



IVS-Aktionsplan Österreich

Strategie zur Umsetzung eines
Intelligenten Verkehrssystems in Österreich

Impressum

- ▶ **Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:**
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie – BMVIT
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
- ▶ **AutorInnen:**
Martin Böhm, Barbara Flechl, Gerhard Menzel,
Reinhard Pfliegl, Martin Russ, Katharina Zwick
(AustriaTech);
Florian Matiasek, Helge Molin,
Franz Schwammenhöfer (BMVIT)
- ▶ **Endredaktion:**
jost.con.sult Kommunikationsbüro
Dr. Johannes Steiner
1010 Wien
- ▶ **Gestaltung und Produktion:**
Grafikbüro Mag. Alexander Schatek
2700 Wiener Neustadt
- ▶ **Fotohinweise:**
iStockphoto (©: Cameron Whitman, Pei Ling Hoo, Nikada,
pixac, George Clerk), lianem/Shotshop.com,
iStockphoto (©: millionhope, 4x6, seraficus, diego cervo,
samxmeg, Mlenny Photography, ollo, Eric Hood, querbeet,
Joshua Hodge Photography)

Vorwort

Die Leistungsfähigkeit des österreichischen Verkehrssystems ist ein wichtiger Standortfaktor und entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit unserer Volkswirtschaft und auch für die Lebensqualität unserer Bürger und Bürgerinnen. Die Erfahrungen der vergangenen 50 Jahre bestätigen, dass Wirtschaftswachstum und Verkehrswachstum eng miteinander verknüpft sind. Die Verkehrspolitik hat in diesem Zeitraum auf dieses Verkehrswachstum mit einem kontinuierlichen Ausbau der Infrastruktur geantwortet, um die erforderlichen Kapazitäten zur Verfügung zu stellen. Heute stoßen wir an die Grenzen der Finanzierbarkeit eines weiteren großzügigen Infrastrukturausbaus.

Nationale wie europäische Prognosen zum zukünftigen Verkehrsgeschehen gehen trotz des zuletzt erlebten Einbruchs in Folge der Weltwirtschaftskrise von einem weiteren erheblichen Wachstum des Verkehrs aus. Gleichzeitig steigen im globalen Wettbewerb auch die Qualitätsanforderungen an das Verkehrssystem, und zwar im Güterverkehr wie im Personenverkehr. Das Fehlen ausreichender Kapazitäten zur Abwicklung der Verkehrsnachfrage würde zu unerwünschten Begleiterscheinungen für Standort, Gesellschaft und Wirtschaft führen, wie etwa zu Mobilitätseinschränkungen, Verlust der Erreichbarkeit und damit Verlust der Wettbewerbsfähigkeit in einzelnen Sektoren der Wirtschaft.

Welche Antworten sind darauf zu geben?

Die technologischen Entwicklungen haben in den vergangenen 20 Jahren aus der Perspektive des integrier-

ten Verkehrssystems im Zusammenspiel von Fahrzeug, Infrastruktur, Verkehrssteuerung und Verkehrsinformation zu einem außerordentlichen Fortschritt geführt, insbesondere bei der Schaffung sogenannter Intelligenter Verkehrssysteme (IVS). Diese erlauben neue Ansätze in der Verkehrssteuerung und Verkehrsorganisation, mit denen das Erarbeiten wirkungsvoller Strategien zur Lösung der zuvor aufgezeigten Probleme ermöglicht wird.

Österreich hat bereits 2004 mit dem Rahmenplan für den Einsatz der Telematik im österreichischen Verkehrssystem einen ersten wichtigen und vor allem innovativen und richtungsweisenden Schritt gesetzt, dem 2008 der EU-IVS-Aktionsplan und im August 2010 die EU-IVS-Richtlinie der Europäischen Kommission gefolgt sind.

Nunmehr ist es notwendig, Österreichs Strategie für ein Intelligentes Verkehrssystem den europäischen Rahmenbedingungen anzupassen. Mit dem vorliegenden IVS-Aktionsplan formuliert das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) nach sorgfältiger Analyse die Strategie für die Umsetzung eines Intelligenten Verkehrssystems im Einklang mit den europäischen Vorgaben für Österreich.

Wir sind der Überzeugung, mit diesem Vorhaben nicht nur den Vorgaben der europäischen EU-IVS-Richtlinie zu entsprechen, sondern auch wesentliche Akzente für ein zukunftsfähiges Mobilitätssystem zu setzen - und damit einen wichtigen Beitrag zur Zukunft Österreichs zu leisten.

Danksagung

Der IVS-Aktionsplan ist in einem unvergleichlich dynamischen Umfeld entstanden. Dies wurde allen Beteiligten mehr als einmal deutlich vor Augen geführt, indem Aufbau und Inhalt aufgrund aktueller Entwicklungen umstrukturiert bzw. neu verfasst werden mussten.

Dies betrifft in erster Linie die europäische Ebene: Während in Österreich am IVS-Aktionsplan gearbeitet worden ist, wurden einige für die Zukunft der Verkehrs- telematik bzw. des Mobilitäts- und Verkehrsbereiches insgesamt wesentliche Dokumente, wie Richtlinien und strategische Positionierungen, zuletzt etwa das Weißbuch der Kommission, veröffentlicht.

Das Redaktionsteam hat diese Aufgaben in vielen Stunden der Diskussion, Konzeption und Verschriftlichung engagiert wahrgenommen und damit wesentlich zum vorliegenden Ergebnis beigetragen.

Unser Dank gilt aber auch den vielen ExpertInnen der heimischen Telematiklandschaft, welche an den zahlreichen Workshops und Einzelgesprächen engagiert teilgenommen und ihre Ideen, Meinungen und Anregungen eingebracht haben.

Viele dieser Positionen finden sich im IVS-Aktionsplan und haben aus unserer Sicht dazu beigetragen, die vorliegende Arbeit umfassend und ganzheitlich werden zu lassen.

Abkürzungen

ACATECH	Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
AIS	Automatic Identification System
ASFINAG	Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft
ASTRA	Bundesamt für Straßen (CH)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (D)
BMVFW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (D)
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (AUT)
BVWP	Bundesverkehrswegeplan (D)
CEN	Comité Européen de Normalisation
CO₂	Kohlendioxid
E-FRAME	Extend FRAMEwork architecture for cooperative systems
EITSFA	European Intelligent Transport Systems Framework Architecture
ERTMS	European Rail Traffic Management System
ETS	Electronic Tolling System
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EU	Europäische Union
FRAME	European Framework Architecture for Intelligent Transport Systems
GIP	Graphenintegrationsplattform
GIP.at	Graphenintegrationsplattform – Einheitlicher Verkehrsgraph für Österreich
GIP.gv.at	E-Government auf Basis der Graphenintegrationsplattform
GSM	Global System for Mobile Communications
GVP-Ö	Generalverkehrsplan Österreich
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
ISO	International Organization for Standardization
ITS	Intelligent Transport Systems
ITU-T	International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector
IV2S	Innovative Verkehrstechnologien und Services
IVS	Intelligentes Verkehrssystem
KAREN	Keystone Architecture Required for European Networks
KFZ	Kraftfahrzeug
KLIEN	Klima- und Energiefonds der Bundesregierung
LKW	Lastkraftwagen
LRIT	Long-range Identification and Tracking
MIV	motorisierter Individualverkehr
NO_x	Stickoxide
ÖV	Öffentlicher Verkehr
P&R	Park and Ride
PKW	Personenkraftwagen
RBL	Rechnergestütztes Betriebsleitsystem
RIS	River Information Systems
SESAR	Single European Sky Air Traffic Management Research
SSN	SafeSeaNet
T3P	Trusted Third Party
TC	Technical Committee
TEN-V	Transeuropäisches Verkehrsnetz
TPEG	Transport Protocol Experts Group
TSI TAG	Technische Spezifikation für die Interoperabilität – Telematik für den Güterverkehr
TTS-A	Transport Telematik Systeme Austria
UKV	unbegleiteter kombinierter Verkehr
USA	United States of America
VAO	Verkehrsauskunft Österreich
VRI	Verkehrs- und Reiseinformationsdienste
VTMIS	Vessel Traffic Monitoring and Information System
WG	Working Group

Glossar

Aktionsfelder	Die Aktionsfelder beschreiben den Rahmen, in dem Maßnahmen zur Erreichung der IVS-Vision gesetzt werden, und gliedern sich weiter in verschiedene Thematiken.
Besonders gefährdete VerkehrsteilnehmerInnen	Besonders gefährdete VerkehrsteilnehmerInnen sind nicht motorisierte VerkehrsteilnehmerInnen wie zum Beispiel Fußgänger und Fahrradfahrer sowie Motorradfahrer und Personen mit Behinderungen oder eingeschränkter Mobilität und eingeschränktem Orientierungssinn.
Handlungsfelder	Die Handlungsfelder beschreiben die drei wesentlichen Gebiete, auf die IVS-Dienste einen positiven Einfluss erzielen sollen: Sicherheit, Effizienz und Umwelt.
Intelligente Verkehrssysteme (IVS)	Bei IVS handelt es sich um Systeme, bei denen Informations- und Kommunikationstechnologien im Verkehr, einschließlich seiner Infrastrukturen, Fahrzeuge und NutzerInnen, sowie beim Verkehrs- und Mobilitätsmanagement und für Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern eingesetzt werden.
Interoperabilität	Interoperabilität ist die Fähigkeit von Systemen und der ihnen zugrunde liegenden Geschäftsabläufe, Daten auszutauschen und Informationen und Wissen weiterzugeben.
IVS-Anwendung	Eine IVS-Anwendung ist ein operationelles Instrument für die Anwendung von IVS.
IVS-Dienst	IVS-Dienst bedeutet die Bereitstellung einer IVS-Anwendung innerhalb eines genau definierten organisatorischen und operationellen Rahmens mit dem Ziel, zur Erhöhung der Nutzersicherheit, der Effizienz, des Komforts und des Umweltschutzes und/oder zur Erleichterung oder Unterstützung von Abläufen im Verkehr und bei Reisen beizutragen.
IVS-Dienste-Anbieter	Ein IVS-Dienste-Anbieter ist ein Anbieter eines öffentlichen oder privaten IVS-Dienstes.
IVS-NutzerInnen	Die IVS-NutzerInnen sind NutzerInnen von IVS-Anwendungen oder -Dienstleistungen, einschließlich Reisende, besonders gefährdete VerkehrsteilnehmerInnen, Nutzer und Betreiber der Verkehrsinfrastruktur, Flottenmanager und Betreiber von Notdiensten.
IVS-Vision	Die IVS-Vision formuliert die zentralen Kernelemente und Ziele eines intelligenten Verkehrssystems in Österreich.
Kooperative Systeme	Unter kooperativen Systemen versteht man IVS-Dienste, die auf vernetzter Kommunikation zwischen Fahrzeugen und der Infrastruktur (autonome Fahrerassistenzsysteme, Kommunikation zwischen Fahrzeug – Fahrzeug, Infrastruktur – Fahrzeug und Infrastruktur – Infrastruktur) basieren.
Maßnahmenkatalog	Der Maßnahmenkatalog beschreibt Maßnahmen innerhalb des Rahmens der Aktionsfelder und Thematiken, die seitens der öffentlichen Hand stimuliert werden müssen, um positive Veränderungen hinsichtlich der Handlungsfelder der IVS-Vision zu erzielen.
Telematik	Telematik ist ein Kunstwort aus den Begriffen Telekommunikation, Automation und Information und bezeichnet im Kontext von Verkehr und Transport die Integration dieser Komponenten in ein System oder Produkt mit verkehrsrelevanter Funktionalität.
Thematiken	Thematiken konkretisieren Themengebiete innerhalb von Aktionsfeldern, in denen Maßnahmen zur Erreichung der IVS-Vision gesetzt werden.
Verkehrsträger	Verkehrsträger sind die Elemente beziehungsweise Plattformen, wo Verkehr stattfindet – Wasser, Luft, Schiene und Straße.

Inhalt

Die Ausgangslage	10
Mobilität in Österreich	10
Intelligente Verkehrssysteme in Österreich	24
Verkehrstelematik in Europa	28
.....	
Die Herausforderungen	36
Verkehrliche Entwicklungen	36
Leitbild für das österreichische Verkehrssystem der Zukunft	39
.....	
Die Vision	44
Vision für ein Intelligentes Verkehrssystem	44
Handlungsfelder der Vision	45
.....	
Die Strategie	48
Identifikation der Aktionsfelder und Thematiken	48
Maßnahmenkatalog zur Umsetzung der Vision	52
Funktionales Schema zur Beschreibung der IVS-Dienste	54
.....	
Verzeichnisse	60

Die Ausgangslage

Mobilität in Österreich

Der Rahmen

Die Industrialisierung und in der Folge der Sprung von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft und weiter zu den wissensbasierten Ökonomien unserer Zeit haben den Verkehrssektor in Europa wesentlich mitgeprägt.

Die Entwicklungen im System Bahn, in der Schifffahrt, bei den Kraftfahrzeugen (KFZ) und auch in der Luftfahrt wurden im Lauf des 19. und 20. Jahrhunderts von stetigen Innovationen vorangetrieben. Und sie übten ihrerseits wieder einen signifikanten Einfluss auf die globalen wirtschaftlichen Entwicklungen aus.

Bis etwa 1980 dominierte dabei die laufende technologische Weiterentwicklung der Transportträger selbst, also der Lokomotiven, des rollenden Materials, der Schiffe, Automobile und Flugzeuge. Sie war geprägt durch Optimierungen der mechanischen und elektrotechnischen Komponenten der Transportmittel (Fahrzeugbau, Antriebe) und

durch die Verdichtung der Infrastruktur.

In den darauf folgenden Jahren haben die Fortschritte der Computertechnik – etwa in der Mikroelektronik, der Systemsteuerung mittels Software, der Telekommunikation oder der digitalen Sensorik – auch im Verkehrsbereich Einzug gehalten. Das Zusammenwirken dieser Technologien wird seither unter dem Begriff Telematik identifiziert. Damit begann eine stürmische und vor allem technologiegetriebene Entwicklung von Telematikanwendungen in allen Bereichen des Verkehrs (z.B. alle Verkehrsträger, Infrastruktur, Fahrzeuge, Güter- beziehungsweise Personenverkehr, Logistik). Diese wurden ausgehend vom US-amerikanischen Markt fortan unter dem Sammelbegriff Intelligent Transport Systems (ITS) beziehungsweise Intelligente Verkehrssysteme (IVS) subsumiert.

Während aber in den wirtschaftlich/industriell dominierten Anwendungsbereichen, wo Wettbewerb und

Kostenersparnis Antriebsfaktoren für die Investitionsbereitschaft darstellen, eine rasche, kontinuierliche und erfolgreiche Weiterentwicklung zu beobachten ist, ist speziell im Bereich der Verkehrsinfrastruktur eine kongruente Entwicklung nicht erkennbar. Diese Diskrepanz ist ein weltweit zu beobachtendes Phänomen.

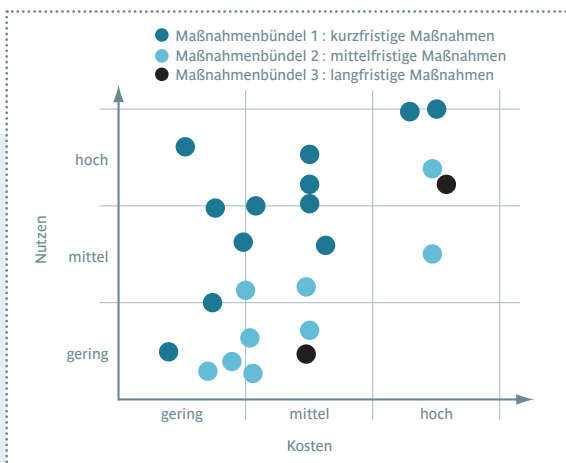
Die Gründe sind vielfältig und weitgehend bekannt. Sie liegen in:

- ▶ unterschiedlich gelagerten politischen Interessen, nicht zuletzt aufgrund der heterogenen Kompetenzlagen im Verkehrsbereich,
- ▶ fehlenden betreiberübergreifenden Zielsetzungen,
- ▶ der fehlenden Priorisierung von Maßnahmen im Rahmen eines abgestimmten Gesamtkonzeptes zwischen den staatlichen Hierarchieebenen (in Österreich: Bund, Länder, Kommunen),
- ▶ der fehlenden Realisierung eines harmonisierten, in sich vernetzten Verkehrssystems,
- ▶ fehlenden, exakt formulierten Handlungsempfehlungen und konkreten Vorschlägen für die Umsetzung einer mittelfristigen Perspektive – vor allem auch über Kompetenzgrenzen hinweg,
- ▶ wirtschaftlichem Protektionismus oder aber dem Rückzug aus den Gestaltungsbereichen (die Gestaltung wird einem „Markt“ überlassen, welcher sich jedoch mangels Rahmenbedingungen und Geschäftsmodellen nicht bildet) sowie
- ▶ der Vernachlässigung volkswirtschaftlicher und sozialer Aspekte.

Um diese Situation in Österreich zu überwinden, hat das BMVIT 2004 den „Rahmenplan für den Einsatz der Telematik im österreichischen Verkehrssystem“ veröffentlicht. Dieser Rahmenplan ging von der Prämisse aus, dass seitens des BMVIT vor allem jene Einsatzbereiche der Telematik im Verkehr zu forcieren sind, welche aus volkswirtschaftlicher Sicht ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen (im Gegensatz zum privatwirtschaftlich/betriebswirtschaftlich motivierten Telematikeinsatz). Das betrifft vor allem Bereiche wie die Steuerung des Verkehrs, die effiziente Nutzung der Infrastruktur, Sicherheit und Umweltschutz.



Abb. 1: Kosten-Nutzen-Analyse der 2004 definierten Maßnahmen (BMVIT, 2004)



Im Rahmenplan wurden Telematikanwendungen aus allen Bereichen des Verkehrs hinsichtlich ihres volkswirtschaftlichen Nutzens bewertet (vgl. Abbildung 1) und gereiht. Diese so priorisierten Anwendungen wurden zu drei Maßnahmenbündeln zusammengefasst, die in einem Zeitraum von 15 Jahren umgesetzt werden sollten.

Dieser pragmatisch-analytische Ansatz hat zum Zeitpunkt der Veröffentlichung in Europa große Aufmerksamkeit erzeugt und in vielen Ländern der Europäischen Union (EU) nationale Aktivitäten ausgelöst, um auch dort zu nationalen Investitions- und Umsetzungsplänen zu kommen.

So haben zum Beispiel Deutschland, Schweden, die Schweiz, Finnland und Norwegen seit 2005 nationale Pläne ausgearbeitet und veröffentlicht, wenn auch mit unterschiedlichen Ausgangspositionen und Zielsetzungen.

Die Europäische Kommission hat ihrerseits nach intensiver Diskussion 2008 den EU-IVS-Aktionsplan COM(2008) 886 zur Einführung Intelligenter Verkehrssysteme in Europa publiziert. Mitte 2010 ist die EU-IVS-Richtlinie 2010/40/EU in Kraft getreten, welche den Rahmen für die Einführung Intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern definiert.

► Intelligente Verkehrssysteme in der Infrastruktur

IVS wird bis heute primär als Synonym für die industriegetriebene, technologische Innovation telematischer Komponenten im Verkehrssystem betrachtet – etwa in der Infrastruktur, am Fahrzeug oder bei personenbezogenen mobilen Endgeräten. Es wurde allerdings verabsäumt, Fragestellungen von öffentlichem Interesse (Politik, Verwaltung, Administration) gleichrangig mit den technologischen Entwicklungen zu betrachten (z.B. sowohl rechtliche, organisatorische und operative Aspekte als auch Haftungsfragen und Ausrüstungsverpflichtungen) und intensiv in europäischem Kontext aufzuarbeiten.

Dies mag einer der Hauptgründe sein, weshalb entgegen allen, noch Mitte der 1990er Jahre veröffentlichten Prognosen der realisierte Technologieeinsatz weit hinter der Erwartungshaltung der Industrie, aber auch der Politik zurückgeblieben ist. Dadurch sind naturgemäß die erwarteten positiven Auswirkungen weder für die einzelnen NutzerInnen noch auf das System als Ganzes eingetreten. Eine abnehmende Investitionsbereitschaft der öffentlichen Hand, der Infrastrukturbetreiber und der öffentlichen Verkehrsbetreiber war die Folge. In letzter Konsequenz blieben auch die vorausgesagten Verbesserungen im Verkehrssystem wie Verkehrsfluss, Effizienz, Zuverlässigkeit und gesamthafte Mobilitätsansätze aus.

Diese Erfahrungen haben gezeigt, dass die Fokussierung auf technologische Entwicklungen im Verkehrssystem nicht aus sich heraus die gewünschten Ergebnisse bringt.

Die der Verkehrstelematik damit zugeschriebenen Potenziale zur Verkehrssteuerung und Effizienzsteigerung waren überdies aus heutiger Sicht bei weitem zu optimistisch angesetzt. Effizienzgewinne von 30 und mehr Prozent durch räumlich begrenzten Verkehrstelematikeinsatz in Netzteilen sind nur in den seltensten Fällen erreichbar.

Eine Fortschreibung des bisherigen, primär auf die technologische Entwicklung fokussierten Weges



ohne vorangestellte politische Vision eines messbaren, sichtbaren und spürbaren Nutzens für die BürgerInnen und den Staat ist deshalb nicht weiter zu verfolgen.

Nutzen und Wirkung für die einzelnen VerkehrsteilnehmerInnen und für das Verkehrssystem müssen gegenüber der technologischen Innovation in den Vordergrund gestellt werden. Technologieentwicklung darf nicht zum Selbstzweck werden. Darüber hinaus sind klare Vorgaben aus verkehrspolitischer Sicht zu formulieren, welche Dienste das Verkehrssystem seinen NutzerInnen in welcher Qualität zur Verfügung stellen muss. Daraus sind nun die notwendigen Maßnahmen auf rechtlicher, organisatorischer und technologischer Ebene abzuleiten und mittels eines koordinierten Aktionsplans aufeinander abgestimmt umzusetzen.

Personenverkehr

Mobilität ist eines der zentralen Elemente unseres Seins. Sie ermöglicht uns die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, beruflich ebenso wie privat. Wir alle haben unsere individuellen Mobilitätsmuster, die durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt oder beeinflusst werden. Lebensumstände, die mit einer Vielzahl von Parametern wie Haushaltsgröße, Erwerbsquellen und Höhe der Erwerbseinkünfte in Beziehung stehen, sowie Wohnort, Lage der Arbeitsstätte, Zugang zu Angeboten des öffentlichen Verkehrs – oder allgemeiner die Raum- und Siedlungsstruktur beeinflussen unser Mobilitätsverhalten.

► Daseinsgrundfunktionen und Aktivitäten

Das Leben der Menschen ist mit Aktivität verbunden. Die Mobilitätsverhaltensforschung identifiziert dabei fünf Daseinsgrundfunktionen, die der Mensch in seiner Lebensgestaltung erfüllen muss: Wohnen, Arbeiten, Ausbilden, Versorgen und Freizeit. Die Funktion Versorgen kann noch weiter in Einkaufen, Erledigen,

Serviceaktivitäten und Hol- und Bringdienste unterteilt werden. In die Funktion Arbeiten fallen auch dienstliche oder geschäftliche Aktivitäten. Da die mit der Erfüllung dieser Funktionen verbundenen Aktivitäten üblicherweise nicht an einem einzigen Ort erfüllt werden können, muss sich der Mensch im Raum bewegen. Sein Mobilitätsverhalten ist dabei je nach individueller Lebenssituation abhängig von Alter, Beschäftigung, Lebensstandard, Wohnort oder persönlichen Einstellungen unterschiedlich ausgeprägt.

