar und Willumsen: Modelling Transport, John Wiley Chichester 1990.
- T. van Vuren, H. Gunn, A. Daly, Disaggregate Travel Demand Models: Their Applicability for British Transport Planning Practice. Traffic Engineering and Control, 6/1995.



Abbildung 1: Modellkonzept des Bundesverkehrswegeplanes

## **6. ARBEITSPAKTE DES BUNDESVERKEHRSWEGEPLANS, AUF DIE BEZUG GENOMMEN WURDE:**

- A1 Systemabgrenzung und Differenzierung. Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. W. Gobiet, Institut für Straßen- und Verkehrswesen der TU-Graz, Abteilung für Verkehrswesen und EDV-unterstützte Verkehrs- und Straßenplanung .
- A3-0 Konzeptstudie Personenverkehrserhebung. Dr. Max Herry, Wien
- A3-H/1 Allgemeine Mobilitäserhebung österreichischer Haushalte, Bereich: Erhebungsdurchführung Hauptstichprobe. Projektgemeinschaft Dr. Fessel+Gfk - IFES GmbH.
- A3-H/2 Allgemeine Mobilitäserhebung österreichischer Haushalte, Bereich: Gewichtung und Hochrechnung samt Zusatzerhebung. Bietergemeinschaft Max Herry - Gerd Sammer
- A3-H/F Pilot- und Validierungserhebung Personenfernverkehr. o.Univ.Prof. Dr.-Ing. K.W.Axhausen.
- A3-S Querschnittserhebung "Spinnen" Personenverkehr. Bietgemeinschaft Snizek - Herry
- A3-G Erhebung des Alpenquerenden Güterverkehrs. Erhebungsdurchführung Dr. Krieburnegg, Auswertung, Hochrechnung: Büro Steierwald. (Gemeinschaftsprojekt mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten)
- A3-U Vertiefungsbefragung. Bietergemeinschaft Max Herry - Gerd Sammer
- A3-E Panelbefragung Mobilität, Fessel -GfK.
- A3-I Integration der Panelerhebung in die allgemeine Haushaltsbefragung. Dr. Max Herry.
- R1 Modellrechnung Personenverkehr. Bietgemeinschaft Prognos - Sammer
- R2 Modellrechnung Güterverkehr. Bietgemeinschaft Herry - IPE - Kessel&Partner.
- R2-E Elastizitäten im Güterverkehr. Dr. K. Schneider, Büro Osakowsky.
- P1 Strukturdatenprognose. IPE