► Erhebungen des Mobilitätsverhaltens

Umfassende Untersuchungen des Mobilitätsverhaltens werden wegen des hohen Aufwands nur selten durchgeführt und sind meist auf ein abgegrenztes Gebiet beschränkt. 10.000 Haushalte mit über 20.000 Personen gelten vielfach als Minimum für eine qualitativ aussagekräftige Untersuchung. Damit können schwerwiegende verkehrspolitische Entscheidungen mit belastbaren Grundlagendaten begründet und teure Fehlentscheidungen vermieden werden.

In der Theorie des Mobilitätsverhaltensmodells wird angenommen, dass eine Person dann ihr Haus verlässt beziehungsweise einen Weg durchführt, wenn der persönlich bewertete Nutzen am Zielort höher ist als der entsprechend gewichtete Nutzen am Quellort einschließlich des mit der Ortsveränderung verbundenen Wegwiderstandes. Der Wegwiderstand setzt sich aus Kosten, in erster Linie Fahrpreise, und Zeit, aber auch aus Sicherheitsbedenken oder anderen persönlichen Einstellungen zusammen. Jeder dieser Faktoren wird zusätzlich einer individuellen Bewertung unterzogen.

Während der Wegwiderstand für die Funktionen Wohnen, Arbeiten und Ausbilden kaum von Relevanz ist, stehen heute für die Erfüllung der Funktionen Freizeit und Versorgen meist eine Vielzahl von möglichen alternativen Zielorten zur Verfügung.

Von Bedeutung ist der Unterschied zwischen Zweckmobilität und Erlebnismobilität. Zweckmobilität be-

deutet, dass mit dem Zurücklegen eines Weges ein Zweck verfolgt wird: Die Ortsveränderung ist Mittel zum Zweck. Bei der Erlebnismobilität ist hingegen der Weg das Ziel: Es geht nur ums Unterwegssein, egal ob zu Fuß, mit dem Rad, dem öffentlichen Verkehr oder mit dem Auto. Zweckmobilität und Erlebnismobilität haben völlig unterschiedliche Eigenschaften und relevante Einflussparameter. Auch der Bezug der Verkehrsnachfrage zum Verkehrsangebot, etwa der Qualitätsanspruch an Infrastruktur oder Zuverlässigkeit der Reisezeit, ist ein gänzlich anderer.

► Einflussfaktoren auf das Mobilitätsverhalten

Das Mobilitätsverhalten wird durch gesellschaftliche Entwicklungen und durch die individuellen Eigenschaften und Werthaltungen der Menschen beeinflusst. Aber auch räumliche Prozesse haben Auswirkungen auf die Nachfrage nach Mobilitätsleistungen und somit auf das Mobilitätsangebot.

In allen gängigen Mobilitätsszenarien im europäischen Raum lassen sich gesellschaftliche und individuelle Faktoren als dominante Einflussgrößen der Verkehrsnachfrageentwicklung identifizieren.

- **Alter und Gesundheitszustand:** Diese beiden Faktoren beeinflussen primär den Grad an Mobilität einer Person. Ältere und jüngere Personen sind weniger mobil. Personen im mittleren Alter, zwischen 20 und 40 Jahren, weisen die höchste Mobilität auf. Allerdings sind die Mobilitätsanforderungen der älteren Generation stark im Steigen begriffen.
- **Erwerbstätigkeit beziehungsweise Beschäftigung:** Geht eine Person einer Beschäftigung nach, hat dies erhebliche Auswirkungen auf ihr Mobilitätsverhalten. Erwerbstätige Personen sind weit mobiler als nichtbeschäftigte Personen. Am mobilsten sind Personen im Bereich der Teilzeitarbeit und anderer flexibler Beschäftigungsformen.
- **Haushaltsgröße und Familienumstände:** Sie beeinflussen das Mobilitätsverhalten einer Person ganz wesentlich, wobei der Mobilitätsgrad mit zunehmender Haushaltsgröße abnimmt.
- **Raum- und Siedlungsstruktur der Umgebung:**

Diese Faktoren beeinflussen in erster Linie die zurückgelegten Wegstrecken. Gerade in peripheren Gebieten sind die zurückgelegten Wegstrecken oft deutlich höher als in verdichteten Räumen.

- **Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln:** Wenn ein bestimmtes Verkehrsmittel vorhanden ist, dann wird es auch benutzt. Das trifft sowohl auf nahegelegene öffentliche Verkehrsmittel zu wie auch auf das eigene Fahrzeug.
- **Einkommen:** Alle Studienergebnisse belegen, dass ein hohes Einkommen eine hohe Mobilität mit sich bringt. Dies liegt einerseits an beruflich bedingten Wegen, andererseits am höheren Haushaltsbudget, das für Freizeitaktivitäten verfügbar ist.

► Mobilitätsindikatoren

Mobilitätsindikatoren sind als wesentliche Einflussparameter zu beachten, wenn es um die Gestaltung des Verkehrssystems geht. Sie können aber ebenso als Qualitätsindikatoren für das Verkehrssystem an sich herangezogen werden.

Mobile Personen

Rund 90 Prozent der Menschen verlassen täglich den Ort ihres Wohnens, und sei es nur für einen kurzen Spaziergang. Solche Personen werden mobil genannt. Der Anteil mobiler Personen hängt stark vom Alter und der Beschäftigungssituation ab. Auch Wetter und Witterung können einen erheblichen Einfluss auf den Anteil mobiler Personen haben.

Wege

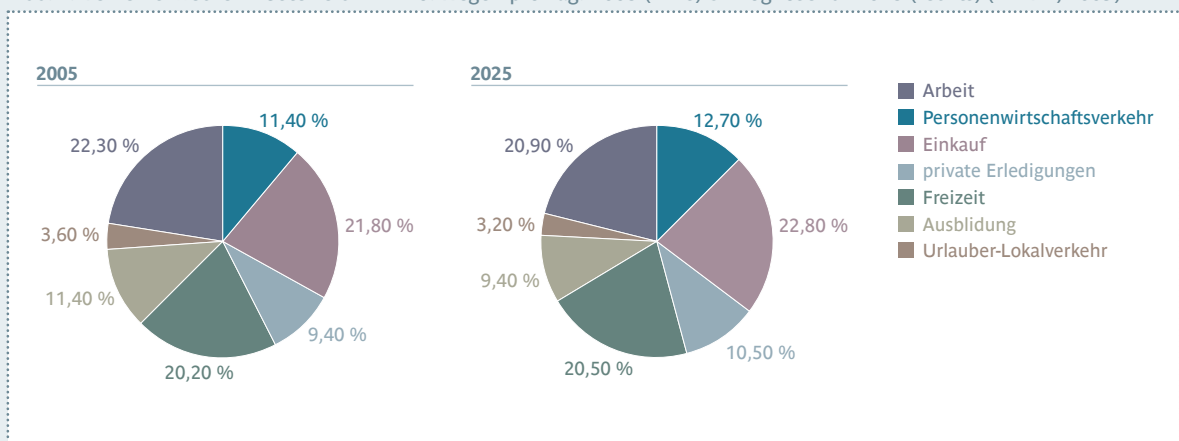
Eine durchschnittliche Person legt in Österreich rund 3,7 Wege pro Tag (BMVIT, 2007) zurück. Weltweit schwankt dieser Wert nur sehr geringfügig. In den Vereinigten Staaten wird, verursacht durch den höheren Grad an Nutzungsentmischung im Raum und durch die Trennung beziehungsweise Spezialisierung der Aktivitätsstandorte, eine Wegezahl von bis zu 4,5 Wegen pro Person und Tag erreicht.

Verkehrszwecke

Verkehrszwecke beschreiben den Grund, warum ein bestimmter Weg durchgeführt wird. Während



Abb. 2: Verkehrszwecke in Österreich in Mio. Wegen pro Tag: 2005 (links) & Prognose für 2025 (rechts) (BMVIT, 2009)



Arbeitswege in den vergangenen Jahren abgenommen haben, steigt die Anzahl von Freizeitwegen und Einkaufswegen. Dies zeigt auch die in Abbildung 2 dargestellte prozentuelle Aufteilung der Wege nach Verkehrszweck. Laut der Prognose für 2025 werden die Anteile von Personenwirtschaftsverkehr, Einkauf, privaten Erledigungen und Freizeit insgesamt um 3,7 Prozentpunkte gegenüber 2005 zunehmen. Die restlichen Bereiche Ausbildung, Urlauber-Lokalverkehr und Arbeit werden im gleichen Zeitraum um insgesamt 3,8 Prozentpunkte zurückgehen.

Tageswegelänge

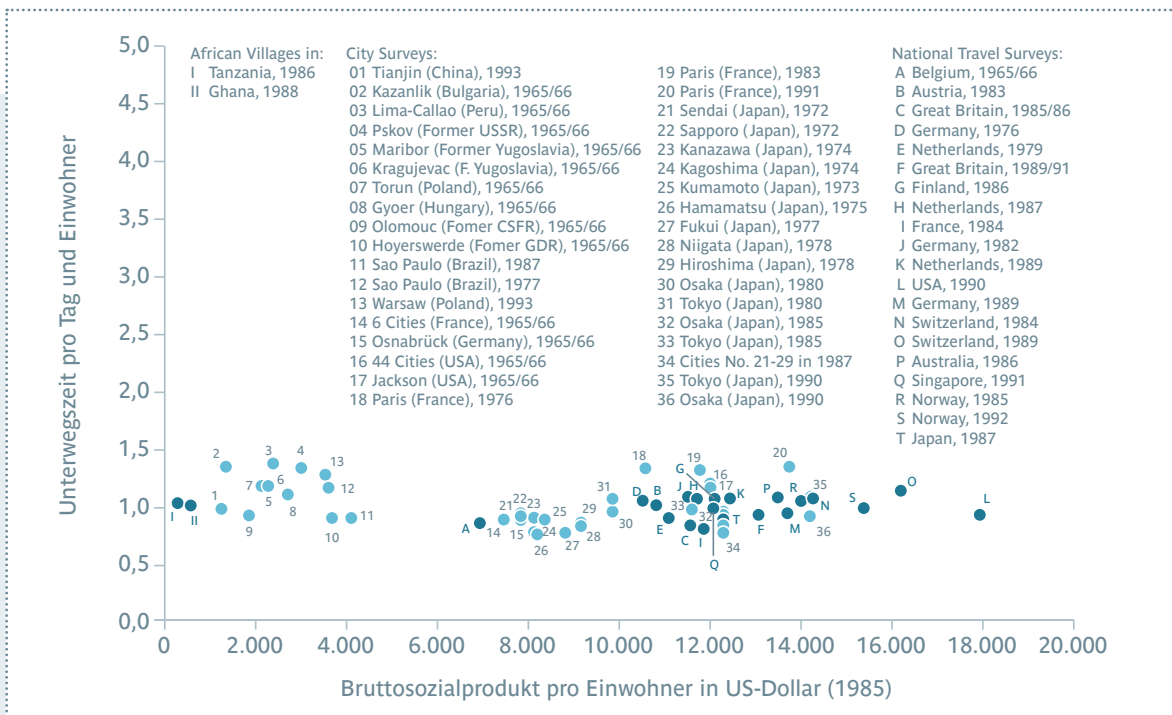
Die Tageswegelänge, also die Anzahl zurückgelegter Kilometer pro Person und Tag, betrug in Österreich

im Jahr 1995 etwa 29 km (Werktagmobilität). In Niederösterreich betrug die durchschnittliche Tageswegelänge 35 km im Jahr 1995 und 43 km im Jahr 2003 (BMVIT, 2007). Tendenziell ist eine Steigerung der Wegelängen pro Jahr um ein Prozent zu bemerken.

Tageswegedauer

Die „im Verkehr“ – also „unterwegs“ – zugebrachte Zeit bleibt seit Jahrzehnten, wenn nicht seit Jahrhunderten, gleich. Rund 90 Minuten verbringt eine mobile Person pro Tag damit, seine verschiedenen Ziele im Raum zu erreichen. Dieser Wert ist auch für Personen in Entwicklungsländern kaum größer oder kleiner.

Abb. 3: Durchschnittliche Unterwegszeit nach Bruttoinlandsprodukt (BMVBS, 2010)

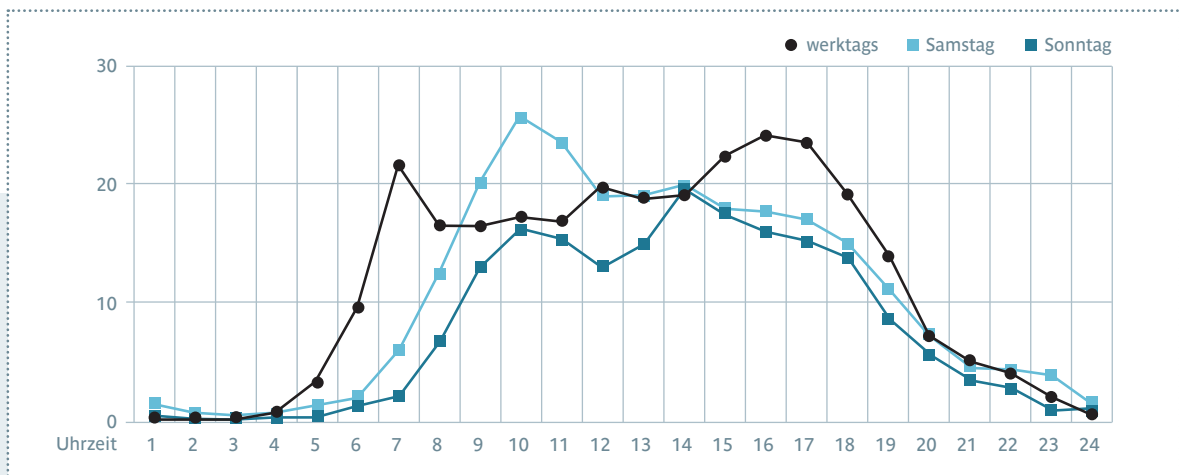


► Die erforderliche Intelligenz des Verkehrssystems

Ein Intelligentes Verkehrssystem muss in der Lage sein, die Belastungen in der Spitzenstunde ohne allzu hohe Verluste aufnehmen zu können. Die dementsprechende Dimensionierung des Verkehrssystems ist eine hochdiffizile Aufgabe, denn einerseits wäre es ineffizient, das System auf die selten auftretenden Spitzenwerte zu dimensionieren, andererseits dürfen die durch Überlastung eintretenden Verluste

nicht zu groß werden. Die Flexibilisierung der Arbeitszeiten und das zunehmende Aufweichen traditioneller Aktivitätsroutinen führen zu einem – für die Verkehrsplanung vorteilhaften – Abflachen der Aufkommenskurven. Darüber hinaus können heute moderne Techniken dazu beitragen, die Spitzen der Belastungskurven abzutragen, etwa durch nachfrageabhängige Systeme zur Preisgestaltung oder die vorseilende Bereitstellung von Informationen für die VerkehrsteilnehmerInnen.

Abb. 4: Startzeiten der Wege (absolut in Mio. Wegen pro Tag) nach Wochentagen: Werktage, Samstag und Sonntag (BMVBS, 2010)



Bei den heute immer komplexer werdenden Verkettungen von Aktivitäten spielen segmentierte Wege eine zunehmende Rolle. Ein segmentierter Weg wird durch die sequenzielle Verwendung mehrerer Verkehrsmittel charakterisiert (z.B. mit dem Personenkraftwagen zur Park-and-Ride-Anlage vor der Stadt, dann mit dem öffentlichen Verkehr in die Stadt und dann das letzte Stück mit dem Fahrrad zum Zielort). Die Erfassung solcher segmentierter Wege im Zuge von Mobilitätshebungen ist eine komplexe Aufgabe und wird erst seit kurzem durchgeführt. Die Bedeutung solcher Wege wird zunehmen, weil sie auf die Verwendung der verschiedenen Verkehrsmittel gemäß ihren Stärken abzielen und dazu beitragen können, erhebliche Effizienzgewinne zu realisieren. Allerdings erfordern derartige segmentierte Wege mitunter diffizile Planungen oder den Einsatz telematischer Anwendungen, etwa im Bereich der Stellplatzreservierung für PKW oder Fahrrad, um den NutzerInnen ein möglichst attraktives Mobilitätsangebot hoher Akzeptanz anzubieten.

► Vorteile eines hohen Mobilitätsgrades

Mobilität ermöglicht die Erweiterung des Horizonts, den kulturellen Austausch, die Vernetzung von Menschen sowie den Austausch von Wissen und erlernten Kulturtechniken. Ebenso wird die Erledigung von Versorgungsaktivitäten durch einen hohen Mobilitätsgrad erleichtert und die erzielbare Qualität erhöht. Dabei geht es nicht nur um das Einkaufen, sondern auch um private Erledigungen, etwa Arztbesuche und dergleichen. Durch einen hohen Mobilitätsgrad ist für Menschen ein größeres Angebot wahrnehmbar, der Wettbewerb zwischen Anbietern verstärkt sich und sorgt so für höhere Qualität und niedrigere Preise, während ineffiziente monopolartige Strukturen durch einen hohen Mobilitätsgrad zurückgedrängt werden. Außerdem werden Freizeitaktivitäten durch mehr Mobilität vielfältiger, Menschen können auf ein größeres Angebot zurückgreifen, ihre Erholungsphasen abwechslungsreicher gestalten und damit neue Energie und Impulse für den Arbeitsalltag freilegen.

Nicht zuletzt aus diesen Gründen ist der freie Personenverkehr einschließlich der Niederlassungsfreiheit zu einer Grundfeste der Europäischen Union und des Binnenmarktes erkoren worden. Dies wurde auch im 2011 veröffentlichten EU-Weißbuch „Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“ bekräftigt. Die Einschränkung von Mobilität sei keine Option zur Erreichung der angestrebten Emissionsreduktionen („Curbing mobility is not an option“, Europäische Kommission, 2011).

Ziel der Verkehrspolitik ist es, die Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass der Bevölkerung ein leistungsfähiges und qualitativ hochwertiges Verkehrssystem zur Verfügung gestellt werden kann, das die Erfüllung der genannten Daseinsgrundfunktionen nicht nur ermöglicht, sondern stetig verbessert und kostengünstiger gestaltet. Der Staat ist heute in seiner gemeinwirtschaftlichen Verantwortung mehrheitlich nur noch für die Bereitstellung einer Verkehrsinfrastruktur verantwortlich, während der Betrieb und die Dienstleistung zunehmend privatwirtschaftlich unter Wettbewerbsbedingungen abgewickelt werden. Aufgabe der öffentlichen Hand ist es, geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen, die es der Bevölkerung ermöglichen, den Wunsch nach Mobilität zu befriedigen. Dem realisierten Mobilitätsverhalten liegen höchst komplexe Entscheidungsstrukturen zugrunde.

Anwendungen der Telematik sorgen für einen optimierten Betrieb von Verkehrssystemen und beeinflussen damit Qualität und Attraktivität eines bestimmten Verkehrsmittels oder einer bestimmten Route. Verkehrstelematiklösungen liefern Informationen an die NutzerInnen von Verkehrssystemen über Bedingungen, Nutzen und Kosten ihrer Entscheidungen. Damit werden Entscheidungen sowohl auf Seiten der Anbieter von Verkehrsdienstleistungen sowie auf Seiten der NutzerInnen im Interesse einer Optimierung des

Gesamtsystems beeinflusst. Puffer- und Wartezeiten können verkürzt oder vermehrt genutzt werden, die Nutzungsintensität des Bestandes wird insgesamt erhöht, ohne dass der Bestand erweitert werden muss. Widerstände und Verluste werden reduziert – man spricht von einem Intelligenten Verkehrssystem.

Güterverkehr und Logistik

Neben jener für den Personenverkehr wird der europäische Binnenmarkt von den Freiheiten für Güter-, Dienstleistungs- und Kapitalverkehr dominiert. Der Zweck des Güterverkehrs liegt in der Versorgung der Bevölkerung mit Gütern des täglichen Bedarfs und darüber hinaus. Produkte, die in früheren Zeiten gemeinhin als Luxusgüter bezeichnet wurden, sind heute für den Großteil der Bevölkerung täglich verfügbar und definieren eine Art erweiterten Bedarf. Ob die Erfüllung dieses erweiterten Bedarfs in Relation zu setzen ist zu von der Bevölkerung als negativ erlebten Auswirkungen steigenden Gütertransports und daher einschränkende Maßnahmen zu ergreifen sind, ist Gegenstand des verkehrspolitischen Diskurses. Allerdings hat sich der gemeinschaftsrechtlich verankerte europäische Binnenmarkt in erster Linie durch einen Abbau von diskriminierenden Hemmnissen für den Gütertausch definiert und damit den liberalisierten Markt für Verkehrsdienstleistungen in die Wege geleitet. Die Disposition gemeinschaftsrechtlich verankerter Grundsätze scheint an dieser Stelle nicht angebracht und wird daher auch nicht repliziert. Zutreffend erscheint dennoch, dass die mit höherer Transportleistung einhergehende internationale Spezialisierung von Produktions- wie Dienstleistungsstandorten zu einer Freisetzung von Skalenerträgen geführt hat, welche die Bereitstellung des erweiterten Bedarfs für einen Großteil der Bevölkerung erst er-



möglichst hat. Die internationale Arbeitsteilung und Spezialisierung geht einher mit dem Abbau organisatorischer Hemmnisse an Grenzen und der Steigerung von Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsangebots. Das verbesserte Verkehrsangebot wird wiederum im Allgemeinen mit Liberalisierung, also der Schaffung eines freien Marktes unter Wettbewerbsbedingungen zwischen den Anbietern von Transportdienstleistungen, in Verbindung gebracht.

► Maßzahlen zum Güterverkehr

Die Verteilung des Transportaufkommens nach Gütergruppen und Verkehrsträgern gibt Hinweise auf die besonderen Eignungen der Verkehrsträger. Das weitaus größte Transportaufkommen besteht für die Warengruppe der Steine, Erden und Baustoffe. Dieses Material wird zumeist in der Fläche gewonnen und verteilt. Dementsprechend erreicht der Anteil des Straßengüterverkehrs 95 Prozent des Gesamtaufkommens. Sehr flächenbezogen und daher auch straßenlastig sind beispielsweise die Sammlung und Verteilung von Nahrungs- und Futtermitteln. Die Transporte von Kohlen und Erzen sind hingegen bahnaffin. Hier besteht ein ungebrochener Quell- und Zielverkehr mit hohem Transportaufkommen und geringeren Ansprüchen an Transportgeschwindigkeit und Pünktlichkeit. Dank der Industriestandorte an der Donau hält die Schifffahrt in den Transporten von Düngemitteln und Erzen relativ hohe Anteile. Die Bahn kann in gebrochenen Transporten mit unter 300 km Beförderungs-

strecke, was die Kosten und die Transportzeit betrifft, kaum mit dem Lastkraftwagen (LKW) konkurrieren. In Österreich werden die meisten Inlandstransporte innerhalb eines Radius von 150 km abgewickelt. Die durchschnittliche Transportentfernung betrug im Jahr 2004 lediglich 48 km. In Deutschland war dieser Wert mit 97 km mehr als doppelt so hoch.

Abbildung 5 zeigt, dass die Güterverkehrsleistung in Österreich in den vergangenen 20 Jahren erheblich zugenommen hat, sowohl auf der Straße als auch auf der Schiene.

Abb. 5: Güterverkehr in Österreich (UBA, 2010)

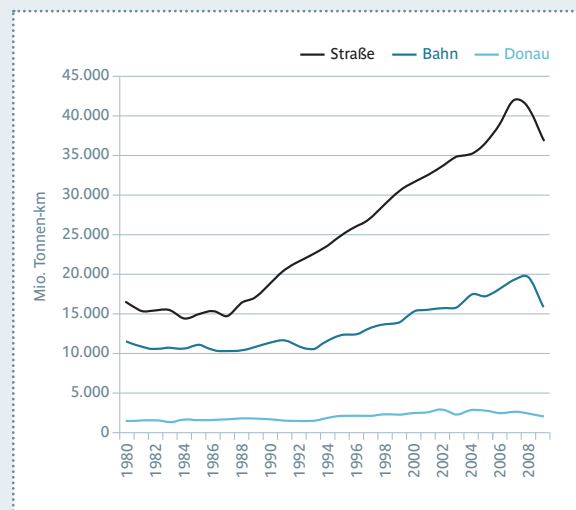
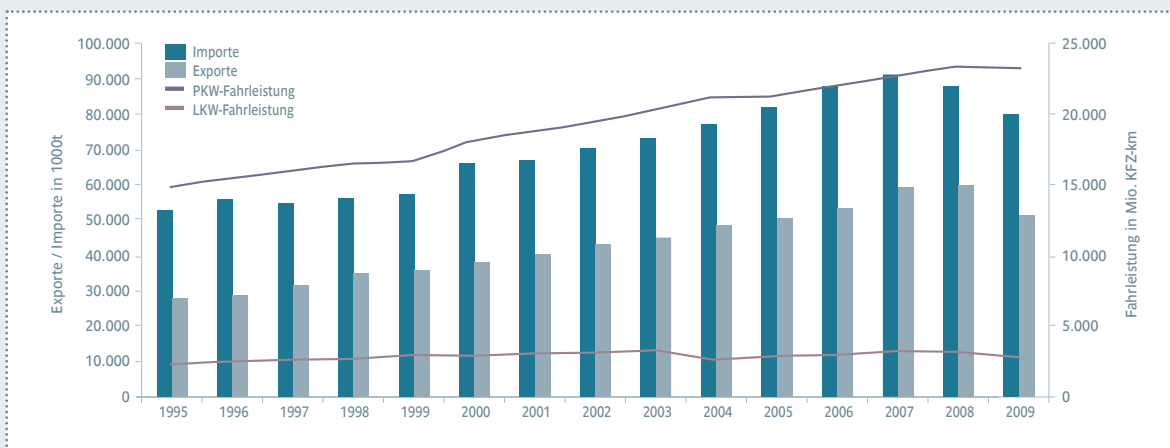


Abb. 6: Fahrleistungen im ASFINAG-Netz (ASFINAG, 2010a; Statistik Austria, 2004 & 2010b)



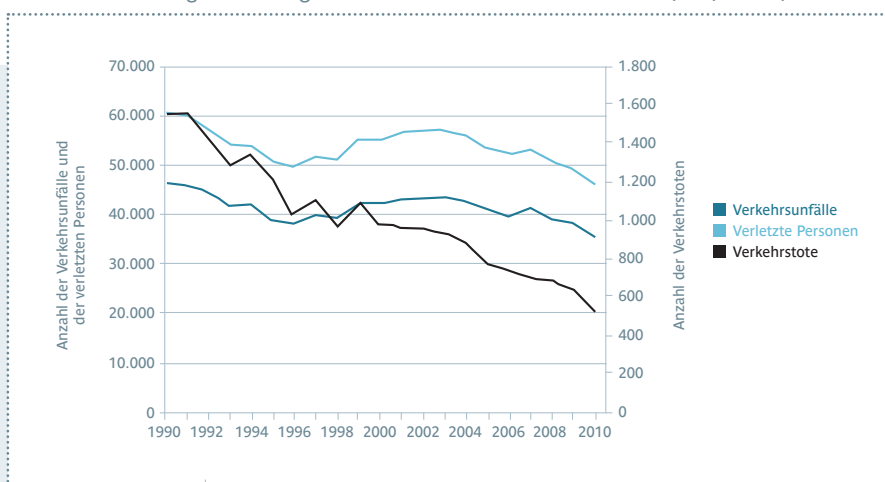
Die Wirtschaftskrise hat tiefe Spuren im Handelsvolumen und damit auch im Transportvolumen hinterlassen, wie Abbildung 5 zeigt. Der Güterverkehr ist im Jahr 2009 erheblich eingebrochen, für 2010 kündigte sich allerdings bereits eine leichte Erholung der Nachfragedaten an.

Die Abbildung 6 zeigt die Fahrleistungen im Netz der Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) und macht den Unterschied zwischen den Verkehrsbelastungen, die einerseits von PKW und andererseits von LKW verursacht werden, deutlich. Vom Volumen übertrifft die Fahrleistung des PKWs jene des LKWs um ein Vielfaches.

Verkehrssicherheit

Eine der zentralen Aufgaben eines Intelligenten Verkehrssystems ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie die damit verbundene Reduzierung des Unfallrisikos und der Unfallfolgen.

Abb. 7: Entwicklung des Unfallgeschehens in Österreich: 1990–2010 (KFV, 2010a)



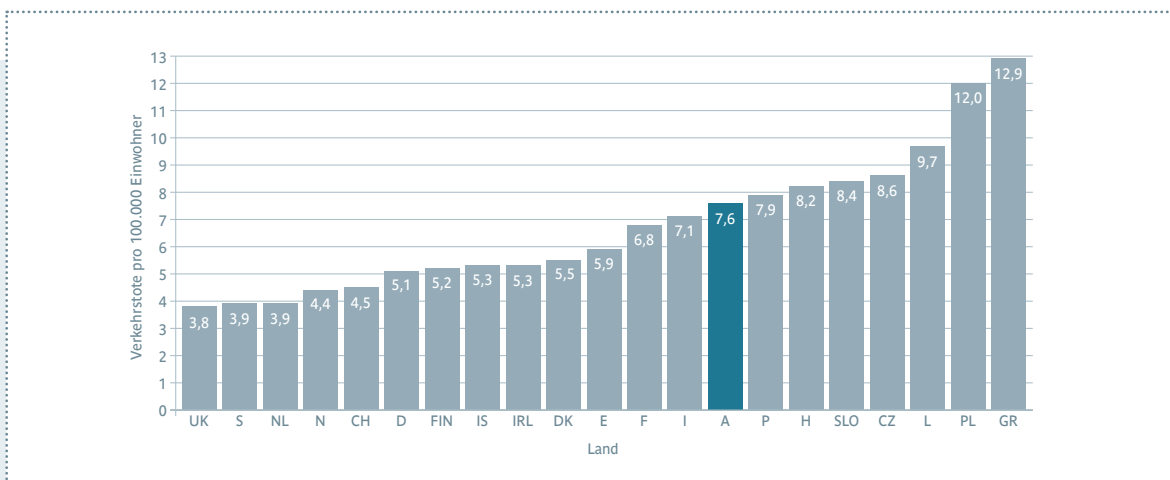
Seit 1961 werden Straßenverkehrsunfälle systematisch erhoben und statistisch ausgewertet. So ist im Jahr 2010 mit insgesamt 522 getöteten Personen im Straßenverkehr ein historischer Tiefstand erreicht worden (vgl. Abbildung 7). Bis Ende der 1990er Jahre lagen die Zahlen der pro Jahr auf Österreichs Straßen tödlich Verunglückten zwischen 1.000 und 2.000. Ein Rückgang ist auch bei den Unfällen insgesamt und den dabei verletzten Personen zu verzeichnen. Diese Entwicklung ist sicherlich eine Folge von forcierten Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit wie zum Beispiel die Kindersitz-Pflicht (1994) oder die Senkung des Blutalkohol-Grenzwertes auf 0,5 Promille (1998). Auch das 2002 präsentierte Konzept des Österreichischen Verkehrssicherheitsprogramms trägt maßgeblich zur Erhöhung der Sicherheit auf Österreichs Straßen bei. Dabei wird erstmals versucht, bestehende Problemlagen gesamtheitlich zu erfassen und entsprechende Lösungswege aufzuzeigen. Bezogen auf die Einwohnerzahl gab es im Jahr 2009 in Österreich im Schnitt 51 Verkehrsunfälle pro 10.000 Einwohner. Innerhalb Österreichs ist Oberösterreich mit 65,9 Unfällen pro 10.000 Einwohner das Bundesland mit den meisten Verkehrsunfällen, gefolgt von der Steiermark mit 62,8 Unfällen pro 10.000 Einwoh-

ner. Wien und das Burgenland haben mit 27,2 und 34,0 Unfällen pro 10.000 Einwohner die geringsten Unfallwerte innerhalb Österreichs.

Im europäischen Vergleich liegt Österreich 2009 mit 7,6 im Straßenverkehr getöteten Personen pro 100.000 Einwohner im Mittelfeld. In Griechenland hingegen sterben im Durchschnitt 12,9 Personen pro 100.000 Einwohner im Verkehr. Das ist mehr als dreimal so viel wie in Großbritannien, dem Land mit den wenigsten tödlichen Verkehrsunfällen.

Intelligente Verkehrssysteme werden als ein effektives Mittel gesehen, um positiv auf die Verkehrssicherheit einzuwirken. So wird die Harmonisierung und Anwendung von Technologie für die Straßenverkehrssicherheit – u.a. Systeme zur Fahrerunterstützung, eCall, kooperative Systeme und Fahrzeug-Infrastruktur-Schnittstellen – als wichtige europäische Maßnahme zur Erreichung einer „Vision Zero“ für die Straßenverkehrssicherheit gesehen (Europäische Kommission, 2011). Durch den gezielten Einsatz intelligenter Verkehrssysteme sollen die IVS-NutzerInnen geschützt, die Koordination der Einsatzkräfte erleichtert und die Einhaltung von Verkehrsgesetzen besser überwacht werden.

Abb. 8: Verkehrstote pro 100.000 Einwohner, internationaler Vergleich 2009 (KFV, 2010b)



Verkehrsinfrastruktur

► Netze

Netzdichten und die über die Netze abgewickelten Transporte von Personen und Gütern geben einen ersten Überblick über Ausbaugrad und Erreichbarkeiten innerhalb dieser Netze, aber auch über den Grad der Inanspruchnahme nach Transportleistungen.

Vergleicht man die österreichischen Transportnetze innerhalb Europas (EU27 im Jahr 2007), wird klar, dass Österreich zum gegenwärtigen Zeitpunkt hinsichtlich der Verkehrsträger Schiene und Straße eine über dem europäischen Durchschnitt liegende Netzdichte aufweist, wenngleich Österreich klar hinter den Beneluxstaaten (z.B. alle über 50 km Autobahn-Netzstrecke pro 1.000 km² Landesfläche) sowie Deutschland mit in etwa 34 km pro 1.000 km² zurückbleibt.

Österreich verfügt über eine Autobahnnetzdicke von 20,2 km pro 1.000 km² Landesfläche (EU-Durchschnitt: 15,1 km) und über eine Eisenbahnnetzdicke von 69,3 km pro 1.000 km² (EU-Durchschnitt: 49,1

km pro 1.000 km²) und liegt damit im guten Mittelfeld.

Die Eisenbahnnetzichten liegen in ganz Europa deutlich über den entsprechenden Autobahnnetzichten. In Österreich ist die Eisenbahnnetzdicke mehr als dreimal so hoch wie die Autobahnnetzdicke.

► Knoten

Stellvertretend für die Infrastrukturknoten des Personen- und Güterverkehrs soll an dieser Stelle die Aufkommensentwicklung der intermodalen Umschlagsanlagen des Güterverkehrs erläutert werden:

In Österreich gibt es gegenwärtig 17 Umschlagsanlagen im unbegleiteten kombinierten Verkehr (UKV), welche rund 800.000 Ladeeinheiten umschlagen. Im Jahr 2025 wird die Zahl der umgeschlagenen Einheiten (jeweils ohne Leercontainer und Gateway-Züge) auf etwa 1,5 Mio. Einheiten angewachsen sein.

Die stärksten Nachfragen sowie die absolut größten Zuwächse sind – etwa deckungsgleich zu den demografischen und verkehrlichen Entwicklungen in den

Räumen und Netzen – in den wirtschaftlichen Zentralräumen um die Ballungszentren zu erwarten.

Verkehrlich spiegelt sich dies vor allem in den Vor- und Nachlaufverkehren auf der Straße (Trucking) wider, wobei die Beschickung und Abholung der intermodalen Ladegefäße nicht gleichmäßig über den Tag verteilt erfolgt, sondern in der Regel danach getrachtet wird, Zwischenumschläge und damit Kosten zu vermeiden (induzierte Spitzen) und die bereitgestellten Eisenbahntragwagen nach Möglichkeit direkt zu beschicken.

Die volkswirtschaftliche Dimension des Verkehrssystems für Österreich

Das Verkehrswesen hat in einer Volkswirtschaft vielfältige Aufgaben. Verbesserungen im Verkehrswesen haben sowohl wirtschaftliche als auch gesellschaftliche Auswirkungen. Eine den Bedürfnissen der Wirtschaft und der Industrie entsprechende Infrastruktur verringert die Kosten der Raumüberwindung und erhöht somit die Attraktivität des Standorts Österreich. Niedere Transportkosten beleben einerseits die Konkurrenz auf dem Regionalmarkt, andererseits wird der Zugang zu entfernten Märkten attraktiver.

Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur beschäftigen zunächst Unternehmen unmittelbar oder als Zulieferer. Daraus entstehen Unternehmer- und Lohn-einkommen. Werden diese Einkommen investiert oder konsumiert, so wird dadurch die gesamte Wirtschaft belebt (Multiplikatoreffekt).

Weiters senkt eine Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur unmittelbar die Beschaffungs- und Verteilungskosten der Unternehmen, indem die Produktivität des Verkehrssektors erhöht wird. So hat ein LKW-Fahrer auf einer gut ausgebauten Autobahn die vierfache Arbeitsproduktivität eines LKW-Fahrers auf einer Landstraße, der dort nur mit halber Durchschnittsgeschwindigkeit und infolge von Gewichtsbeschränkungen nur mit halber Ladung fahren kann.

Neben diesen produktionsrelevanten Auswirkungen des Infrastrukturausbaus können sich auch die Lebensqualität verbessernde Wirkungen ergeben, zum Beispiel: bequemes und schnelleres Reisen, bessere Anbindungen, schönere Bahnhöfe, weniger Zeitverlust und Ärger im Stau, geringeres Unfallrisiko, weniger Umweltbelastungen, größere Wahlmöglichkeiten für den Wohnsitz und die Freizeitaktivitäten. (Puwein, 2006)

Somit steigert auch die Verfügbarkeit von IVS-Diensten zur Verbesserung und Erhöhung der Mobilität die Lebensqualität der Bevölkerung sowohl im Rahmen beruflicher als auch privater Aktivitäten.

Andererseits müssen negative Auswirkungen des Verkehrssystems auf die Volkswirtschaft reduziert beziehungsweise neue Wege beschritten werden, um sie gänzlich zu vermeiden. Das Ziel ist, nicht die Transportleistungen per se, sondern die vom Verkehr verursachten Lärm- und Schadstoffemissionen, Unfallkosten und sonstigen negativen Effekte zu reduzieren. Die externen Kosten in Österreich alleine im Straßenverkehr betragen im Jahr 2000 über € 9,2 Mrd. Der Gesamtbetrag setzt sich hierbei aus externen Unfallkosten, Lärmkosten, Gesundheitskosten, Schadstoffkosten, Gebäude- und Klimakosten (CO₂) zusammen.

Die Fortschreibung der Unfallkostenrechnung 2004 für das Jahr 2006 weist für sämtliche Straßenverkehrsunfälle in Österreich jährliche Kosten in der Höhe von € 10 Mrd. aus. In dieser Summe sind sowohl die internen, somit die von den Verursachern selbst getragenen, als auch die externen, also von der Allgemeinheit getragenen Unfallkosten enthalten (BMVIT, 2007).

Die volkswirtschaftliche Betrachtung des Verkehrssystems umfasst jedoch auch die Wirtschaftsindikatoren der im Transport und Verkehr angesiedelten Unternehmen. Mit Ende 2009 waren in den der Sparte Transport und Verkehr zugeordneten Unternehmen 197.283 ArbeitnehmerInnen beschäftigt. In Summe wurden in diesen Unternehmen (ohne Fahrschulen) im Jahr 2007 Erlöse und Erträge im Wert von rund € 41,9 Mrd. erzielt, das sind um 5,5 Prozent mehr als im vorhergehenden Jahr 2006. Die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten ist definiert als Umsatzerlöse

minus den Vorleistungen und den Steuern und Abgaben zuzüglich der Subventionen. Im Jahr 2007 wurde eine Wertschöpfung von € 13,1 Mrd. erzielt. Dies stellt verglichen mit dem Vorjahr eine Steigerung von knapp fünf Prozent dar (WKO, 2009).

In Summe tätigten die Unternehmen der Sparte Transport und Verkehr im Jahr 2007 Bruttoinvestitionen in der Höhe von knapp € 7 Mrd., was eine Steigerung von knapp 17 Prozent verglichen mit dem Vorjahr bedeutet. Die höchsten Bruttoinvestitionen sind dabei den Schienenbahnen mit mehr als € 3 Mrd. zuzuschreiben (WKO, 2009).

Die Mauterlöse (inkl. der Sondermautstellen und Vignetten) beliefen sich im Jahr 2008 in Österreich auf rund € 1.516 Mio. Davon entfallen € 1.062 Mio. (entspricht mehr als 70 Prozent) auf LKW. Die Vignetterlöse und somit der Beitrag der PKW zum Ausbau und der Instandhaltung der Infrastruktur liegen bei € 336 Mio. (Quelle: ASFINAG). An den österreichischen Sondermautstellen wurden 2008 durch LKW (über 3,5 Tonnen) mehr als € 181 Mio. eingenommen, wobei alleine die Maut für die Brenner Autobahn einen Anteil von 61 Prozent ausmacht. Mehr als 6,2 Mio. LKW überqueren die österreichischen Sondermautstellen, wobei die Brenner Autobahn mit rund 36 Prozent die höchste Frequenz aufweist. Zwischen 2002 und 2008 stiegen die Mauteinnahmen durch LKW um knapp 16 Prozent, die LKW-Frequenz um 14 Prozent (WKO, 2009).



Die Ausgangslage

Intelligente Verkehrssysteme in Österreich

Verkehrstelematik



► Begriffsdefinition Telematik

Telematik ist ein Kunstwort aus den Begriffen Telekommunikation, Automation und Informatik und bezeichnet im Kontext von Verkehr und Transport die Integration dieser Komponenten in ein System oder Produkt mit verkehrsrelevanter Funktionalität. Die Aufgabe der Kommunikation liegt dabei in der Übertragung von Daten zwischen (oftmals vielen) mobilen und/oder ortsfesten Einrichtungen in der erforderlichen Bandbreite (z.B. Mikrowelle, Infrarot, Mobilfunk). Die Aufgabe der Automation fokussiert im Wesentlichen auf die automatische Erfassung von Daten/Parametern (z.B. Position, Temperatur, Geschwindigkeit, Feuchte, Beschleunigung) mit Hilfe geeigneter Sensoren mit digitaler Wertausgabe. Die Aufgabe der

Informatik liegt in der Verarbeitung der Daten und in der Darstellung der Information in geeigneten Datenformaten (BMVIT, 2004).

Aufbauend auf diesen Grundfunktionen der Telematik hat sich in den vergangenen 15 Jahren eine Vielzahl von Telematikanwendungen entwickelt, die überwiegend lokale und regionale Aufgabenstellungen (mit meist firmenspezifischen, proprietären Lösungen) bewältigen, ohne die Probleme vor einem ganzheitlichen interoperabel grenzübergreifenden Hintergrund zu betrachten. Dies verhindert ein koordiniertes Zusammenspiel der Einzelapplikationen sowohl innerhalb einer Region als auch zwischen den Regionen im Sinne eines harmonisierten Intelligenten Verkehrssystems. Darüber hinaus behindert diese unkoordinierte Implementierung von Einzellösungen auch eine kontrollierbare und kontinuierliche Integration neuer Funktionalitäten.

► IVS-Architektur

Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken hat Mitte der 1990er Jahre das U.S. Department of Transportation eine nationale Initiative zur Entwicklung einer amerikanischen ITS-Architektur gestartet, um durch die Festlegung modularisierter Funktionsgruppen, sogenannter „User Needs“, ein strukturiert wachsendes Gesamtsystem zu stimulieren. Diese Initiative wurde mit hohem finanziellem Aufwand unterstützt. Bundesinvestitionen in die lokale Verkehrsinfrastruktur wurden mit der Einhaltung der Vorgaben der amerikanischen ITS-Architektur verknüpft.

Ende der 1990er Jahre hat auch Europa mit der Entwicklung einer europäischen IVS-Rahmenarchitektur (European Intelligent Transport Systems Framework Architecture - kurz EITSFA) begonnen. Basierend auf den Ergebnissen des 5. Rahmenprogramm-Projekts Keystone Architecture for European Networks (KAREN) sowie zahlreichen European Framework Architecture for Intelligent Transport Systems (FRAME) Projekten betreut das FRAME-Forum (www.frame-online.net) diese EITSFA. Eine ständige Aktualisierung, etwa durch das Projekt Extend Framework architecture for cooperative systems (E-FRAME), berücksichtigt auch die neuesten Entwicklungen etwa im Bereich kooperativer Systeme.

► Standardisierung

Die International Organization for Standardization (ISO) hat 1980 als weltweit agierende Standardisierungsinstitution das Technische Komitee (Technical Committee - TC) 204 mit den Aufgaben der IVS-Standardisierung betraut. In enger Zusammenarbeit mit ISO hat auch das Europäische Standardisierungsinstitut (Comité Européen de Normalisation - CEN) 1990

ein Technisches Komitee für ITS (TC 278) einberufen, welches sich mit der europaweiten Standardisierung von IVS-Systemen und -Diensten beschäftigt. Von 1995 bis 2003 war hier vor allem die elektronische Maut (ETS - Electronic Tolling System) ein Hauptthema. Es wird aber in den letzten Jahren immer mehr auf alle Bereiche der IVS Rücksicht genommen. So gibt es beispielsweise seit 2009 eine Arbeitsgruppe 16 (Working Group - WG 16), welche sich mit kooperativen Systemen beschäftigt.

Seit 2007 hat auch das Europäische Standardisierungsinstitut für Telekommunikation (European Telecommunications Standards Institute - ETSI) mit dem TC ITS eine europäische Normungsgruppe eingerichtet, um auf die Standardisierungsbedürfnisse in der überwiegend drahtlosen Datenkommunikation im Verkehr zu reagieren. Im Bereich der Frequenzzuweisung für die Datenkommunikation im Verkehr ist auch die International Telecommunication Union - Telecom-

munication Standardization Sector (ITU-T) eingebunden. All diese Institutionen arbeiten weitgehend aufeinander abgestimmt.

Eine allgemeingültige Zielsetzung für den Telematikeinsatz in Verkehrssystemen gibt es derzeit nicht. Ist aus der Sicht der Fahrzeughersteller Komfort und Sicherheit für die FahrzeuglenkerInnen und der Wettbewerbsvorteil gegenüber den Konkurrenten im Vordergrund, so ist beim Infrastrukturbetreiber neben Sicherheitsaspekten die Steuerung des Verkehrsnetzes sowie die Kontinuität des Verkehrsflusses, sowie beim Verkehrsbetreiber die Optimierung und Kostenersparnis beim Betrieb der Flotte vorrangig.

Für die Verkehrspolitik als Investor in die notwendige Infrastruktur steht die optimale Auslastung der Infrastrukturkapazität (versus Neubau/Ausbau) im Vordergrund.

Abb. 9: Das Konzept der Kooperativen Systeme (ASFINAG Motorway Picture 2025; ASFINAG 2010b)



► Trends des Telematikeinsatzes

Die Beobachtung der derzeitigen technologischen Entwicklungen des Telematikeinsatzes im Verkehrssystem lässt einen Trend erkennen, welcher mittel- bis langfristig eine neue Form der Verkehrsorganisation und eine effizientere Auslastung der Verkehrsinfrastruktur erlaubt. Dieses Konzept, welches als „kooperatives System“ beschrieben wird, basiert auf vier Säulen:

- Autonome Fahrerassistenzsysteme (in Fahrzeugen)
- Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation
- Infrastruktur-Fahrzeug-Kommunikation
- Infrastruktur-Infrastruktur-Kommunikation

Mittels eines koordinierten Zusammenspiels der Stakeholder in allen Verkehrsmodi werden hier völlig neue Konzepte der Verkehrsführung und des intermodalen und interoperablen Verkehrsmanagements bei gleichzeitiger Erhöhung von Sicherheit, Effizienz und Umweltfreundlichkeit des Verkehrs ermöglicht.

Telematik in der österreichischen Verkehrspolitik

Zu Beginn des Jahres 2002 hat das BMVIT den Generalverkehrsplan Österreich 2002 (GVP-Ö) präsentiert, welcher vordringliche bauliche Maßnahmen im Gesamtverkehrssystem in Österreich identifizierte.

Neben dem Ausbau und der Instandhaltung der Infrastruktur galt es vor allem, das bestehende Verkehrsnetz durch den Einsatz moderner Technologien effizienter nutzbar zu machen. Daher wies der GVP-Ö auch auf die notwendige Schaffung eines begleitenden Verkehrstelematikprogramms hin.

Im Rahmen der Verkehrstelematikinitiative ITS Austria (Intelligente Transport Systeme Austria) des BMVIT wurde 2002 das Projekt TTS-A (Transport Telematik Systeme Austria) gestartet, welches die Ausarbeitung eines Telematikrahmenplans für den koordinierten Einsatz von Telematik im österreichischen Verkehrssystem zum Ziel hat.

► Der österreichische Telematikrahmenplan 2004

Prinzipiell gibt es zwei Möglichkeiten der Implementierung von Telematikanwendungen im Verkehrssektor: jene durch den Markt selbst, allenfalls mit Unterstützung durch beigestellte Forschungs- und Entwicklungsprogramme auf europäischer oder nationaler Ebene, sowie jene über die Bereitstellung von Know-how im Rahmen staatlichen Engagements. Österreich hat sich nach intensiver Diskussion zu staatlichem Engagement entschlossen und die österreichischen Verkehrstelematikagenden im Jahr 2005 in einer „Telematikagentur des Bundes“, der AustriaTech - Gesellschaft des Bundes für technologiepolitische Maßnahmen GmbH, gebündelt.

Das erklärte Ziel des Telematikrahmenplans war es, durch Definition eines Maßnahmenkatalogs für den priorisierten Einsatz der Telematik eine Verbesserung des Verkehrssystems in Österreich zu bewirken. Geeignete Rahmenbedingungen sollten Entwicklungen fördern, welche die Nutzung der Verkehrsnetze optimieren, die Effizienz und die Sicherheit des österreichischen Verkehrssystems erhöhen und damit einen Beitrag leisten, um den ökonomischen, sozioökonomischen und ökologischen Forderungen und Ansprüchen an das Verkehrssystem gerecht zu werden.

Als wichtigste Basis für eine breite Akzeptanz wurde die Einbindung aller Beteiligten (z.B. Behörden, Infrastrukturbetreiber, Dienste-Anbieter, Interessensvertretungen, VerkehrsteilnehmerInnen) erkannt.

Der Telematikrahmenplan beinhaltet acht Grundfunktionalitäten von Telematikanwendungen, basierend auf der europäischen Rahmenarchitektur EITSA:

- ▶ Systeme für den elektronischen Zahlungsverkehr
- ▶ Systeme für Notfall-Dienste
- ▶ Verkehrsmanagementsysteme
- ▶ Managementsysteme des öffentlichen Verkehrs, welche Reiseinformation, Routenplanung, rechnergestützte Betriebsleitsysteme (RBL) und Fahrgastinformation beinhalten
- ▶ Intelligente Fahrerassistenz-Systeme
- ▶ Reiseinformationsdienste
- ▶ Systeme zur Überwachung der Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften
- ▶ Fracht- und Flottenoperationsdienste



Die Ausgangslage

Verkehrstelematik in Europa

Telematikpolitik der EU

► EU-IVS-Aktionsplan

Im Dezember 2008 veröffentlichte die Kommission der Europäischen Gemeinschaften den EU-IVS-Aktionsplan zur Einführung Intelligenter Verkehrssysteme in Europa. In der Mitteilung der Kommission wird auf drei Problemlagen im Besonderen hingewiesen (Europäische Kommission, 2008):

- Rund zehn Prozent des Straßennetzes gelten als überlastet, und die dadurch jährlich verursachten Kosten entsprechen ca. 0,9–1,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) der EU.

Daher muss die Effizienz des bestehenden Verkehrssystems erhöht werden. Der Einsatz von Telematik ermöglicht etwa die Steuerung des elektronischen Informationsflusses im physischen Warenverkehr (E-Fracht) und unterstützt somit einen deutlich höheren Durchsatz bei der Abwicklung von Gütertransporten. Satellitengestützte Verkehrs- und Reiseinformationsdienste (VRI) in Echtzeit tragen zur Erleichterung der Mobilität bei und kooperative Systeme sollen in Zukunft für eine optimale Ausnutzung der bestehenden Infrastrukturkapazität sorgen.

- 72 Prozent der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen entstehen im Straßenverkehr, der zwischen 1990 und 2005 um 32 Prozent zugenommen hat.

Hinsichtlich der Ökologisierung des Verkehrs wird seitens der EU besonders auf die Beeinflussung der Verkehrsnachfrage mittels elektronischer Mautsysteme, auf Anwendungen für die individuelle Reiseplanung und die dynamische Fahrzeug-Navigation, sowie auf die Förderung „Grüner Güterverkehrskorridore“ hingewiesen.

- Trotz eines Rückgangs der Zahl der Verkehrstoten (minus 24 Prozent seit 2000 in den EU27) liegt die Zahl mit 42.953 Todesopfern im Jahr 2006 noch immer um 6.000 über dem angestrebten Ziel, die Zahl der im Verkehr getöteten Menschen im Zeitraum 2001–2010 zu halbieren.

Fahrerunterstützungssysteme werden als das Instrument zur Erreichung dieses definierten Zieles gesehen. Dementsprechend soll auch der Europäische Grundsatzkatalog zur Mensch-Maschine-Schnittstelle erweitert werden, um die Verbreitung mobiler

Geräte zu ermöglichen. Der Einsatz von Navigationssystemen und Systemen zur Überwachung und Verfolgung von Fahrzeugen kann darüber hinaus zu sicheren Rastplätzen leiten, die Einhaltung der Vorschriften über Lenk- und Ruhezeiten verbessern und Grundlage einer neuen Generation des digitalen Fahrtenschreibers bilden.

Angesichts einer erwarteten Zunahme des Güterverkehrs um 50 Prozent und des Personenverkehrs um 35 Prozent von 2000 bis 2020 besteht das Bestreben der Verkehrspolitik darin, das Verkehrswesen umweltverträglicher, effizienter und sicherer zu gestalten. Jedoch wird auch hier betont, dass der Bau neuer Infrastruktur nicht die Lösung von Problemen dieser Größenordnung sein wird. Dementsprechend wird Intelligenzen Verkehrssystemen in Zukunft eine tragende Rolle zukommen.

Unter Intelligenzen Verkehrssystemen versteht die Europäische Kommission die Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Verkehrsbereich für bestimmte Verkehrsarten sowie deren Interaktion einschließlich der Verkehrsschnittstellen. Die Leitinitiativen auf den einzelnen Verkehrsträgern sind die Einführung

- einer neuen Generation des Flugverkehrsmanagements (z.B. Single European Sky Air Traffic Management Research – SESAR),
- von Informationsdiensten für die Verwaltung von Binnenwasserstraßen (z.B. River Information Systems – RIS),
- eines europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystems (European Rail Traffic Management System – ERTMS) sowie Telematikanwendungen für den Güterverkehr (Technische Spezifikation für die Interoperabilität – Telematik für den Güterverkehr – TSI TAG),
- eines Systems für den Austausch von Seeverkehrsinformationen (SafeSeaNet – SSN), eines Überwachungs- und Informationssystems für den Schiffsverkehr (Vessel Traffic Monitoring and Information System – VTMISS), eines automatischen Identifikationssystems (Automatic Identification System – AIS) sowie eines Fernidentifizierungs- und Fern-



verfolgungssystem (Long-range Identification and Tracking - LRIT),

- ▶ sowie eines Managementsystems für den Stadt- und Autobahnverkehr sowie eines elektronischen Mautsystems.

Im EU-IVS-Aktionsplan zur Einführung Intelligenter Verkehrssysteme in Europa wird die Wichtigkeit eines harmonisierten europäischen IVS-Ansatzes betont, um isolierten Anwendungen und Diensten vorzubeugen. Die resultierenden Grundsätze fordern daher räumliche Kontinuität, Interoperabilität von Diensten und Systemen sowie den Bedarf an Normungen ein.

Die folgenden sechs Aktionsbereiche wurden im Rahmen des EU-IVS-Aktionsplans definiert, wobei insgesamt 23 Teilmaßnahmen enthalten sind:

01. Optimale Nutzung von Straßen-, Verkehrs- und Reisedaten
02. Kontinuität von IVS-Diensten für das Verkehrs- und Gütermanagement in europäischen Verkehrskorridoren und Ballungsräumen
03. Sicherheit und Gefahrenabwehr im Straßenverkehr
04. Verbindung von Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur
05. Datensicherheit, Datenschutz und Haftungsfragen
06. Europäische Zusammenarbeit und Koordinierung im Bereich intelligenter Verkehrssysteme

▶ EU-IVS-Richtlinie

Zur Umsetzung der im EU-IVS-Aktionsplan definierten Ziele wurde seitens der Europäischen Kommission ein Richtlinienvorschlag erarbeitet, welcher die harmonisierte und koordinierte Umsetzung von Telematikmaßnahmen im Verkehrsbereich unterstützen soll. Nach Verhandlungen mit den Mitgliedsstaaten und dem Europäischen Parlament wurde die EU-IVS-Richtlinie am 6. August 2010 im Amtsblatt der Europäischen Kommission kundgemacht (Europäische Kommission, 2010).

Die EU-IVS-Richtlinie ermächtigt die Europäische Kommission, Spezifikationen für die europaweit harmonisierte Umsetzung von Telematikmaßnahmen zu erarbeiten und als delegierte Rechtsakte zu erlassen. Für die Erarbeitung der notwendigen, stark technisch gehaltenen Normen werden von der Europäischen Kommission nach Anhörung des IVS-Ausschusses die europäischen Normungsgremien CEN und ETSI beauftragt.

Die Mitgliedsstaaten werden durch diese EU-IVS-Richtlinie nicht dazu verpflichtet, IVS-Dienste umzusetzen. Sollen entsprechende Dienste aber eingeführt werden, so sind die zu erstellenden Spezifikationen und Normen einzuhalten.

Die EU-IVS-Richtlinie legt folgende vier vorrangige Bereiche fest, für welche Spezifikationen und Normen erarbeitet werden sollen:

- ▶ Optimale Nutzung von Straßen-, Verkehrs- und Reisedaten
- ▶ Kontinuität der IVS-Dienste in den Bereichen Verkehrs- und Frachtmanagement
- ▶ IVS-Anwendungen für die Straßenverkehrssicherheit
- ▶ Verbindung zwischen Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur

Die daraus folgenden vorrangigen Maßnahmen konzentrieren sich auf folgende Bereiche:

- ▶ die Bereitstellung EU-weiter multimodaler Reiseinformationsdienste
- ▶ die Bereitstellung EU-weiter Echtzeit-Verkehrsinformationsdienste
- ▶ Daten und Verfahren, um StraßennutzerInnen soweit möglich ein Mindestniveau allgemeiner, für die Straßenverkehrssicherheit relevanter Verkehrsmeldungen unentgeltlich anzubieten
- ▶ harmonisierte Bereitstellung einer interoperablen EU-weiten eCall-Anwendung
- ▶ Bereitstellung von Informationsdiensten für sichere Parkplätze für Lastkraftwagen und andere gewerbliche Fahrzeuge
- ▶ Bereitstellung von Reservierungsdiensten für sichere Parkplätze für Lastkraftwagen und andere gewerbliche Fahrzeuge



Die Annahme von Spezifikationen, die Erteilung von Normungsaufträgen und die Auswahl und Einführung von IVS-Anwendungen und -Diensten erfolgen auf der Grundlage einer Bedarfsanalyse, in die alle zuständigen Akteure einbezogen werden, und unter Einhaltung nachstehender Grundsätze. Die Maßnahmen müssen (Europäische Kommission, 2010):

- ▶ effektiv sein, das heißt einen spürbaren Beitrag zur Lösung der zentralen Probleme leisten, denen sich Europa im Bereich des Straßenverkehrs gegenüber sieht (z.B. Verringerung der Verkehrsüberlastung, Minderung der Emissionen, Steigerung der Energieeffizienz, Erhöhung der Sicherheit unter Einbeziehung besonders gefährdeter VerkehrsteilnehmerInnen).
- ▶ kostengünstig sein, das heißt das Kosten-Nutzen-Verhältnis im Sinne der Verwirklichung der angestrebten Ziele optimieren.
- ▶ verhältnismäßig sein, das heißt bei Bedarf einen unterschiedlichen Grad der erreichbaren Dienstqualität und Einführung vorsehen, wobei die Besonderheiten auf lokaler, regionaler, nationaler und europäischer Ebene zu berücksichtigen sind.
- ▶ die Kontinuität der Dienste fördern, das heißt eine unionsweite nahtlose Bereitstellung der Dienste - insbesondere innerhalb des transeuropäischen Netzes und soweit möglich an den Außengrenzen der Union - gewährleisten, wenn die IVS-Dienste eingeführt werden. Die Kontinuität der Dienste sollte auf einem Niveau gewährleistet werden, das den Merkmalen der Verkehrsnetze anzupassen ist, die Länder mit Ländern und, soweit angemessen, Regionen mit Regionen und Städte mit ländlichen Räumen verbinden.
- ▶ Interoperabilität schaffen, das heißt sicherstellen, dass die Systeme und die ihnen zugrunde liegenden Geschäftsabläufe für den Austausch von Daten und die Weitergabe von Informationen und Wissen ausgelegt werden, damit IVS-Dienste effektiv bereitgestellt werden können.
- ▶ die Rückwärtskompatibilität wahren, das heißt sicherstellen, dass IVS, soweit angemessen, zusammen mit bestehenden Systemen betrieben werden können, die einem gemeinsamen Zweck dienen, ohne dass die Entwicklung neuer Technologien dadurch behindert wird.

- ▶ die bestehenden nationalen Infrastruktur- und Netzmerkmale berücksichtigen, das heißt den inhärenten Unterschieden zwischen den Verkehrsnetzmerkmalen - insbesondere hinsichtlich des Verkehrsaufkommens und des Straßenwetters - Rechnung tragen.
- ▶ den gleichberechtigten Zugang fördern, das heißt sie dürfen den Zugang besonders gefährdeter VerkehrsteilnehmerInnen zu IVS-Anwendungen und -Diensten nicht behindern oder sich diesbezüglich diskriminierend auswirken.
- ▶ die technische Reife belegen, das heißt nach einer angemessenen Risikobewertung die Zuverlässigkeit innovativer IVS anhand ausreichender technischer Entwicklung und betrieblicher Nutzung nachweisen.
- ▶ für eine qualitativ hochwertige Zeitgebung und Ortung sorgen. Dies erfordert die Nutzung satellitengestützter Infrastrukturen oder sonstiger Technologien, die einen vergleichbaren Präzisionsgrad für IVS-Anwendungen und -Dienste, welche eine umfassende, kontinuierliche, genaue und garantierte Zeitgebung und Ortung erfordern, gewährleisten.
- ▶ die Intermodalität erleichtern, das heißt soweit angemessen die Koordinierung verschiedener Verkehrsträger berücksichtigen, wenn IVS eingeführt werden.
- ▶ die Kohärenz wahren, das heißt den derzeitigen Vorschriften, Strategien und Maßnahmen der Union, die für IVS relevant sind, Rechnung tragen, was insbesondere für den Bereich der Normung gilt.

▶ EU-Weißbuch Verkehr

Im März 2011 wurde das europäische „Weißbuch - Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum - Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“ veröffentlicht. Mit diesem Weißbuch wird den neuen Herausforderungen an nachhaltigen Verkehr Rechnung getragen. Vor allem nachfolgende Herausforderungen werden thematisiert (Europäische Kommission, 2011):

- ▶ Vollendung des Verkehrsbinnenmarktes um die Reisebedürfnisse der Bürger und des Güterverkehrsbedarfs zu erfüllen
- ▶ Umstellung auf nichtfossile Energieträger

- ▶ Drastische Reduktion der Treibhausgasemissionen
- ▶ Neue Technologien für Fahrzeuge und Verkehrsmanagement werden für eine Verringerung der Verkehrsemissionen in der Europäischen Union ausschlaggebend sein
- ▶ Bereitstellung eines angemessenen Infrastrukturnetzes und einer intelligenteren Nutzung desselben, da Überlastung ein Hauptproblem darstellt
- ▶ Schaffung eines nachhaltigen Verkehrssystems

Des Weiteren definiert das EU-Weißbuch Verkehr zehn Ziele für ein wettbewerbsorientiertes und ressourcenschonendes Verkehrssystem. Diese Ziele dienen als Orientierungswerte zur Erreichung des Zieles einer Verringerung der Treibhausgasemissionen um 60 Prozent und unterteilen sich in drei Gruppen.

Entwicklung und Einführung neuer und nachhaltiger Kraftstoffe und Antriebssysteme:

01. Halbierung der Nutzung „mit konventionellem Kraftstoff betriebener PKW“ im Stadtverkehr bis 2030; vollständiger Verzicht auf solche Fahrzeuge in Städten bis 2050; Erreichung einer im Wesentlichen CO₂-freien Stadtlogistik in größeren städtischen Zentren bis 2030
02. Anteil CO₂-emissionsarmer nachhaltiger Flugkraftstoffe von 40 Prozent bis 2050; ebenfalls bis 2050 Senkung der CO₂-Emissionen von Bunkerölen für die Seeschifffahrt in der EU um 40 Prozent (falls erreichbar 50 Prozent)

Optimierung der Leistung multimodaler Logistikketten, unter anderem durch stärkere Nutzung energieeffizienterer Verkehrsträger:

03. 30 Prozent des Straßengüterverkehrs über 300 km sollten bis 2030 auf andere Verkehrsträger wie Eisenbahn- oder Schiffsverkehr verlagert werden, mehr als 50 Prozent bis 2050, was durch effiziente und umweltfreundliche Güterverkehrskorridore erleichtert wird. Um dieses Ziel zu erreichen, muss auch eine geeignete Infrastruktur geschaffen werden.
04. Vollendung eines europäischen Hochgeschwindigkeitsschienennetzes bis 2050, Verdreifachung der Länge des bestehenden Netzes bis 2030 und

Aufrechterhaltung eines dichten Schienennetzes in allen Mitgliedsstaaten. Bis 2050 sollte der Großteil der Personenbeförderung über mittlere Entfernungen auf die Eisenbahn entfallen.

05. Ein voll funktionsfähiges EU-weites multimodales Transeuropäisches Verkehrsnetz (TEN-V)-„Kernnetz“ bis 2030, mit einem Netz hoher Qualität und Kapazität bis 2050 und einer entsprechenden Reihe von Informationsdiensten
06. Bis 2050 Anbindung aller Flughäfen des Kernnetzes an das Schienennetz, vorzugsweise Hochgeschwindigkeitsschienennetz; Sicherstellen, dass alle Seehäfen des Kernnetzes ausreichend an das Güterschienennetz und, wo möglich, an das Binnenwasserstraßensystem angeschlossen sind

Steigerung der Effizienz des Verkehrs und der Infrastrukturnutzung durch Informationssysteme und marktgestützte Anreize:

07. Einführung der modernisierten Flugverkehrsmanagement-Infrastruktur (SESAR) in Europa bis 2020 und Vollendung des gemeinsamen europäischen Luftverkehrsraums. Einführung äquivalenter Managementsysteme für den Land- und Schiffsverkehr (ERTMS, IVS, SSN und LRIT, RIS). Einführung des europäischen globalen Satellitennavigationssystem (Galileo)
08. Bis 2020 Schaffung des Rahmens für ein europäisches multimodales Verkehrsinformations-, Management- und Zahlssystem
09. Bis 2050 Senkung der Zahl der Unfalltoten im Straßenverkehr auf nahe null. Im Hinblick auf dieses Ziel strebt die EU eine Halbierung der Zahl der Unfalltoten im Straßenverkehr bis 2020 an. Gewährleisten, dass die EU bezüglich der technischen Sicherheit und Gefahrenabwehr bei allen Verkehrsträgern weltweit führend ist
10. Umfassendere Anwendung des Prinzips der Kostentragung durch die Nutzer und Verursacher und größeres Engagement des Privatsektors zur Beseitigung von Verzerrungen (einschließlich schädlicher Subventionen), Generierung von Erträgen und Gewährleistung der Finanzierung künftiger Verkehrsinvestitionen



Telematikpolitik in Deutschland

Im Jahr 2006 wurde in Deutschland eine Basisstudie zu grundsätzlichen Überlegungen hinsichtlich Bevölkerungs-, Wirtschaftswachstum und Verkehrsaufkommen präsentiert. Die folgenden Erkenntnisse und Empfehlungen wurden im Abschlussbericht veröffentlicht (ACATECH, 2006):

Die zukünftige strategische Planung im Verkehrswesen sollte nicht nur auf die Verbesserung der Infrastruktur begrenzt sein. Gleichzeitig sollen Problemfelder wie steigender Energieverbrauch bei zunehmender Ressourcenknappheit, Schadstoffausstoß und die zu erhöhende Verkehrssicherheit berücksichtigt werden. Es wurden klare Hinweise auf die Engpässe in der Infrastruktur bekannt gegeben und Empfehlungen zur Nutzung und Finanzierung der Straßen- und Schienenwege abgegeben.

Um die entsprechenden Empfehlungen erarbeiten zu können, wurde an der Erstellung eines Verkehrsszenarios gearbeitet. Die Basis dafür stellte der Bundesverkehrswegeplan (BVWP) des Jahres 2003 dar, da dieser alle geplanten Ausbaumaßnahmen bis 2015 enthält. Für die Erstellung des Verkehrsszenarios wurde die Annahme getroffen, dass all die im BVWP als vordringlich eingestuften Infrastrukturmaßnahmen zumindest bis 2020 vollständig umgesetzt sein sollten.

Laut dem erstellten Szenario ist mit einem Anstieg des PKW-Verkehrs um 20 Prozent bis 2020 (gegenüber dem Vergleichswert von 2002) zu rechnen. Auch in Deutschland wird hierbei mit einem deutlich überproportionalen Anstieg des Verkehrs auf Autobahnen gerechnet. Der LKW-Verkehr soll im gleichen Zeitraum ein Plus von 34 Prozent verzeichnen.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass solche Durchschnittswerte für die Verkehrsplanung der Zukunft wenig aussagekräftig sind. Viel interessanter dagegen erscheint die Entwicklung des Verkehrs in den Wachstumsregionen Hamburg, Ruhrgebiet, Frankfurt Rhein/Main, Mannheim, Stuttgart/Karls-

ruhe, München und Berlin (einschließlich dessen Speckgürtel). Die Zielstellung für diese Regionen für das Jahr 2020 lautet folgendermaßen: Das ohnehin heute schon als problematisch anzusehende Verkehrsaufkommen muss unter Berücksichtigung der Herausforderungen der Zukunft zumindest in jener Art und Weise abgefertigt werden können, in der es heutzutage getan wird.

Innerhalb anderer Regionen in Deutschland wird das Verkehrsaufkommen dagegen stagnieren beziehungsweise abnehmen. Der starke Zuzug in die Ballungsräume wird ohnehin schon stark frequentierte Streckenabschnitte noch mehr belasten. Dementsprechend stellt nicht die Gesamtzunahme des Verkehrs das Problem dar, sondern der Unterschied zwischen den Regionen. Auch diesbezüglich muss die Verkehrsplanung der Zukunft angepasst werden. Eine bedarfsorientierte Akzentuierung des Infrastrukturausbaus spielt dabei eine wesentliche Rolle.

Die fünf Empfehlungen der deutschen Akademie der Technikwissenschaften (ACATECH) lauten:

- ▶ Erhaltungsmaßnahmen und Engpassbeseitigung bei der Straße
- ▶ Steigerung von Effizienz und Sicherheit im Straßenverkehr durch Verkehrsmanagement und Fahrzeugtechnik
- ▶ Vorschläge für die Finanzierung der Fernstraßeninfrastruktur
- ▶ Erhaltungsmaßnahmen und Engpassbeseitigung bei der Schiene, Vorschläge für eine langfristige Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung
- ▶ Harmonisierung der Rahmenbedingungen im Schienenverkehr in Europa und ihre Finanzierung

Neben der ACATECH-Empfehlung definierte auch der Deutsche Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (BITKOM) 2009 Handlungsempfehlungen für den Einsatz von Telematikanwendungen. Darin wird betont, dass schon während der Bauplanung im Verkehrsbereich der mögliche Einsatz von Telematikanwendungen als fi-

Telematikpolitik in der Schweiz

xer Bestandteil berücksichtigt werden soll (BITKOM, 2009). Darüber hinaus sollen Rahmenbedingungen für die anonymisierte Datenerhebung aus Fahrzeugen geschaffen, Nutzungsvereinbarungen verabschiedet und Schnittstellenstandardisierung gefördert werden. Ebenso soll ein aus FachexpertInnen bestehendes Portal für Satellitennavigationsdienste eingerichtet und der Einsatz von sensorbasierten Container-Technologien für ein intelligentes Monitoring des Gütertransports gefördert werden. Als weitere Schlüsselthemen wurden die Vorbereitung einer bonus- und dienstorientierten, flexiblen Verkehrslenkung innerhalb der Verkehrsregionen und der Aufbau von überregionalen Parkzentralen definiert. Im Kompetenzbereich der Verkehrsverbünde wurde die Notwendigkeit einer Erweiterung der Verkehrsflächen und Fahrzeuge des öffentlichen Personennahverkehrs um Kommunikationsnetze und -portale sowie die Bereitstellung von Echtzeitinformation über Betriebsstörungen und Sicherstellung des Anschlussverkehrs kommuniziert. Zusätzlich wurde die Einführung von intelligenten Videoüberwachungssystemen in Einstiegsbereichen und automatisierten Notbremsanlagen im Gleisbereich empfohlen.

Die empfohlenen Initiativen, welche in den Aufgabenbereich der Verkehrsmanagementzentralen fallen, betreffen die Kopplung von Notfall- und Sicherheitsdiensten, die Versorgung mit intermodalen, überregionalen Echtzeit-Informationen und die Anbindung an eine dynamische Parkraumbewirtschaftung. Die Verkehrsregionen sollen monatliche Aktualisierungen an spezifischen, öffentlichen Daten (Kartenmaterial) vornehmen und digitale Verkehrsinformation basierend auf dem Transport-Protocol-Experts-Group(TPEG)-Standard einführen.

Von der Bundesregierung wird die Erlassung von Vergabekonditionen für die Fahrzeug-Fahrzeug- und Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation, die Förderung der Verbreitung von Assistenz- und Sicherheitssystemen sowie die gesetzliche Erlaubnis für die Nutzung des Mautsystems für Mehrwertdienste erwartet.

Das Leitbild ITS-CH 2012 wurde 2005 veröffentlicht und stellt den Sollzustand für das Jahr 2012 dar. Handlungsbedarf und Handlungsspielräume des Bundes sollen aufgezeigt und basierend auf den Zielsetzungen der nationalen Verkehrspolitik die dazugehörige Strategie festgelegt werden. Das Leitbild definiert, was der Bund im Bereich der Straßenverkehrstelematik im Jahr 2012 anbieten soll. Schnittstellen zur Telematik anderer Verkehrsträger sollen berücksichtigt werden.

„Das Leitbild ITS-CH 2012 des Bundesamts für Straßen der Schweiz (ASTRA) orientiert sich an den Zielsetzungen der nachhaltigen Mobilität. Im Straßenverkehrsbereich soll ein dynamisches Gleichgewicht zwischen der Erhöhung der wirtschaftlichen Effizienz, dem Schutz der Umwelt und der Stärkung der sozialen Solidarität gefördert werden. Die Verkehrstelematik ist eines der Mittel, um den aus dieser Zielsetzung entstehenden Handlungsbedarf zu decken.

Ziel moderner Verkehrstelematikanwendungen ist es, den Gesamtverkehr auf der Basis der bestehenden Verkehrsinfrastruktur im Ganzen besser zu organisieren, Transportabläufe rationeller zu gestalten und alle Verkehrsträger wesensgerecht in ein integriertes Gesamtverkehrssystem einzubeziehen. Des Weiteren soll die Verkehrssicherheit erhöht und die Umweltbelastung reduziert werden“ (ASTRA, 2005).

Im Leitbild werden zehn Leitsätze präsentiert:

01. Die Schaffung einer nationalen Verkehrsmanagementzentrale mit den Aufgaben der Verkehrslenkung, -steuerung und -leitung bezüglich der Nationalstraßen sowie der Bereitstellung und Verbreitung von Verkehrsinformationen bezüglich der Nationalstraßen mit multimodaler Beteiligungsmöglichkeit
02. Verhinderung und Beseitigung von schweren Störungen des Verkehrs durch Verkehrslenkung auf Nationalstraßen
03. Ausrüstung von Streckenabschnitten und Knoten auf Nationalstraßen mit kritischer Verkehrsbelastung mit Verkehrsleit- und Verkehrssteuerungs-



systemen, um den Verkehr flüssig und sicher zu führen und den Ab- sowie Zufluss zu steuern

04. Alle Verkehrsnetze und Verkehrsträger umfassende Verkehrsinformation zur Bereitstellung und Verbreitung von aktuellen, ortsspezifischen und auf die unterschiedlichen Kundenbedürfnisse angepassten Verkehrsinformationen
05. Aufbau und Betrieb eines nationalen Verkehrsdatenverbundes für das Zusammenführen von Basisinformationen zur operationalen Durchführung des Verkehrsmanagements mittels aktuell gültiger dynamischer Daten und Basisinformationen unter Einbindung der Kantone und anderer Verkehrsträger (Beteiligung im Rahmen von entschädigungspflichtigen Leistungsaufträgen am nationalen Verkehrsdatenverbund)
06. Straßenverkehrstelematik als Grundlage für die Erhöhung der Verkehrssicherheit und des Umweltschutzes sowie für die elektronische Gebührenerhebung
07. Einsatz von Verkehrstelematiksystemen für eine automatisierte und effiziente Verkehrskontrolle zur Erhöhung der Sicherheit, zur Harmonisierung des Verkehrsflusses und somit zur Aufrechterhaltung der Kapazität
08. Setzen positiver Rahmenbedingungen für effiziente Kooperationen zwischen privaten und öffentlichen Institutionen für die Anwendung von Verkehrstelematiksystemen
09. Rechtliche Regelung durch den Bund
10. Die Finanzierung der Verkehrstelematiksysteme erfolgt nach dem Verursacher- und nach dem Äquivalenzprinzip

In der Schweiz wurden zudem kürzlich die großen IVS-Themen der kommenden Jahre von its-ch, der Plattform für die Förderung intelligenter Transportsysteme in der Schweiz, veröffentlicht. Diese wurden wie folgt definiert (ITS-CH, 2010):

- ▶ Verkehrssicherheit zwischen Verantwortung und Freiheit: Die Verkehrssicherheit auf der Straße und im ÖV soll erhöht und die Abwehr von Gefahren durch den Transport gefährlicher Güter dank IT-

Leistungen verbessert werden. Gleichzeitig soll weder die Risikobereitschaft erhöht noch das Fahrverhalten oder die Eigenverantwortung unzumutbar eingeschränkt werden. Wie gelingt dieser Spagat und welche Haftungsfragen stellen sich?

- ▶ Verkehrsdaten, Privatsphäre und Datenflut: Die Datenerfassung soll bezüglich Verkehr und Mobilität optimiert werden, deren Handhabung jedoch ohne Verletzung des Datenschutzes und ohne Eingriff in die Privatsphäre erfolgen. Zudem soll daraus keine Verkehrsbussen-Welle entstehen. Wie können Verkehrsdaten anonymisiert werden? Wie kann ein Daten-Overkill vermieden werden?
- ▶ Mobility Pricing: Verkehrsbeeinflussung oder Finanzierung? Mobility Pricing soll die Verkehrsflüsse auf der Straße und die Fahrgäste im ÖV intelligent lenken. Dabei soll jedoch der wirtschaftsnotwendige Verkehr weder unverhältnismäßig verteuert noch behindert werden; es sollen keine einzelnen Verkehrsteilnehmergruppen ungerecht belastet werden.
- ▶ Multimodalität bedingt Verhaltensänderung: In urbanen und peripheren Raum soll die Koordination zwischen Individual- und öffentlichem Verkehr (Multimodalität) gesteigert werden. Dieses Ziel soll sowohl für den Schweizer Binnenverkehr wie für den touristischen Zielverkehr so umgesetzt werden, dass für den individuellen Reisenden kein unverhältnismäßig höherer Planungsaufwand entsteht noch erhöhte Kosten anfallen.
- ▶ Kapazität und Leistung versus Umwelt und Klima: Die Kapazität der Verkehrswege auf Straße und Schiene soll mittels IT gesteigert werden, ohne dass die vom Verkehr verursachten Umwelt-, Klima-, Energie-, und Raumprobleme zunehmen. Wie kann ITS für Umwelt- und Klimaziele effektiv eingesetzt werden? Wie kann einer kostspieligen funktionalen Mehrfachausbildung und einer Doppelausrüstung (Fahrzeuge und Infrastrukturen) rechtzeitig begegnet werden? Wie können die erheblichen ITS-Investitionskosten verringert werden?
- ▶ Hohe Verfügbarkeit verlangt klare, räumlich ausgerichtete Strukturen und Prozesse: Wie kann die

erwartete hohe Verfügbarkeit der Verkehrsträgerinfrastrukturen respektive die Funktionalität der Verkehrsnetze und die Kontinuität von intelligenten Verkehrssystem-Diensten technisch, organisatorisch und wirtschaftlich sichergestellt werden? Inwiefern sind fehlende Standards innovationshemmend?

- ▶ Einbindung der Fahrzeughersteller schafft Synergien: Welches sind die konkreten Vorteile einer Vernetzung fahrzeuggestützter Systeme mit straßenorientierten ITS-Anwendungen der öffentlichen Hand? Sollen die Fahrzeughersteller in den Prozess der ITS-Entwicklung der schweizerischen Straßenhalter eingebunden werden? Wie sähen die Rahmenbedingungen aus? Welche zeitlichen Horizonte wären zu berücksichtigen?
- ▶ Entwicklungen in Nachbarländern bieten Potenzial für Synergien: Welche Projekte und Erfahrungen der Nachbarländer und der EU sind für die Schweiz relevant? Inwiefern ergeben sich Synergien aus der Kooperation und Vernetzung mit dem Ausland? Wie können erfolgreiche europäische Pilotprojekte kommuniziert und deren Nutzen in unserer Umgebung realisiert werden?
- ▶ Öffentliche Akzeptanz - Voraussetzung für ITS-Systeme und -Dienste: Die Anwendungsbereitschaft der Verkehrsteilnehmenden, die öffentliche Meinung und die politische Akzeptanz sind Voraussetzungen für die Realisierung von ITS-Instrumenten und -Diensten, respektive von öffentlichen ITS-Infrastrukturen. Wohin tendiert die öffentliche Meinung? Für welche ITS-Infrastrukturen und -Anwendungen entwickelt sich politische Akzeptanz? Mit welchen Prozessen und Zeiträumen ist zu rechnen? Wie können die immanenten Schwierigkeiten der Vermittlung von ITS behoben werden?
- ▶ Finanzierungs- und wirtschaftliche Betriebsmodelle: Welche Modelle für die Finanzierung von ITS-Infrastrukturen und -Diensten stehen zur Verfügung? Welche werden unter welchen (politischen) Rahmenbedingungen erfolgreich angewendet? Welche Lehren können für die Anwendung in der Schweiz gezogen werden?

Telematikpolitik in Schweden

Im September 2009 hat die schwedische Regierung den Auftrag für die Erstellung eines multimodalen Strategie- und Maßnahmenplans erteilt, der im März 2010 veröffentlicht wurde. Dabei wurden Ziele und Strategien in sechs verschiedenen Bereichen festgelegt:

- ▶ Planung und Innovationen des Transportsystems
- ▶ Daten und Information
- ▶ Fahrzeuge/Schiffe, Kommunikation und physische Infrastruktur
- ▶ Güterverkehr
- ▶ Personenverkehr
- ▶ Urbane Mobilität

Insgesamt wurden innerhalb dieser sechs Bereiche 40 kurz beschriebene Maßnahmen definiert (SRA, 2010). Zusätzlich wurden die für die jeweiligen Maßnahmen verantwortlichen Organisationen und die Zeit bis zur Implementierung identifiziert. Des Weiteren wurde vorgeschlagen, dass das schwedische Zentralamt für Verkehrswesen (Trafikverket) für die Implementierung und das Monitoren des multimodalen Strategie- und Maßnahmenplans verantwortlich ist sowie ein ITS-Board eingerichtet wird. Dabei handelt es sich um eine Plattform, die aus VertreterInnen von öffentlichen Organisationen, Industrie und Unternehmen besteht. Diese Plattform soll den Austausch von Information zwischen den verschiedenen Stakeholdern ermöglichen und ist unter anderem auf einem strategischen Level dafür verantwortlich, die Implementierung des schwedischen Aktionsplans zu unterstützen, die Fortschritte auf nationaler sowie internationaler Ebene regelmäßig zu überwachen und, wenn nötig, Änderungen vorzunehmen. Überdies spielt das ITS-Board eine wesentliche Rolle für die Umsetzung und das Berichtswesen rund um die EU-IVS-Richtlinie (SRA, 2010).



Die Herausforderungen

Verkehrliche Entwicklungen

Angesichts der steigenden Anzahl der Fahrzeuge, der begrenzten Verfügbarkeit fossiler Treibstoffe sowie der Verpflichtung zur Erreichung der Klimaziele (bezogen auf die Emission von CO₂, NO_x und Feinstaub) werden die „Sicherung der Mobilität“ für Personen und Güter bei gleichzeitiger „Gewährleistung der Nachhaltigkeit“ zu den prioritären Herausforderungen an das Verkehrssystem. In diesem Wechselspiel zwischen Mobilität und Nachhaltigkeit wird die Bedeutung von IVS entscheidend zunehmen.

In den vergangenen 20 Jahren ist die Zahl der zugelassenen Kraftfahrzeuge um 43 Prozent gestiegen (vgl. Abbildung 10). Betrachtet man die Verkehrsleistung, ist klar zu erkennen, dass die meisten Strecken nach wie vor mit dem PKW zurückgelegt werden. Auf andere Verkehrsmodi, wie Bus, Bahn, und den elektrifizierten

öffentlichen Verkehr (ÖV) wie U-Bahn oder Straßenbahn, entfallen nur geringere Anteile.

Insgesamt wurde Ende 2010 ein Bestand von rund 6 Mio. KFZ verzeichnet, von dem allein die PKW einen Anteil von 73 Prozent ausmachten. Fasst man die PKW sowie die einspurigen KFZ zusammen, entfielen 2010 auf diese Gruppe fast 85 Prozent aller zugelassenen Kraftfahrzeuge (vgl. Abbildung 11).

Nicht nur in Österreich nimmt die Zahl der Fahrzeuge zu, sondern auch in anderen EU-Ländern, sowie in den USA und Japan. Somit hat der Motorisierungsgrad (Fahrzeuge pro 1.000 Einwohner) in den letzten 20 Jahren stark zugenommen. In der EU liegt Österreich mit 522 PKW pro 1.000 Einwohner im Spitzenfeld. Im Vergleich dazu weisen Deutschland 509 PKW beziehungsweise der EU(27)-Durchschnitt 473 PKW pro 1.000 Einwohner auf (EUROSTAT, 2009). Dieser höhere Fahrzeugbestand sowie erhöhte Verkehrsleistung führt, vor allem entlang der Hauptverkehrsadern, zu geringeren Durchschnittsge-



Abb. 10: Entwicklung des KFZ-Bestandes im Vergleich mit der Verkehrsleistung in Österreich 1990–2009 (Statistik Austria, 2010a, UBA, 2010)

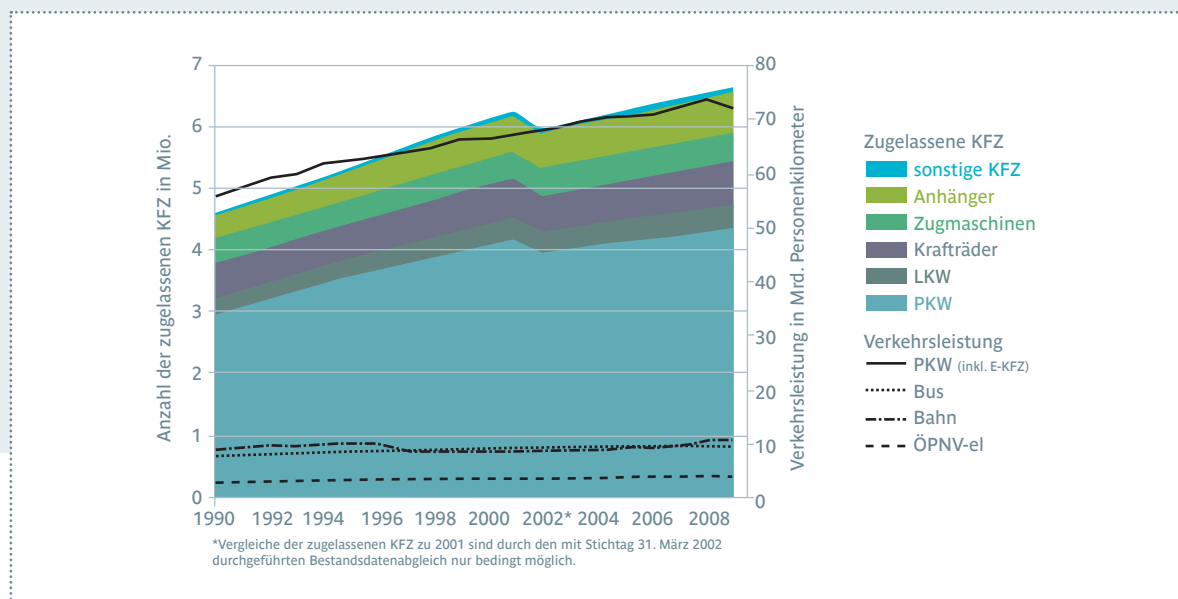


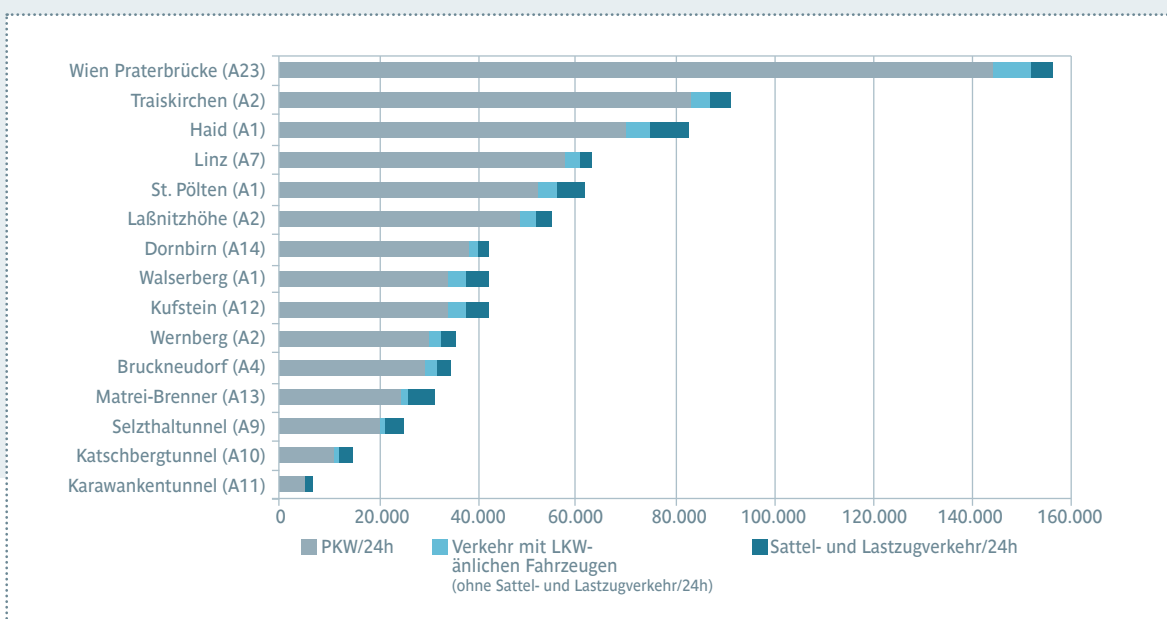
Abb. 11: Bestand an Kraftfahrzeugen 2010
(Statistik Austria, 2010b)

	2010	Anteil in %
Einspurige KFZ (Motor- und Motorfahräder)	711.977	11,7
PKW/Kombi	4.441.027	72,9
LKW	379.965	6,2
Zugmaschinen (inkl. Sattelfahrzeuge)	448.827	7,4
Omnibusse	9.648	0,2
sonstige Fahrzeuge (Erntemaschinen, Motor- und Transportkarren, selbstfahrende Arbeitsmaschinen, sonstige KFZ)	100.437	1,6
Kraftfahrzeuge	6.091.881	100
Anhänger	661.760	

schwindigkeiten, Störungen des Verkehrsflusses und letztlich zu vermehrt auftretenden Stauereignissen. Dies wiederum hat volkswirtschaftliche Verluste aufgrund sinkender Produktivität und steigende externe Kosten zur Folge.

Eine besondere Herausforderung für das zukünftige Verkehrssystem stellen hoch frequentierte Streckenabschnitte innerhalb des Straßenverkehrsnetzes dar. Wie im EU-IVS-Aktionsplan erläutert, gelten rund 10 Prozent des europäischen Straßennetzes als überlastet, und die dadurch jährlich verursachten Kosten machen rund 0,9-1,5 Prozent des BIP der EU aus (Europäische Kommission, 2008). Dieser Befund trifft auch auf Österreich zu. So beläuft sich der jahresdurchschnittliche Tagesverkehr auf der Wiener Praterbrücke (A23) auf über 140.000 Kraftfahrzeuge oder in Traiskirchen an der A2 auf über 80.000 Kraftfahrzeuge (BMVIT, 2007). Zu Spitzenzeiten liegen diese Werte noch um 30 bis 40 Prozent höher.

Abb. 12: KFZ-Verkehrsbelastung an ausgewählten Straßenquerschnitten 2005 in [KFZ/24h] jahresdurchschnittlicher Tagesverkehr (BMVIT, 2007)



Im Jahr 2008 lebten in Österreich 8,34 Mio. Einwohner, 2015 werden es 8,57 Mio. sein und 2030 bereits 9,05 Mio. Bis 2050 wird ein Wachstum der Bevölkerung auf 9,47 Mio. Einwohner prognostiziert, das entspricht einem Anstieg um knapp 14 Prozent gegenüber 2008. Auch in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts dürfte die Bevölkerungszahl noch zunehmen, allerdings nicht mehr in dem starken Ausmaß wie derzeit (Statistik Austria, 2009).

Regional sind dabei aber deutlich unterschiedliche Entwicklungen zu erwarten. Überdurchschnittlich starke Bevölkerungswachstumsraten werden für Wien und Niederösterreich prognostiziert. Kärnten hingegen wird langfristig Bevölkerungsverluste zu verzeichnen haben. Die künftigen Bevölkerungsentwicklungen der Bundesländer Burgenland, Vorarlberg und Tirol entsprechen weitgehend dem Bundestrend, jene von Oberösterreich, Salzburg und Steiermark liegen unter dem gesamtösterreichischen Bevölkerungswachstum.

Das bedeutet, dass insbesondere die verkehrlich bereits heute belasteten Ballungsräume des Ostens beziehungsweise die fünf großen Landeshauptstädte auch zukünftig mit einem „Mehr“ an Verkehr rechnen müssen.

Der steigende und aufgrund der Prognosewerte ermittelte Bedarf an Infrastrukturkapazität in den nächsten 20 bis 40 Jahren kann jedoch insbesondere in diesen Ballungsräumen nicht beziehungsweise nur mangelhaft gedeckt werden, da die Bereitstellung von Verkehrsinfrastruktur vor allem im urbanen Bereich an natürliche Grenzen stößt und insbesondere mit der Nachfrage nach motorisierter Individualverkehr-Mobilität (MIV) nicht mithalten wird. Damit rückt die Effizienz der vorhandenen Infrastrukturen vermehrt in den Mittelpunkt der Überlegungen. Eine der wesentlichen Herausforderungen für die Verkehrspolitik in den nächsten Jahrzehnten wird die Sicherstellung der Mobilität für die individuellen VerkehrsteilnehmerInnen und den Güterverkehr unter der Berücksichtigung der Aspekte Komfort und Zuverlässigkeit darstellen.

Die Kapazität der bestehenden Verkehrsinfrastruktur wird somit auch bis 2050 keine adäquate Steigerung – im Gleichklang mit dem Wachstum der Fahrzeugbestände beziehungsweise der oben erwähnten Bevölkerungszunahme im Osten beziehungsweise in den Ballungsräumen des Landes allgemein – erfahren. Die nicht nur aufgrund der Netzlängen auch weiterhin stark steigenden Erhaltungskosten zwingen zukünftig insbesondere die Staaten mit „alten“ Infrastrukturen zu einer Abkehr von der intensiven Bautätigkeit hin zur Erhaltung, Sanierung sowie zum Schließen von Lücken und Engpässen innerhalb der bestehenden Netze.

Die Konsequenz aus einer stetig steigenden Zahl an Fahrzeugen, die sich innerhalb eines Infrastrukturnetzes bewegen, das im Verhältnis zum Nachfrageanstieg nur geringfügig Kapazitätswachse im Zeitablauf zur Verfügung stellt, ist eine sinkende Durchflusgeschwindigkeit bis hin zu Verzögerungen und Staus. Diese hemmen aus volkswirtschaftlicher Sicht die Produktivität und führen zu erhöhten externen Kosten. Neben diesen erhöhten Kosten, die aus öffentlichen Mitteln gedeckt werden müssen, steigen auch die Emissionen und stellen somit die Erreichung von Klimazielen aus internationalen Abkommen in Frage.

Die Herausforderungen

Leitbild für das österreichische Verkehrssystem der Zukunft

Verkehrstelematik kann und soll den Anspruch erheben, die Zukunft mitzugestalten, sie ist aber nur ein Aspekt im Themenfeld „Mobilität“. Ihren künftigen Stellenwert abzuschätzen, erfordert einen Ausblick auf die „Mobilität der Zukunft“.

Wie bereits dargestellt, deuten alle gesellschaftlichen und räumlichen Entwicklungsrichtungen der nächsten 20 bis 30 Jahre auf ein „Mehr“ an Mobilität und Verkehr in den Ballungszentren und generell im Osten des Landes hin, während periphere Räume des Landes Bevölkerungsanteile etwa durch Binnenmigration verlieren. Relevante Faktoren, welche diesen allgemeinen Trend beschleunigen, aber auch verlangsamten können, sind Einkommens- und Kostenentwicklungen der Haushalte, Erwerbstätigenquoten, Haushaltsgrößen und Lebensformen, Veränderungen in der Alterspyramide und die Entwicklung der Lebens- und Mobilitätsstile sowie der Mobilitätsleitbild unserer Gesellschaft.

Das „Mehr an Verkehr“ ist also aufgrund der demografischen Entwicklung sicher. Aufgabe der Verkehrspolitik ist es, die sich daraus ergebenden Herausforderungen zu bewältigen – der vorliegende IVS-Aktionsplan ist ein Instrument dazu.

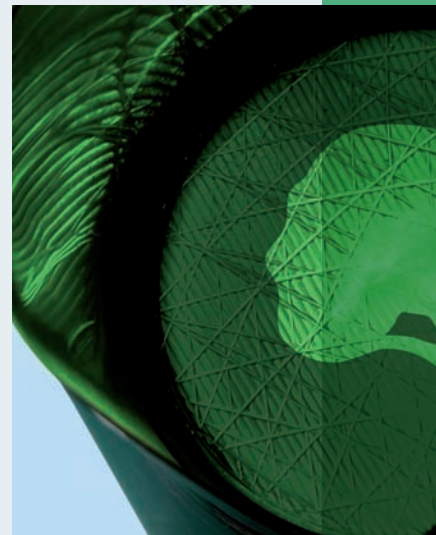
Grundzüge

Die Ursachen für die Nachfrage nach Verkehrsleistungen sind unterschiedliche Verteilung von Ressourcen und natürlichen Produktionsmöglichkeiten im Raum, Arbeitsteilung, Großproduktion beziehungsweise Nutzung von Skalenerträgen sowie die Aktivitäten des Staates und der BürgerInnen. Das Mobilitätsbedürfnis der Menschen ist stetig wachsend. Ob sie begrenzt wird, ist eine Frage der Verkehrstechnik und der Preise von Mobilitätsdienstleistungen sowie des Einkommens.

Niedrige Transportkosten im Güterverkehr erhöhen den Wettbewerbsdruck und führen damit zu steigen-

der Produktivität und fördern Innovationen. Ein verbessertes Personenverkehrsangebot mehr die Wohlfahrt privater Haushalte, es kommt zur großräumigen Angleichung von Preisen, Arbeitsbedingungen und Lohnniveaus. In weiterer Folge kommt es zu einer optimierten Allokation der begrenzt verfügbaren Personalressourcen, wenn ArbeitnehmerInnen ihr Talent durch die Erweiterung des Aktivitätenradius an geeigneterer Stelle einsetzen und so überdurchschnittlich zur Wertschöpfung beitragen können. Insgesamt ergeben sich durch ein verbessertes Verkehrsangebot eine Verbesserung der Erreichbarkeiten, fallende Preise und damit steigende Realeinkommen und damit die Möglichkeit, zusätzliche Dienste in Anspruch zu nehmen. Steigende Realeinkommen vermehren die Nachfrage, beschleunigen das Wirtschaftswachstum und erhöhen wiederum die Beschäftigung.

Während die positiven Aspekte eines leistungsfähigen Verkehrswesens in der Wohlstandsgesellschaft als selbstverständlich hingenommen werden, führen die negativen Auswirkungen des Verkehrs wie Emissionen, Unfälle und Verbrauch natürlicher Ressourcen zu einer grundsätzlich negativen Stimmung der Öffentlichkeit gegenüber Verkehrsmitteln. Davon ist insbesondere der motorisierte Individualverkehr betroffen, wengleich dieser von der Bevölkerung im Rahmen ihrer täglichen Verkehrsmittelwahl überwiegend in Anspruch genommen wird. Ziel der Verkehrspolitik ist es nicht, die Transportleistungen an sich zu beschränken, sondern die Zunahme der vom Verkehr verursachten Lärm- und Schadstoffemissionen, Unfallkosten und sonstigen negativen Effekte vom Wirtschafts- und Wohlstandswachstum zu entkoppeln. Dabei konnten die leistungsspezifischen negativen externen Effekte des KFZ-Verkehrs bereits durch verkehrs- und umweltspezifisch motivierte Auflagen vom Verkehrswachstum



entkoppelt werden. Verkehrspolitisch gewünschte signifikante Verlagerungen auf als umweltfreundlich empfundene Verkehrsträger scheitern jedoch zumeist an der mangelnden Transportqualität und den höheren Kosten der gesamten Transportabwicklung (insbesondere des Umschlags auf andere Verkehrsträger). Eine geeignete Infrastruktur bildet eine notwendige – wenn auch keine hinreichende – Rahmenbedingung für eine erfolgreiche unternehmerische Betätigung, und auch für die Wohlfahrt der privaten Haushalte. Sie ist deshalb für die stabile Entwicklung einer Volkswirtschaft besonders wichtig. Rational handelnde Konsumenten und Produzenten sind von Natur aus bemüht, den Kostenfaktor Energie möglichst zu minimieren, im Güterverkehr noch mehr als im Personenverkehr, wo manchmal auch der „Spaßfaktor“ der Mobilität im Vordergrund stehen kann. Das stärkere Wachstum des Güterverkehrs im Vergleich zum Personenverkehr erklärt sich hauptsächlich durch den dynamischen Prozess der internationalen Arbeitsteilung.

Die Aufgaben der Verkehrspolitik ergeben sich nicht zuletzt aus einer historischen Abfolge heraus:

- ▶ Zu Beginn steht das Erlauben von Mobilität. Damit Mobilität ausgeübt werden kann, muss sie prinzipiell erlaubt sein. Im Großteil der Welt ist diese Phase bereits abgeschlossen, allerdings gibt es Regionen, in denen Ortsveränderungen permanent oder vorübergehend verboten sind.
- ▶ Die zweite Phase besteht im Ermöglichen von Mobilität. Dazu zählt zum einen die Bereitstellung eines geeigneten Verkehrsangebots, der Infrastruktur sowie der Betriebsmittel und die Entwicklung geeigneter Strukturen und Regeln ihrer Nutzung. Zum anderen geht es um die Etablierung einer Wirtschaftsstruktur, die es der Bevölkerung zu leistbaren Kosten ermöglicht, Mobilitätsdienstleistungen in Anspruch zu nehmen, also Ortsveränderungen durchzuführen.
- ▶ Die dritte Phase besteht in der Regulierung der Mobilität. Das Ziel besteht darin, einerseits negative Auswirkungen von Verkehr zu reduzieren, andererseits die Effizienz des Systems durch geeignete Maßnahmen zu erhöhen. Dabei wird zwar die

Etablierung eines vollkommenen Marktes für Verkehrsdienstleistungen angestrebt, im Verständnis, dass ein wettbewerbsintensiver Markt ein effizientes Verkehrssystem mit sich bringt. Wo aber Marktversagen auftritt, wird der Eingriff des Staats mit Maßnahmen zur Marktregulation notwendig. Hier sind dann Gebote, Verbote und steuerliche Maßnahmen beziehungsweise Nutzungsgebühren die zur Wahl stehenden Instrumente. An dieser Stelle tritt auch der Abbau von Barrieren bei der Inanspruchnahme von Verkehrsdienstleistungen auf, sowohl im engeren Sinne als auch im weiteren sozialen Sinne, wenn Mobilitätspolitik im Sinne der Daseinsvorsorge betrieben wird.

Leitsätze

Das österreichische Verkehrssystem ist geografisch ein zentraler Bestandteil eines europäischen Gesamtsystems. Es ist unbestritten, dass ein leistungsfähiges Verkehrssystem in Österreich ein wichtiges Entscheidungskriterium für industrielle Entwicklung und Industrieansiedlung und darüber hinaus die Grundlage für die allgemeine wirtschaftliche Entwicklung des Landes darstellt. Es ist ebenso unbestritten, dass ein barrierefrei zugängliches Verkehrssystem in Österreich ein wichtiges Kriterium für die Gewährleistung der Mobilität der Menschen ist und als wesentlicher Faktor für die Erhaltung der Lebensqualität bewertet wird.

Die zentralen Leitsätze zur Entwicklung des österreichischen Verkehrssystems formieren sich auf folgenden Positionen:

1. Zuverlässigkeit

Ein zuverlässiges Verkehrssystem ist die Basis für einen zuverlässigen Betrieb der Infrastruktur und damit für ein zuverlässiges Verkehrsangebot. In der Vergangenheit wurde in erster Linie Infrastruktur zur Erhöhung der Kapazitäten und zur Ermöglichung höherer Geschwindigkeiten geschaffen. Heute, in Zeiten

immer komplexer werdender Transport- und Wegketten mit einem stark steigenden Qualitätsanspruch an das Verkehrsangebot, tritt die Verlässlichkeit des Angebots, basierend auf effizienter und effektiver Nutzung, in den Vordergrund. Das gilt nicht nur – wie zu erwarten – für den Güterverkehr, sondern auch in zunehmendem Maße für den Personenverkehr, wenn flexible Beschäftigungsformen und zunehmende Freizeitaktivitäten komplexe Wegemuster mit einem hohen Anspruch an zuverlässige Reisezeiten erzeugen. Ebenso verlangen die restriktiver werdenden Rahmenbedingungen hinsichtlich finanzieller und zeitlicher, aber auch materieller – also rohstofflicher – Ressourcen sowie der weiterhin wachsende ökonomische Wettbewerb der Europäischen Union mit anderen Weltmärkten eine hochwertige Infrastruktur, die zuverlässig funktioniert.

Denn umgekehrt erfordert ein unzuverlässiges Verkehrsangebot das Vorhalten von Reserven. Aber gerade dies ist als ineffizient einzustufen, weil die vorgehaltenen Reserven bei Nichtausschöpfung entweder vernichtet werden oder unter erheblichen Verlusten wieder abgebaut werden müssen.

Leitlinie für die Entwicklung der Verkehrspolitik muss es daher zum Ersten sein, ein zuverlässiges Verkehrsangebot bereitzustellen, wobei nur ein Minimum an Unzuverlässigkeit geduldet wird, und die Rahmenbedingungen für private Verkehrsdienstleistungsunternehmen so zu gestalten, dass Zuverlässigkeit oberste Priorität genießt.

2. Sicherheit

Sicherheit ist der zentrale Grundsatz, welcher die Entwicklung des Verkehrssystems beeinflusst. Mit Sicherheit ist dabei zum einen jene für die EndnutzerInnen des Verkehrssystems gemeint, also etwa für die Fahrgäste des öffentlichen Verkehrs oder für AutofahrerInnen. Zum anderen geht es aber auch um die Sicherheit, mit der die Betreiber des Verkehrssystems nicht nur ihre MitarbeiterInnen und ihren Teil des Systems geschützt wissen wollen, sondern nicht zuletzt das ihnen anvertraute Transportgut. Daher müs-

sen aktuelle Maßnahmen zur Weiterentwicklung des Verkehrssystems unter der Prämisse der Erhöhung der Sicherheit stehen.

3. Information

Diese Leitlinie der Verkehrspolitik hat zwei Aspekte. Einerseits muss die Öffentlichkeit über die Weiterentwicklung des Verkehrssystems besser informiert werden. Entscheidungen müssen transparent gestaltet werden, um eine höhere Akzeptanz zu erreichen. Infrastrukturpolitik ist auch deshalb heute sehr teuer geworden, weil es häufig an begleitender Informationspolitik mangelt. Gerade angesichts restriktiver Haushaltspolitik und zunehmender Widerstände in der Öffentlichkeit gegen Infrastrukturausbau sind Information und Transparenz entscheidende Faktoren. Andererseits kommt es darauf an, dass Mobilitätsentscheidungen von Personen und Gütertransporteuren zukünftig noch besser, also auf Grundlage erweiterter Informationen, getroffen werden können. Das gilt insbesondere für den Personenverkehr. Denn während Akteure im Güterverkehr über Kosten und Nutzen der Mobilität gut informiert sind, herrscht im Personenverkehr vielfach ein Informationsdefizit, das zu suboptimalen Mobilitätsentscheidungen führt. Dies betrifft alle Ebenen des Entscheidungsweges, von der Wahl des Zieles über das eingesetzte Verkehrsmittel bis hin zur Wahl der Route und des Abfahrtszeitpunktes. Transparenz über die entstehenden Kosten, die Preisgestaltung einer Mobilitätsentscheidung und darüber, wie andere Personen zu ihren Entscheidungen gelangen und damit die beschränkten Infrastrukturkapazitäten auslasten (= Verkehrsinformationen in Echtzeit), können dazu beitragen, das Gesamtsystem zu optimieren. Infrastrukturpolitik wird zukünftig also viel mehr eine Aufgabe der Optimierung des Betriebs und der Transparenz sein, als reine Bereitstellungsaufgaben umfassen.

4. Bedarfsorientierung

Der internationale, globalisierte Standortwettbewerb und gleichzeitig enger werdende Spielräume in öffentlichen Haushalten bedingen das Erfordernis nach einer verstärkten Orientierung der Planung von Ver-

kehrssystemen am jeweiligen Bedarf. Der Bedarf bestimmt die Nachfrage, sowohl in quantitativer wie in qualitativer Hinsicht. Die Ausrichtung des Verkehrssystems an bloß postulierter Nachfrage führt, wie die Vergangenheit gelehrt hat, zu ineffizientem Einsatz begrenzter Budgetmittel. Das bedeutet aber auch, dass die Anpassung des Angebots an die Nachfrage zukünftig schneller erfolgen muss. Nur langfristig und kostenintensiv adaptierbare infrastrukturbezogene Angebote können nicht mehr die erste Wahl bei der Gestaltung des Verkehrssystems sein. Auch hier kommt wieder die Telematik ins Spiel, wenn die Optimierung der „Software“ durch betriebliche Effizienzsteigerungen ähnliche oder höhere Effekte erzielen kann wie Anpassungen der „Hardware“.

5. Kalkulierbarkeit

Die österreichische Verkehrspolitik muss wie in der Vergangenheit auch zukünftig für die NutzerInnen, für die Gesellschaft und für die Wirtschaft kalkulierbar sein. Sie soll fachlich fundiert und frei von Emotion den Menschen und die Verbesserung seiner Lebensqualität in den Mittelpunkt stellen. Dabei ist der Nutzen für eine möglichst große Anzahl an NutzerInnen in den Vordergrund zu stellen. Ohne das Grundprinzip der solidarischen Daseinsvorsorge zu vernachlässigen, muss die österreichische Infrastrukturpolitik angesichts restringierender Finanzrahmen zukünftig noch bedarfsorientierter entscheiden, um damit einen höchsten Nutzen zu geringsten Kosten erreichen zu können.

Diese Leitsätze beeinflussen naturgemäß auch den Erfolg und die Priorisierung von Telematikprojekten im Verkehrsbereich. Das heißt, Telematikprojekte im Verkehrsbereich sollen die Zuverlässigkeit für die NutzerInnen erhöhen, sie sollen ein hohes Maß an Sicherheit bieten und eine informierte Mobilität ermöglichen. Die Beachtung der vorangestellten Grundsätze und Leitlinien wird dazu beitragen, dass die Infrastrukturpolitik ihre Aufgaben zur Bewältigung der zukünftigen Herausforderungen erfüllen kann. Dazu zählen die Veränderung der Altersstruktur der Gesellschaft mit den damit verbundenen geänderten Ansprüchen an die Infrastruktur ebenso wie die restriktiver werdenden finanziellen Rahmenbedingungen, der zunehmende Wettbewerb innerhalb der Europäischen Union und mit außereuropäischen Märkten sowie die Herausforderung der weiteren Vernetzung der Gesellschaft, die stetige Änderungen der Mobilitätsansprüche von Personen und Gütern mit sich bringt. Infrastrukturprojekte, die dem Grundsatz Zuverlässigkeit genügen, sind prioritär, weil sie eine höhere Effizienz bei der Nutzung ermöglichen. Die Beachtung der sicherheitsorientierten Leitlinie führt zu weniger menschlichem Leid, zu weniger Verlusten und führt zu volkswirtschaftlichen Gewinnen. Der Grundsatz Information führt gemeinsam mit Transparenz zu einer höheren Akzeptanz von Infrastrukturprojekten und zu einer effizienteren und schnelleren Umsetzung. Die Strategie zum Einsatz von Intelligenten Verkehrssystemen in Österreich wird vor dem Hintergrund der Vision und der diskutierten Leitsätze definiert und beschrieben.



Die Vision

Vision für ein Intelligentes Verkehrssystem

Um Verkehrstelematik zielorientiert und koordiniert zum Einsatz zu bringen, muss eine politische Vision eines Intelligenten Verkehrssystems als Grundlage für die Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse der BürgerInnen und der Wirtschaft definiert werden. Die Beurteilung der technologischen Entwicklung der Verkehrstelematik in den vergangenen 20 Jahren und der Stand der Technik beim gegenwärtigen Einsatz machen dies deutlich. Diese IVS-Vision stellt die Grundlage der Strategie und der daraus abgeleiteten Maßnahmen dar:



Vision

Ein Intelligentes Verkehrssystem unterstützt organisatorisch und technisch die Vernetzung aller Verkehrs-

träger. Sein Ziel ist es, die NutzerInnen des Systems mit exakten Informationen und Entscheidungsgrundlagen in Echtzeit zu versorgen.

Dadurch und durch die Bereitstellung qualitativ hochwertiger Dienste an alle NutzerInnen des Intelligenten Verkehrssystems – aufbauend auf dieser Echtzeit-Informationsbasis – wird zum einen die Auslastung der Infrastruktur optimiert, zum anderen ein wesentlicher Beitrag zur Steigerung der Effizienz, zur Erhöhung der Sicherheit und zur Schonung der Umwelt geleistet.

Im Mittelpunkt dieser Vision eines Intelligenten Verkehrssystems stehen die IVS-NutzerInnen. Diese sind entsprechend der EU-IVS-Richtlinie als NutzerInnen von IVS-Anwendungen und Diensten definiert. Sie umfassen somit sowohl die VerkehrsteilnehmerInnen, einschließlich besonders gefährdeter Verkehrs-

teilnehmerInnen, als auch die NutzerInnen und Betreiber der Verkehrsinfrastruktur, Flottenmanager und Betreiber von Notdiensten. Ziel ist es, die IVS-NutzerInnen mit hochwertigen Informationen und Entscheidungsgrundlagen in Echtzeit zu versorgen.

Daraus resultiert, dass Betreiber der Verkehrsinfrastruktur vorausschauend die Überlastung des Verkehrssystems beziehungsweise dessen Engpässe frühzeitig erkennen und diesen entgegenwirken können. Durch die Vernetzung der Informationen der einzelnen Verkehrsträger werden intermodale und interoperable IVS-Dienste angeboten, welche das Management und den Betrieb der Infrastruktur optimieren. Damit wird ein intelligentes, kooperatives, verkehrsträgerübergreifendes Verkehrssystem (= integriertes Verkehrssystem) aufgebaut.

Neben der Infrastruktur sind auch die IVS-NutzerInnen der Infrastruktur Teil des integrierten Verkehrssystems. Nicht nur das Angebot der Kapazität an Infrastruktur, sondern auch die dazugehörige Information muss an die IVS-NutzerInnen übermittelt werden, entsprechend deren Anforderungen und gegebenenfalls mit personalisierten Komfort-Diensten (z.B. Reservierungsdienste für die Infrastruktur-Nutzung). Dadurch wird ein intelligentes Nutzerverhalten in einem integrierten Verkehrssystem ermöglicht.

Die Umsetzung dieser IVS-Vision ist nicht prioritär auf Neubau und Erweiterung der isoliert behandelten Verkehrswege gerichtet, sondern vielmehr auf die Bereitstellung umfassender Informationen aus einem integrierten Verkehrssystem zur Planung und Umsetzung individueller Mobilität. Dies erfordert die Bildung neuer Strukturen und Funktionalitäten quer über alle Verkehrsträger und alle Akteure im Verkehrssystem.

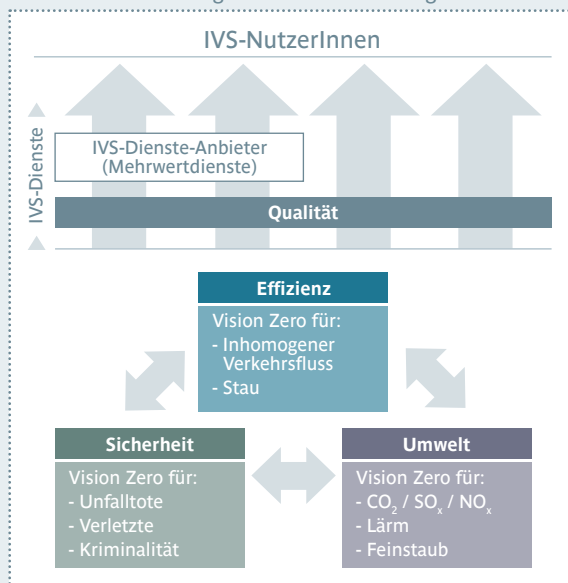
Damit schafft Österreich ein Intelligentes Verkehrssystem, das flexibel auf Verkehrsnachfrage reagieren kann und eine effiziente Mobilitätsplanung für Personen und Güter ermöglicht.

Die Vision

Handlungsfelder der Vision

Die Vision eines Intelligenten Verkehrssystems in Österreich stützt sich auf drei wesentliche Handlungsfelder: **Sicherheit**, **Effizienz** und **Umwelt**.

Abb. 13: Die Handlungsfelder der IVS-Strategie



Diese drei Handlungsfelder bilden die fundamentale Zielorientierung eines jeden IVS-Dienstes. Den IVS-NutzerInnen sollen qualitativ hochwertige IVS-Dienste angeboten werden, die einen Beitrag zur Erreichung der im Folgenden definierten Vision Zero in jedem Handlungsfeld leisten.

Vision Zero: Sicherheit

Sowohl auf europäischer Ebene als auch auf nationaler Ebene ist Sicherheit im Verkehr das vordringliche Handlungsfeld. Die Vision Zero zur Sicherheit verpflichtet alle (Verwaltung, Gesetzgeber, politische


Entscheidungsträger, Infrastrukturbetreiber, Verkehrsbetreiber, Fahrzeughersteller, IVS-NutzerInnen), ihren spezifischen Beitrag zu leisten, um die Zahl der Unfalltoten und Verletzten sowie die Fälle von Kriminalität im österreichischen Verkehrssystem auf null zu senken.

Vision Zero: Effizienz

Verursacht durch die kontinuierlich steigende Anzahl von Fahrzeugen im Verkehrssystem und die damit verbundenen Störungen wie Stau durch das Erreichen der Kapazitätsgrenzen kann als zweites wesentliches Handlungsfeld die Effizienz des Verkehrs in der Verkehrsabwicklung und Führung des Verkehrs identifiziert werden. Die Vision Zero bezüglich der Effizienz beschreibt den störungsfrei fließenden Verkehr auch bei sehr hohen Fahrzeugdichten (Zeit-, Energie- und Emissionsökonomie).

Vision Zero: Umwelt

Die Erhaltung der Lebensqualität erfordert die Umsetzung der Klimaschutzziele. Dies führt zum Handlungsfeld Umwelt in der Erreichung der Vorgaben der Klima- und Umweltziele. Dabei sind die verstärkte Einbindung umweltfreundlicher Verkehrsträger und die Erweiterung des Angebots im öffentlichen Verkehr bei gleich bleibendem Komfort und Service für die IVS-NutzerInnen sicherzustellen. Die Vision Zero im Bezug auf Umwelt ist daher den Ausstoß von Luftschadstoffen und Treibhausgasen (z.B. CO₂, SO_x, NO_x, Feinstaub) und sonstigen Emissionen wie zum Beispiel Lärm auf null zu reduzieren.



Bei der Festlegung von Maßnahmen für die drei Handlungsfelder Sicherheit, Effizienz und Umwelt darf nicht vergessen werden, dass Abhängigkeiten und wechselseitige Einflussnahmen zwischen diesen bestehen, die bei der Abschätzung von Wirkungen der Maßnahmen zu berücksichtigen sind (eine Maßnahme zum Vorteil eines Handlungsfeldes kann sich ungünstig auf andere Handlungsfelder auswirken). So wirkt sich beispielsweise Abstandsreduzierung zwischen Fahrzeugen positiv auf die Effizienz aus, kann aber ungünstige Effekte für die Sicherheit haben.

Qualität

Aufbauend auf diesen drei Handlungsfeldern, welche wesentlich die Mobilität von Personen und Gütern auf einem hohen Niveau sicherstellen, ist die Qualität der IVS-Dienste ein wesentlicher Faktor für die Akzeptanz der IVS-Dienste und somit für den Erfolg der gesetzten Maßnahmen. Die IVS-NutzerInnen erhalten ihr Angebot an IVS-Diensten entweder direkt und kostenfrei von Seiten der öffentlichen Hand oder indirekt über einen IVS-Dienste-Anbieter (der z.B. auch kostenpflichtige Mehrwertdienste anbieten kann). Diese IVS-Dienste können nur dann einen positiven Effekt auf die Handlungsfelder der IVS-Vision haben, wenn die IVS-NutzerInnen die angebotenen IVS-Dienste auch akzeptieren – dies kann jedoch nur dann erreicht werden, wenn die Qualität der IVS-Dienste und die Bedürfnisse der IVS-NutzerInnen selbst im Vordergrund stehen.



Die Strategie

Identifikation der Aktionsfelder und Thematiken

Zur Umsetzung der Strategie sowie der ihr zugrunde liegenden Vision eines Intelligenten Verkehrssystems in Österreich müssen jene Aktionsfelder identifiziert werden, in deren Rahmen dann Maßnahmen zur Erreichung der Vision definiert werden können. Diese Aktionsfelder umfassen verschiedene Thematiken, welche auf das österreichische IVS einwirken. Sämtliche Aktionsfelder und Thematiken umfassen alle Verkehrsträger gleichermaßen.

Diese Gliederung nach Aktionsfeldern und dazugehörigen Thematiken wird zur Definition von Maßnahmen herangezogen. Das Ziel dieser Maßnahmen ist die Stärkung einzelner Thematiken, um damit einen Beitrag zur nachhaltigen Optimierung des österreichischen Intelligenten Verkehrssystems zu leisten.

Abb. 14: Die Aktionsfelder und dazugehörigen Thematiken

1. Grundlagen			
1.1 Rechtliche Rahmenbedingungen		1.3 Standards zur Vorhaltung von Daten und Information	
1.2 Standards zur Erhebung von Daten		1.4 Standards zum Austausch von Daten und Information	
2. Verkehrsmanagement	3. Informierte VerkehrsteilnehmerInnen	4. Güterverkehr und Logistik	5. Fahrzeuge
2.1 Management von Korridoren und Netzen	3.1 Verkehrsinformation	4.1 Routeninformation	5.1 Verbesserung der autonomen Systeme
2.2 Management von Infrastrukturabschnitten	3.2 Reservierung und Bezahlung	4.2 Reservierung und Bezahlung	5.2 Verfolgung von Fahrzeugen
2.3 Management der Infrastruktureinrichtungen		4.3 Management von Güterverkehr und Logistik	
2.4 Austausch von Infos zw. Infrastrukturbetreibern			
6. Neue Mobilitätskonzepte			
6.1 Kooperative Systeme		6.3 Innovative Fahrzeugkonzepte	
6.2 Steuerung des Verkehrsaufkommens			

Folgende Aktionsfelder können unterschieden werden:

1. Grundlagen

Das erste Aktionsfeld umfasst alle Voraussetzungen für interoperable, intermodale, harmonisierte Dienste im IVS. Diese Grundlagen sind einerseits die Basis und „Enabler“ (wie etwa die Standardisierung) für alle angebotenen IVS-Dienste, andererseits bilden sie den Rahmen (etwa gesetzliche Vorgaben), dass IVS-Dienste überhaupt implementiert werden können.

Daher stehen diese Grundlagen in direkter Wechselwirkung zu allen anderen Aktionsfeldern des IVS. Sie umfassen folgende Thematiken:

1.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Für die Umsetzung eines IVS in Österreich müssen rechtliche Rahmenbedingungen geschaffen werden. Dies umfasst das Umsetzen von europäischen Vorgaben und Richtlinien (z.B. die EU-IVS-Richtlinie 2010/40/EU zum Rahmen für die Einführung Intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern) sowie den Erlass von nationalen Gesetzen und Ver-

ordnungen, um harmonisierte Dienste für alle Stakeholder inklusive der IVS-NutzerInnen zu ermöglichen und dabei gleichzeitig die notwendige Regulierung und Kontrolle (wie etwa zur Anonymisierung von Daten im Bereich des Datenschutzes) sicherzustellen.

1.2 Standards zur Erhebung von Daten

Diese Thematik umfasst die Definition und Bereitstellung von Standards für die Erhebung von Daten als Grundlage für IVS-Dienste. Hierbei handelt es sich beispielsweise um Standardisierungen, welche die bessere Nutzung bestimmter Technologien und Konzepte zur Erfassung von Daten (wie etwa Verkehrsdaten, Wetterdaten oder Floating Car Data) ermöglichen. Weiters stellt die Sicherstellung der Qualitätsanforderungen an die erfassten Daten sowie die Standardisierung der dahinter stehenden Vorgänge einen wesentlichen Aufgabenbereich dar.

1.3 Standards zur Vorhaltung von Daten und Information

Hier werden alle Vorgänge, die mit der Bearbeitung von Daten oder Information zu tun haben, zusammengefasst. Dies inkludiert neben der eigentlichen Generierung von Information aus den erhobenen Daten und den damit verbundenen Tätigkeiten auch das Speichern beziehungsweise Vorhalten von Daten und Information. Die Bereitstellung der Daten und der Information ist daher ein wesentlicher Teil des Aktionsfeldes Grundlagen, um IVS-Dienste den IVS-NutzerInnen zur Verfügung stellen zu können. Dies beinhaltet beispielsweise auch die Bereitstellung eines einheitlichen Gesamt-Graphs des österreichischen Verkehrssystems, wie er in der Graphenintegrationsplattform (GIP) realisiert wird.

1.4 Standards zum Austausch von Daten und Information

Der Austausch von Daten und Information zwischen den verschiedensten Akteuren des IVS (Institutionen der öffentlichen Hand, Betreiber, private Unternehmen, Fahrzeuge) stellt einen wesentlichen Teil des Aktionsfeldes dar. Nur durch geeignete Harmonisierung und Standardisierung der notwendigen Schnittstel-

len zwischen Akteuren und Systemen wird es möglich sein, Dienste wie zum Beispiel einen bundesweit einheitlichen, grenzüberschreitenden, interoperablen und multimodalen Verkehrsinformationsdienst anzubieten. Durch die Standardisierung einer derartigen Schnittstelle wird auch eine verstärkte Einbindung bereits bestehender Systeme in ein nationales IVS ermöglicht.

2. Verkehrsmanagement

Dieses Aktionsfeld umfasst alle Handlungsfelder und Aufgaben, die sich mit den Aspekten des Verkehrsmanagements im IVS seitens der Infrastruktur befassen. Verkehrsmanagement wird grundsätzlich von den Infrastrukturbetreibern durchgeführt, um eine Verbesserung der Verkehrsabläufe punkto Sicherheit, Umwelt sowie Effizienz im Rahmen der bestehenden baulichen Verkehrsinfrastruktur zu erzielen. In diesem Aktionsfeld werden alle Thematiken, die beispielsweise Verkehrsmanagementeinrichtungen der verschiedenen Verkehrsträger (wie etwa Verkehrsbeeinflussungsanlagen, Verkehrsleitzentralen, RBL oder RIS) betreffen, behandelt. Der Bereich kann in vier Thematiken gegliedert werden:

2.1 Management von Korridoren und Netzen

Der Handlungsschwerpunkt dieser Thematik liegt beim Management von regionalen, nationalen sowie grenzüberschreitenden Transportkorridoren und Verkehrsnetzen. Dabei handelt es sich im Gegensatz zu punktuellen oder abschnittsbezogenen Managementdiensten um Thematiken, die gesamte Systeme (z.B. eine gesamte Region oder Stadt) beeinflussen und steuern können. Besondere Aufmerksamkeit seitens der Infrastrukturbetreiber muss auf eine multimodale, harmonisierte Betrachtungsweise gelegt werden.

2.2 Management von Infrastrukturabschnitten

Maßnahmen und Verkehrsmanagementdienste, die einen Bezug und Einfluss auf bestimmte ausgewählte Abschnitte oder Abschnittsfolgen der Infrastruktur im IVS haben, sind in dieser Thematik gebündelt.



Das Management bestimmter Infrastrukturabschnitte (etwa durch verbesserte Stauerkennung, adaptive Geschwindigkeitsbegrenzungen, Geschwindigkeitsüberwachung) in einem Verkehrsmodus oder Verkehrsmodi-übergreifend durch IVS-Dienste ist eine wichtige Komponente im österreichischen integrierten Verkehrssystem.

2.3 Management der Infrastruktureinrichtungen

Diese Thematik betrifft konkrete, meist punktuelle Einrichtungen der IVS-Infrastruktur, wie beispielsweise IVS-Dienste für Infrastruktureinrichtungen (Häfen, Bahnhöfe oder Parkplätze).

2.4 Austausch von Informationen zwischen Infrastrukturbetreibern

Die vierte Thematik des Aktionsfeldes Verkehrsmanagement beschreibt den Informationsaustausch zwischen den einzelnen Infrastrukturbetreibern. In diese Thematik fallen alle Tätigkeiten und Maßnahmen, die notwendig sind, um ein Infrastrukturbetreiber-übergreifendes, interoperables, multimodales und harmonisiertes Verkehrsmanagement zu ermöglichen.

3. Informierte VerkehrsteilnehmerInnen

Die NutzerInnen der Infrastruktur sind unterteilt in VerkehrsteilnehmerInnen und Gütertransporte, welche jeweils ein Aktionsfeld beschreiben. Da IVS-Dienste an Personen andere Ausprägungen haben können als jene für Güter und die Träger des Gütertransportes, werden sie getrennt betrachtet. Für das Aktionsfeld der Informierten VerkehrsteilnehmerInnen, welches IVS Dienste an Personen beinhaltet, sind zwei Thematiken maßgeblich:

3.1 Verkehrsinformation

Diese Thematik beinhaltet sämtliche Maßnahmen und Dienste, die den IVS-NutzerInnen Reise- und Verkehrsinformation zur Verfügung stellen. Dies umfasst die Integration sämtlicher statischer und

dynamischer Daten, um die individuellen VerkehrsteilnehmerInnen beispielsweise bei der Planung der Mobilität zu unterstützen und die Bereitstellung von intermodaler Verkehrs-, Reise- und Fahrgastinformation sowie der entsprechenden Abweichungsinformation zu ermöglichen.

3.2 Reservierung und Bezahlung

In enger Verbindung zur Thematik Verkehrsinformation steht die Thematik Reservierung und Bezahlung von IVS-Diensten für die IVS-NutzerInnen. Beispiele für derartige Anwendungen wären E-Ticketing oder das Reservieren von Parkplätzen im urbanen Bereich.

4. Güterverkehr und Logistik

In enger Korrelation zum Aktionsfeld der Informierten VerkehrsteilnehmerInnen der IVS-Vision steht das Aktionsfeld der Transportlogistik und des Güterverkehrs, der als wichtige Nutzergruppe des IVS gesondert betrachtet wird und drei Thematiken aufweist:

4.1 Routeninformation

Im Güterverkehr sind aktuelle Informationen über Routen im IVS für eine effiziente Transportleistung essenziell. Die Thematik der Routeninformation beschäftigt sich mit Anwendungen wie zum Beispiel dem elektronischen Frachtbrief oder individueller Abweichungsinformation. Aber auch die Optimierung von Prozessen betreffend Umschlag oder Information zur Verfügbarkeit von Kapazitäten (z.B. Parkraum) oder spezielle IVS-Dienste für Gefahrguttransporte spielen hier eine wichtige Rolle.

4.2 Reservierung und Bezahlung

Neben der Bereitstellung von Information spielt auch im Aktionsfeld Güterverkehr und Logistik die Reservierung und Bezahlung eine immer wichtigere Rolle. Hier kann beispielsweise das Reservieren und Bezahlen von LKW-Parkplätzen entlang von Autobahnen genannt werden.

4.3 Management von Güterverkehr und Logistik

Diese Thematik umfasst die Bereitstellung von IVS-Diensten zur verbesserten Abwicklung im Bereich von Güterverkehr und Logistik (z.B. Verfolgung und Monitoring von Gütern und Transporteinheiten, Disposition, Planung und Steuerung).

5. Fahrzeuge

Das fünfte Aktionsfeld zur Umsetzung der IVS-Vision befasst sich mit den Fahrzeugen aller Verkehrsträger selbst, die schlussendlich die IVS-NutzerInnen durch das IVS befördern. Die notwendigen Aspekte der Fahrzeuge im IVS lassen sich in folgende Thematiken gliedern:

5.1 Verbesserung der autonomen Systeme

Durch eine Verbesserung der autonomen Fahrzeugsysteme kann ein wesentlicher Beitrag zu Zielsetzungen wie der Erhöhung der Sicherheit (z.B. Wegfahrsperrung bei Alkoholisierung) oder der Reduktion der Emissionen geleistet werden. Darüber hinaus fallen auch alle Anwendungen, die zu einem höheren Komfort für die IVS-NutzerInnen im Fahrzeug während ihres Weges beitragen, in diese Thematik.

5.2 Verfolgung von Fahrzeugen

Diese Thematik beschäftigt sich mit Konzepten zur Verfolgung von Fahrzeugen (z.B. im Güterverkehr) mit dem Ziel, die Sicherheit und den Schutz (etwa vor Diebstahl) zu erhöhen oder Tracking & Tracing-Anwendungen für die IVS-NutzerInnen zur Verfügung stellen zu können.

6. Neue Mobilitätskonzepte

Das letzte Aktionsfeld umfasst alle neuen Konzepte, welche sich langfristig positiv auf die Mobilität der IVS-NutzerInnen auswirken können. Diese lassen sich derzeit in drei wesentliche Thematiken teilen, die ähnlich dem Aktionsfeld Grundlagen in starker

Wechselwirkung mit den Aktionsfeldern 2 bis 5 stehen. Neue Mobilitätskonzepte und Thematiken können selbstverständlich in Zukunft auch völlig neue Aktionsfelder und Thematiken mit sich bringen, die sich bisher noch nicht abgezeichnet haben beziehungsweise keine eigene Kategorisierung erforderlich machen.

6.1 Kooperative Systeme

Kooperative Systeme (basierend auf Fahrzeug-Fahrzeug-, Fahrzeug-Infrastruktur- und Infrastruktur-Infrastruktur-Kommunikation) weisen ein sehr großes Potenzial zur besseren Auslastung der Infrastrukturkapazität und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf. Da kooperative Systeme jedoch bisher fast ausschließlich in Forschungs- und Entwicklungsprojekten realisiert worden sind und letztendlich einen Einfluss auf alle anderen Aktionsfelder haben werden, findet sich diese Thematik bei den neuen Mobilitätskonzepten wieder.

6.2 Steuerung des Verkehrsaufkommens

Diese Thematik beschäftigt sich mit neuen innovativen Konzepten zur Steuerung des Verkehrsaufkommens. Bei solchen Konzepten handelt es sich beispielsweise um Beschränkung und Steuerung des Verkehrsaufkommens im städtischen Bereich oder die Bewirtschaftung der Verkehrsinfrastruktur mittels einer variablen elektronischen Benützungsg Gebühr.

6.3 Innovative Fahrzeugkonzepte

Die Thematik der innovativen Fahrzeugkonzepte umfasst neue Mobilitätskonzepte – zum Beispiel neue, nachhaltige Antriebssysteme, aber auch innovative Fahrzeugtechnologien. Ein Beispiel dafür stellt die Elektromobilität dar, der ein hohes Potenzial für eine positive Beeinflussung des allgemeinen Mobilitätsverhaltens zugeschrieben wird.



Die Strategie

Maßnahmenkatalog zur Umsetzung der Vision



Die Umsetzung der IVS-Vision kann ausschließlich in den im vorangegangenen Kapitel definierten Aktionsfeldern und deren einzelnen Thematiken passieren. Als wesentlicher Bestandteil zur Umsetzung der IVS-Vision in Österreich fungiert ein erarbeiteter Maßnahmenkatalog. Er beinhaltet konkrete Maßnahmen, die seitens der öffentlichen Hand stimuliert werden müssen, um positive Veränderungen hinsichtlich der Handlungsfelder Sicherheit, Effizienz und Umwelt der IVS-Vision zu erzielen. Dabei werden neben den eigentlichen Maßnahmen auch harmonisierende Maßnahmen definiert, die gesamtheitliche IVS-Thematiken behandeln und zusätzlich unterstützende Aktionen fordern. Die Reihung der Maßnahmen ist

eine rein inhaltliche und bedeutet keine Priorisierung einzelner Maßnahmen.

Während das im IVS-Aktionsplan geschaffene Rahmenwerk der definierten Aktionsfelder und Thematiken seine Gültigkeit länger bewahren wird, ist das Instrument des Maßnahmenkatalogs als ein lebendiges und veränderliches Dokument zu verstehen und wird deshalb im Anhang an dieses Strategiedokument geführt. Dies ist bedingt durch den gesetzlichen Rahmen (EU-IVS-Richtlinie sowie deren Umsetzung in nationales Recht), der ein Monitoring sämtlicher gesetzten Maßnahmen und Aktionen im IVS-Bereich

vorschreibt. Durch das Monitoring und den lebendigen Charakter des Maßnahmenkatalogs ist gewährleistet, dass die Maßnahmen stets zu einer optimalen Stimulation der Umsetzung der IVS-Vision beitragen.

► Bereitgestellte Instrumente

Die Forschungsaktivitäten des BMVIT (z.B. die Strategieprogramme IV2S und IV2Splus) sowie des Klima- und Energiefonds der Bundesregierung (KLIEN) in den vergangenen Jahren stehen in einem klaren Bezug zu den Maßnahmen des IVS-Aktionsplans und haben bereits erste Grundlagen für weiterführende Aktivitäten geschaffen.

Die im Zuge des Rahmenprogramms Öffentlicher Verkehr durch den KLIEN geförderten Projekte GIP.at (Graphenintegrationsplattform - Einheitlicher Verkehrsgraph für Österreich), GIP.gv.at (E-Government auf Basis der Graphenintegrationsplattform) sowie VAO (Verkehrsauskunft Österreich) stellen eine zentrale Basis für die Umsetzung der Maßnahmen des IVS-Aktionsplans dar.

Im Rahmen der bisher geförderten Aktivitäten liegt der Fokus vorrangig in den Aktionsfeldern 2 bis 6, also vor allem im Bereich des (verkehrsträgerübergreifenden) Verkehrsmanagements, Verkehrsinformation, Systeme und Dienste für Güterverkehr und Logistik und im Bereich der neuen Mobilitätskonzepte. Die Projekte und Entwicklungen decken dabei jeweils eine oder mehrere Thematiken ab.

Aufgrund der Breite der Maßnahmen, die durch den IVS-Aktionsplan abgedeckt werden, sind reine Förderungs- oder Beschaffungsinstrumente nicht ausreichend.

Um die Maßnahmen entsprechend umsetzen zu können, muss auf die gesamte Palette der zur Verfügung stehenden Instrumente zurückgegriffen werden. Abhängig von Zielen und Ausgangslage und Umsetzungsgrad der jeweiligen Maßnahme werden hier unterschiedlichste Instrumente eingesetzt werden (von Standardisierungsgremien über Förderungsinstrumente und die vorkommerzielle und kommerzielle Beschaffung bis zur Integration in den Qualitätsanforderungen verschiedener Dienste).

Für eine erfolgreiche Umsetzung wird es wichtig sein, den gesamten Policy-Mix nutzen zu können. Während das IVS-Gesetz die rechtliche Grundlage bereitstellt, in welchem Standards und Normen definiert werden, stellt der IVS-Aktionsplan selbst einen Rahmen dar, an welchem sich auch zukünftige Strategien orientieren sollen. Beim Instrument der Förderung kommen dabei nicht nur finanzielle Zuschüsse, für Forschung & Entwicklung oder für Investitionen, zum Einsatz. Eine wichtige Rolle spielen auch unterstützende, fördernde Maßnahmen wie etwa Awareness-Aktivitäten, der Austausch relevanter Ergebnisse und Informationen, aber auch Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen, um auch langfristige Wirkungen zu erzielen. Im vorkommerziellen Bereich können auch derzeit noch neuere Instrumente, wie beispielsweise

die vorkommerzielle Beschaffung, eingesetzt werden. Auch Instrumente wie klassische, kommerzielle Beschaffung werden zur Anwendung kommen können, aber auch zum Beispiel die Berücksichtigung von Anforderungen und Mindeststandards im Zuge von Leistungsvereinbarungen durch die öffentliche Hand.

Die Vielfalt der Instrumente des IVS-Aktionsplans soll dabei unterstützen, IVS nicht nur umzusetzen, sondern auch eine Basis zu schaffen, um IVS zukünftig als integrativen Bestandteil bereits in der Planung und Entwicklung zu berücksichtigen. So können Best-Practice-Beispiele in Österreich geschaffen werden, die der österreichischen Wirtschaft in einem wachsenden Anwendungsfeld Wettbewerbsfähigkeit garantieren und neue Marktchancen eröffnen.



Die Strategie

Funktionales Schema zur Beschreibung der IVS-Dienste

Rückblickend auf die Entwicklungen des Telematik-einsatzes im Verkehrssystem in den vergangenen 15 Jahren ist zu erkennen, dass trotz großer Anstrengungen in der Technologieentwicklung IVS-Dienste im europäischen Verkehrssystem noch immer punktuellen Charakter haben. Daraus ist auch abzuleiten, dass die Erwartungshaltung hinsichtlich des Nutzens der IVS-Dienste gegenüber den eingesetzten Investitionen noch nicht erfüllt wurde.

Aus heutiger Sicht liegt es wohl daran, dass einerseits die bereitgestellten IVS-Dienste regional oder zumindest national unterschiedlich definiert wurden, andererseits die Vernetzung von verkehrsrelevanten Informationen zum Wohle der IVS-NutzerInnen auf massive Hindernisse gestoßen ist. Gerade in dieser Vernetzung der Informationen wird das größte Potenzial und der meiste Nutzen für die IVS-NutzerInnen

erwartet. Diese Vernetzung betrifft sowohl den Austausch von Informationen zwischen Infrastrukturbetreibern als auch zwischen externen Quellen (z.B. Wetterdaten) und der Infrastruktur.

In den USA wurde um 1990 eine Initiative gestartet, die Funktionalitäten der IVS-Dienste in einem Schema zu beschreiben – der „ITS Architecture“. Dieses Schema wurde mit großem Aufwand landesweit im behördlichen Umfeld implementiert. Die Einführung eines Schematismus ist grundsätzlich richtig und wurde auch in Europa vorgenommen (EITSFA). Sie hat aber letztlich nicht den erwarteten Erfolg gezeitigt, weil die notwendige Anpassung der IVS-Architektur mit der raschen technologischen Entwicklung sowie der enormen Ausweitung des Anwendungsspektrums nicht Schritt halten konnte.

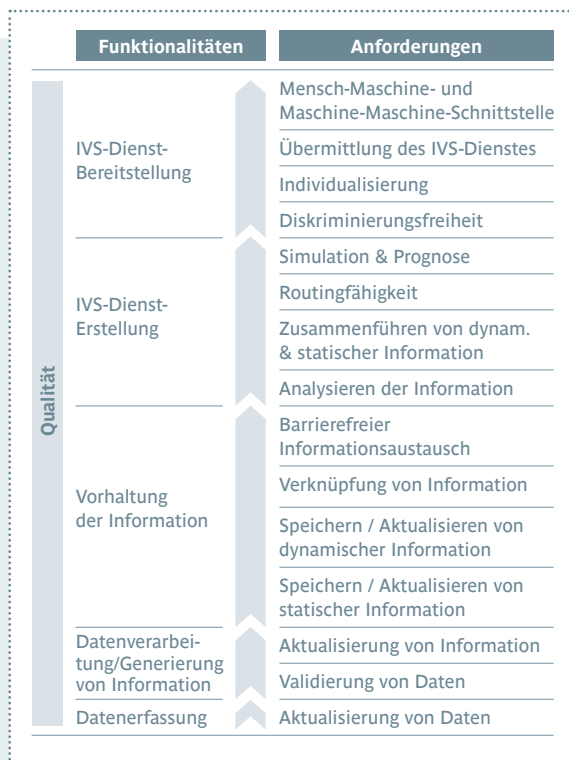
Um dennoch die geforderte Verknüpfbarkeit der IVS-Dienste national und international sicherstellen zu

können, ist es erforderlich, alle IVS-Dienste nach einem einheitlichen funktionalen Schema zu beschreiben, um daraus die Notwendigkeit für technologische Standards und Schnittstellen definieren zu können. Dieses funktionale Schema definiert eine über alle Verkehrsträger harmonisierte, strukturierte und aufeinander aufbauende Funktionalität mit definierten Schnittstellen und Aufgaben zwischen den Funktionen im Sinne einer IVS-Systemarchitektur. In dieser standardisierten Beschreibung sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- ▶ die Funktionalitäten
- ▶ die Anforderungen zur Verknüpfbarkeit der IVS-Dienste
- ▶ die Zuordnung der Verantwortlichkeiten (welche für verschiedene Dienste unterschiedlich aussehen kann)
- ▶ die angestrebten Auswirkungen auf definierte Handlungsfelder

Für die harmonisierte, strukturierte Beschreibung sämtlicher IVS-Dienste aller Verkehrsträger können fünf grundlegende, aufeinander aufbauende Funktionalitäten, die spezifische Anforderungen abdecken, definiert werden. Im Gegensatz zu den fünf Funktionalitäten (Datenerfassung, Datenverarbeitung/Generierung von Information, Vorhaltung der Information, IVS-Dienst-Erstellung und IVS-Dienst-Bereitstellung), die für jeden IVS-Dienst definiert werden müssen, haben einige angeführte Anforderungen entsprechend der zu beschreibenden IVS-Dienste lediglich eine „Kann-Beziehung“ und keine „Muss-Beziehung“.

Abb. 15: Funktionales Schema zur Beschreibung von IVS-Diensten



Im Folgenden werden die fünf Funktionalitäten und ihre entsprechenden Anforderungen erläutert:

Datenerfassung

Die elementarste Funktionalität, die jedem IVS-Dienst zugrunde liegt, ist die Datenerfassung. Diese umfasst die Sammlung von sämtlichen statischen und dynamischen Rohdaten. Bei statischen Daten kann es sich zum Beispiel um die Sammlung von geografischen Daten, Fahrplänen und Abfahrtszeiten handeln, während es sich bei dynamischen Daten zum Beispiel um mittels Sensorik gemessene Verkehrsdaten, Wetterdaten und andere Echtzeit-Daten handelt.

Anforderungen an die Datenerfassung:

► Aktualisierung von Daten

Die wesentliche Anforderung an die Funktionalität Datenerfassung ist, dass die Daten stets aktuell vorzuhalten sind, da nur dadurch eine entsprechende Qualität des IVS-Dienstes erzielt werden kann.

Datenverarbeitung/Generierung von Information

Die erfassten und gesammelten (Roh-)Daten müssen in dieser Funktionalität verarbeitet werden. Diese Verarbeitung der Daten umfasst den Prozess der Informationsgenerierung – aus den erfassten „Rohdaten“ wird Information gewonnen, die in weiterer Folge die Grundlage für die IVS-Dienste darstellt.

Anforderungen an die Datenverarbeitung/Generierung von Information:

► Validierung von Daten

Da die Qualität der generierten Information eine essenzielle Rolle für die Qualität der darauf aufbauenden IVS-Dienste darstellt, ist es notwendig, eine Validierung der Daten vorzunehmen. Dabei kann es sich zum Beispiel um Filtern oder Plausibilitätskontrollen handeln. Es gilt zu beachten, dass verschiedene IVS-Dienste auch eine unterschiedliche Granularität der Daten erfordern können.

► Aktualisierung von Information

Es muss gewährleistet sein, dass für bereits generierte Information (ähnlich der Aktualisierung der Daten in der Datenerfassungs-Funktionalität) auch ein Aktualisierungsprozess aufgrund von aktualisierten und validierten neuen Daten stattfinden können muss.

Vorhaltung der Information

Der Zugriff auf sämtliche generierte Information, die für die konkreten IVS-Dienste benötigt wird, muss durch geeignete Vorhaltung bei den Informationsbereitstellern sichergestellt werden.

Anforderungen an die Vorhaltung der Information:

► Speichern/Aktualisieren von statischer Information und Speichern/Aktualisieren von dynamischer Information

Bei diesen beiden Anforderungen handelt es sich um die elementare Voraussetzung, dass bei der Vorhaltung der Information der Prozess des Speicherns und Aktualisierens von Information ermöglicht werden muss. Alte Informationen können, je nach Anforderung, historisiert abgelegt werden.

► Verknüpfung von Information

Eine weitere wesentliche Anforderung an das Verhalten der Information ist, dass eine räumliche und/oder logische Verknüpfung der Informationen stattfinden kann. Für die Verknüpfung der Informationen spielt in Österreich die GIP („der vollständig aufgelöste“ multimodale Infrastrukturgraph, der alle Merkmale des Verkehrssystems wie z.B. Fahrspuren, Radfahrwege, Fußwege und Verkehrszeichen beinhaltet) eine zentrale Rolle.

► Barrierefreier Informationsaustausch

Es muss sichergestellt werden, dass ein barrierefreier Austausch von Informationen zu IVS-Dienst-Anbietern gewährleistet wird. In diesem Zusammenhang ist unter barrierefrei zu verstehen, dass Zugang zu allen verfügbaren Informationen für alle Formen der Mobilität gewährleistet wird (z.B. Fußweg, Radweg, ÖV, MIV).

IVS-Dienst-Erstellung

Die drei bisher beschriebenen Funktionalitäten sind verantwortlich für die Vollständigkeit, Korrektheit, Aktualität und Verfügbarkeit von Daten und/oder Informationen. Darauf basierend kann die nächste Funktionalität, nämlich die Erstellung der eigentlichen IVS-Dienste erfolgen. Hier werden die zuvor gesammelten und generierten, statischen und dynamischen Informationen analysiert, zusammengeführt und interpretiert, um verschiedenste IVS-Dienste für die IVS-NutzerInnen zu erstellen.

Die Anforderungen an diese Funktionalität können sich für verschiedene IVS-Dienste wesentlich unterscheiden - in den meisten Fällen wird es jedoch zu einer Kombination von verschiedenen Anforderungen kommen. Beispielsweise wird man für einen IVS-Dienst, der intermodales Routing zur Verfügung stellt, Anforderungen wie Simulation und Prognose oder Routingfähigkeit benötigen, während ein weniger komplexer IVS-Dienst wie „NutzerIn vor Stau warnen“ meist ohne diese beiden Anforderungen erstellt werden kann.

Anforderungen an die IVS-Dienst-Erstellung:

► Analysieren der Information

Die Analyse der zuvor generierten und vorgehaltenen Information für die IVS-Dienst-Erstellung ist eine wesentliche Anforderung. In diesem Schritt werden für den IVS-Dienst notwendige Informationen identifiziert, analysiert und in weiterer Folge verwendet.

► Zusammenführen von dynamischer und statischer Information

Die identifizierten und analysierten, statischen und dynamischen Informationen werden als Grundlage für die IVS-Dienst-Erstellung zusammengeführt. Hierbei können statische und dynamische Informationen von verschiedenen Informationsbereitstellern geliefert werden. Diese Vernetzung der

Informationen stellt das zentrale Element der IVS-Dienst-Erstellung dar, da hier der größte Mehrwert generiert werden kann.

► **Routingfähigkeit**

Abhängig vom Zweck des IVS-Dienstes kann eine Routingfähigkeit gewährleistet werden müssen. Routing bezeichnet das Herstellen einer oder mehrerer Wegeverbindungen von einem Quell- zu einem Zielort.

► **Simulation und Prognose**

Basierend auf Echtzeitinformationen dienen Simulation und Prognose der Erhöhung der Qualität und somit der Akzeptanz einzelner IVS-Dienste. Hier können auch Qualitätsparameter aus der bereitgestellten Information induziert werden, etwa hinsichtlich der Fahrdauer oder der vermutlichen Ankunftszeit.

► **Individualisierung**

Für die Erhöhung der Akzeptanz einzelner IVS-Dienste können diese individualisiert werden. Hierbei handelt es sich meist um kostenpflichtige IVS-Dienste. Dies gilt zum Beispiel für die individualisierte Verständigung der IVS-NutzerInnen bezüglich etwaiger Abweichungen von der ursprünglichen Mobilitätsinformation als Push- oder Pull-Dienst.

► **Übermittlung des IVS-Dienstes**

Geeignete Kommunikationstechnologien müssen sicherstellen, dass die IVS-Dienste entsprechend den Anforderungen an die IVS-NutzerInnen übermittelt werden.

► **Mensch-Maschine- und Maschine-Maschine-Schnittstelle**

Nach der Übermittlung des IVS-Dienstes wird dieser über die Mensch-Maschine-Schnittstelle den IVS-NutzerInnen präsentiert beziehungsweise kommuniziert. Für manche vollautomatisierte IVS-Dienste ist eine Maschine-Maschine-Schnittstelle nötig.

IVS-Dienst-Bereitstellung

Die letzte wesentliche Funktionalität im Schema betrifft die IVS-Dienst-Bereitstellung. Jeder erstellte IVS-Dienst muss an die IVS-NutzerInnen in geeigneter Weise (Mensch-Maschine-Schnittstelle oder Maschine-Maschine-Schnittstelle) übermittelt werden.

Anforderungen an die IVS-Dienst-Bereitstellung:

► **Diskriminierungsfreiheit**

Entsprechend den Erwartungen der IVS-NutzerInnen werden IVS-Dienste diskriminierungsfrei angeboten. Die Diskriminierungsfreiheit soll einen Zugang zu allen verfügbaren Informationen ohne Priorisierung selektierter Informationen sicherstellen.

Qualität der IVS-Dienste

Elementare Grundvoraussetzung für die angestrebte positive Wirkung der IVS-Dienste auf die Handlungsfelder Sicherheit, Effizienz und Umwelt ist die Qualität der IVS-Dienste. Die Qualität erstreckt sich über alle Funktionalitäten hinweg und muss durch definierte Grundvoraussetzungen sowie geeignete Überwachungsinstrumente sichergestellt werden, um die notwendige Nutzerakzeptanz der IVS-Dienste zu erreichen.



Für die Gewährleistung der Qualität speziell für die Funktionalitäten Datenerfassung, Datenverarbeitung/Generierung von Information und Vorhalten der Information ist die Entwicklung geeigneter Instrumente weiter voranzutreiben, um die angestrebte Funktionalität des IVS sicherzustellen. Erste Schritte dazu sind in Zusammenarbeit vieler Akteure in Österreich bereits gesetzt, zum Beispiel GIP, VAO, Trusted Third Party (T3P).

In der Beschreibung der funktionellen Hierarchie eines IVS muss auch der gegenwärtig intensiven Diskussion (in Europa und USA) zur Abgrenzung der Aufgaben der öffentlichen Hand beziehungsweise jener der privatwirtschaftlich orientierten Mobilitätsdienstleister Raum gegeben werden. Diese Abgrenzung muss je nach IVS-Dienst differenziert betrachtet werden (siehe Abbildung 16).

Abb. 16: Mögliche Verantwortlichkeitszenarien

	Funktionalitäten	Anforderungen	IVS-Dienst 1	IVS-Dienst 2	IVS-Dienst 3	
Qualität	IVS-Dienst-Bereitstellung	Mensch-Maschine- und Maschine-Maschine-Schnittstelle	Betreiber	Privat	Privat	
		Übermittlung des IVS-Dienstes				
		Individualisierung				
	IVS-Dienst-Erstellung	Diskriminierungsfreiheit		Betreiber	Betreiber	Betreiber
		Simulation & Prognose				
		Routingfähigkeit				
	Vorhaltung der Information	Zusammenführen von dynam. & statischer Information		Betreiber	Betreiber	Öffentlich
		Analysieren der Information				
		Barrierefreier Informationsaustausch				
		Verknüpfung von Information				
	Datenverarbeitung/Generierung von Information	Speichern / Aktualisieren von dynamischer Information		Öffentlich	Privat	
		Speichern / Aktualisieren von statischer Information				
	Datenerfassung	Aktualisierung von Information		Öffentlich	Privat	
		Validierung von Daten				
				Aktualisierung von Daten		

Im Bezug zu dem vorgeschlagenen funktionalen Schema der IVS-Dienste kann diese Abgrenzung für verschiedene IVS-Dienste individuell gestaltet werden und lässt Raum für weitere Diskussion, ohne ein vollständiges Ergebnis abwarten zu müssen. So kann in Österreich aktiv begonnen werden, solch ein IVS zu implementieren. Es bedarf in diesem Umfeld einer neuen Definition der Verteilung und Zuordnung der Aufgaben, der Verantwortlichkeiten zwischen öffentlicher Hand, deren Institutionen wie zum Beispiel Ländern und Betreibern und privatwirtschaftlich orientierten Aktivitäten. Verschiedene denkbare Aufteilungen der Verantwortlichkeiten sind in Abbildung 16 für drei beliebige IVS-Dienste illustriert. Die richtig aufeinander abgestimmte Zuordnung der Verantwortlichkeiten und Dienstleistungen ist wesentliche Voraussetzung für das Funktionieren des angestrebten IVS-Dienstes und damit der zur Verfügung gestellten Mobilitätsqualität für die IVS-NutzerInnen.



Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

ACATECH (2006): „Mobilität 2020. Perspektiven für den Verkehr von Morgen - Schwerpunkt: Straßen- und Schienenverkehr.“ Konvent für Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V. München/Berlin.

ASFINAG (2010a): „Geschäftsbericht 2000.“ „Geschäftsbericht 2004.“ „Geschäftsbericht 2006.“ „Geschäftsbericht 2010.“ Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft. Wien.

ASFINAG (2010b): „ASFINAG - Der zukunftsorientierte Straßenbetreiber.“ In: F & E Schriftenreihe der ASFINAG Nr. 3., Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft. Wien.

ASTRA (2005): „Verkehrs-Telematik (ITS-CH 2012) - Leitbild für die Schweiz im Jahre 2012.“ Bundesamt für Straßen, Abteilung Straßennetze (Hrsg.). Bern.

BITKOM (2009): „Telematik und Navigation - Anwendungen & Mehrwertnutzen.“ In: Schriftenreihe Politik, Band 4. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. Berlin.

BMVBS (2010): „Mobilität in Deutschland 2008 - Ergebnisbericht Struktur - Aufkommen - Emissionen - Trends.“ infas Institut für angewandte Sozialwissenschaften GmbH, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Verkehrsforschung. Bonn und Berlin.

BMVIT (2004): „Telematikrahmenplan - Rahmenplan für den Einsatz von Telematik im österreichischen Verkehrssystem.“ via donau - Entwicklungsgesellschaft mbH für Telematik und Donauschifffahrt (Hrsg.). Wien.

BMVIT (2007): „Verkehr in Zahlen - Österreich Ausgabe 2007.“ Herry Consult GmbH. Wien.

BMVIT (2009): „Verkehrsprognose Österreich 2025+ - Endbericht Teil/Kapitel 4 Personenverkehr Ergebnisse.“ TRAFICO - Verkehrsplanung Käfer GmbH, IVWL - Universität Graz, Institut für Volkswirtschaftslehre et.al. Wien.

Europäische Kommission (2008): „Aktionsplan zur Einführung intelligenter Verkehrssysteme in Europa - Mitteilung der Kommission KOM(2008) 886 endgültig.“ Kommission der europäischen Gemeinschaften. Brüssel.

Europäische Kommission (2010): „Richtlinie 2010/40/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, 7. Juli 2010 - Richtlinie zum Rahmen für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern.“ L 207/1 - Amtsblatt der Europäischen Union. Straßburg.

Europäische Kommission (2011): „Weißbuch – Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem. – KOM(2011) 144 endgültig.“ Europäische Kommission. Brüssel.

EUROSTAT (2009): „Motorisation rate – cars per 1.000 inhabitants.“ Eurostat. Luxemburg.

IFMO (2010): „Zukunft der Mobilität – Szenarien für das Jahr 2030.“ Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.). München.

ITS-CH (2010): „Intelligente Transport Systeme für die Schweiz – Themen der Zukunft“ Plattform its-ch. Zürich.

KFV (2010a): „Unfallstatistik 2009.“ Kuratorium für Verkehrssicherheit (Hrsg.). Wien.

KFV (2010b): „Verkehrsunfallstatistik 2010 – Getötete pro 100.000 Einwohner, internationaler Vergleich – 2009.“ Kuratorium für Verkehrssicherheit (Hrsg.). Wien.

Puwein (2006): „Die gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung des Verkehrswesens und Maßnahmen zur Verbesserung seiner Leistungsfähigkeit und Nachhaltigkeit.“ Puwein, W., Studie des WIFO im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien.

SRA (2010): „Multimodal ITS strategy and action plan for Sweden.“ Swedish Road Administration. Borlänge.

Statistik Austria (2004): „Der Außenhandel Österreichs – Dezember 2004 – Endgültige Ergebnisse.“ Statistik Austria (Hrsg.). Wien.

Statistik Austria (2009): „Demographisches Jahrbuch 2008.“ Statistik Austria (Hrsg.). Wien.

Statistik Austria (2010a): „Statistisches Jahrbuch 2011 – Verkehr; Straßenverkehrssicherheit; KFZ-Zulassungs- und Bestandsstatistik.“ Statistik Austria (Hrsg.). Wien.

Statistik Austria (2010b): „Der Außenhandel Österreichs – Dezember 2009 – Endgültige Ergebnisse.“ Statistik Austria (Hrsg.). Wien.

UBA (2010): „Ergebnisse der Österreichischen Luftschadstoffinventur 2010.“ Umweltbundesamt – Perspektive für Umwelt & Gesellschaft. Wien.

WKO (2009): „Die österreichische Verkehrswirtschaft – Daten und Fakten – Jahresbericht 2009.“ Inhouse GmbH der Wirtschaftskammern Österreichs – Bereich Statistik. Wien.

Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kosten-Nutzen-Analyse der 2004 definierten Maßnahmen (BMVIT, 2004)	11
Abbildung 2: Verkehrszwecke in Österreich in Mio. Wegen pro Tag: 2005 (links) & Prognose für 2025 (rechts) (BMVIT, 2009)	14
Abbildung 3: Durchschnittliche Unterwegszeit nach Bruttoinlandsprodukt (BMVBS, 2010)	15
Abbildung 4: Startzeiten der Wege (absolut in Mio. Wegen pro Tag) nach Wochentagen: Werktage, Samstag und Sonntag (BMVBS, 2010)	16
Abbildung 5: Güterverkehr in Österreich (UBA, 2010)	18
Abbildung 6: Fahrleistungen im ASFINAG-Netz (ASFINAG, 2010a; Statistik Austria, 2004 & 2010b)	19
Abbildung 7: Entwicklung des Unfallgeschehens in Österreich: 1990-2010 (KFV, 2010a)	20
Abbildung 8: Verkehrstote pro 100.000 Einwohner, internationaler Vergleich 2009 (KFV, 2010b)	21
Abbildung 9: Das Konzept der Kooperativen Systeme (ASFINAG Motorway Picture 2025; ASFINAG 2010b)	25

Abbildung 10: Entwicklung des KFZ-Bestandes im Vergleich mit der Verkehrsleistung in Österreich 1990–2009 (Statistik Austria, 2010a, UBA, 2010)	36
Abbildung 11: Bestand an Kraftfahrzeugen 2010 (Statistik Austria, 2010b)	37
Abbildung 12: KFZ-Verkehrsbelastung an ausgewählten Straßenquerschnitten 2005 in [KFZ/24h] jahresdurchschnittlicher Tagesverkehr (BMVIT, 2007)	37
Abbildung 13: Die Handlungsfelder der IVS-Strategie	45
Abbildung 14: Die Aktionsfelder und dazugehörigen Thematiken	48
Abbildung 15: Funktionales Schema zur Beschreibung von IVS-Diensten	55
Abbildung 16: Mögliche Verantwortlichkeitsszenarien	58

