universität wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„WETTBEWERBLICHE MERKMALE DURCH DEN EINSATZ VERKEHRSTELEMATISCHER KOMPONENTEN IM FAHRZEUGBAU“

Verfasser

Rainer Pallier

angestrebter akademischer Grad

Magister der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften

(Mag. rer. soc. oec.)

Wien, im August 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt:	A 157
Studienrichtung lt. Studienblatt:	Diplomstudium Internationale Betriebswirtschaft
Betreuer / Betreuerin:	Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Karl Anton Fröschl

Vorwort

Als gegen Ende des 19.Jahrhunderts Pioniere wie Gottfried Daimler, Karl Benz oder Siegfried Marcus die ersten Automobile (Wortbedeutung aus dem Griechischen etwa „selbstbeweglich“) entwickelten und konstruierten, war der Einfluss, den diese Erfindung auf die Gesellschaft bis in die Gegenwart ausübt, nicht vorhersehbar.
Durch die neu gewonnene Mobilität profitierten Menschen und Betriebe gleichermaßen, jedoch verursachte die rasante Weiterentwicklung im automotiven Sektor neben Innovationen, Freiheit und Wirtschaftswachstum auch neue Herausforderungen wie stetig steigende Investitionskosten in die Erhaltung der notwendigen Infrastruktur, Umweltbelastungen und, speziell in Ballungszentren wie Großstädten, die Gefahr eines „Verkehrsinfarktes“ aufgrund zu vieler Fahrzeuge auf zu engem Raum.
Da mein Interesse seit jeher dem Thema Kraftfahrzeug gewidmet ist, war es mir ein besonderes Anliegen, eine Konnektivität von Technik und Wirtschaft zu schaffen. Im Zuge meiner gewählten Kernfachkombination am Lehrstuhl eBusiness wurden eine Vielzahl von eCommerce – Geschäftsmodelle analysiert und vorgestellt, also Unternehmungen, die mithilfe des Kommunikationsmediums Internet versuchen, den Wertschöpfungsprozess ihrer Produkte zu optimieren.

Die Herausforderung, einen Konsens zwischen den Kernfächern und dem Thema Kraftfahrzeugtechnik zu finden, wurde mit Unterstützung meines Betreuers, Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Karl Anton Fröschl sehr gut erfüllt. Einen besonderen Dank dafür!
Weiteren Dank gebührt DI (FH) Marko Jandrisits sowie DI (FH) Thomas Greiner MSc von der ASFINAG für die tatkräftige Unterstützung. Sie stellten für die Arbeit aktuelle Unterlagen sowie ihr umfangreiches Fachwissen zur Verfügung, auch der Kontakt zu Zuliefer-Unternehmen von Komponenten wurde durch ihre Hilfe hergestellt.
Noch ein Hinweis: die im Text verwendete männliche Form bezieht immer gleichermaßen weibliche Personen ein, auf eine Doppelbezeichnung wurde daher aufgrund einfacherer Lesbarkeit verzichtet.

Rainer Pallier, Wien Sommersemester 2012

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 1

1.1. Motivation, Fragestellung & Zielsetzung 1

1.2. Ein kurzer Rückblick auf die Entwicklung des österreichischen Verkehrsaufkommens 5

1.3. Zum Begriff der Verkehrstelematik und zur Notwendigkeit der Integration in das aktuelle Verkehrsgeschehen 8

1.4. Systematisierung verkehrstelematischer Konzepte 14

2. Forschung, Entwicklung & Umsetzung im europäischen Raum 16

2.1. Vorstellung der ersten Initiativen 16

2.2. Überblick über aktuelle Programme Europa/Österreich 23

3. Verkehrstelematische Komponenten im täglichen Einsatz 29

3.1. Komponenten im Fahrzeugbau 29

3.2. Komponenten im Straßennetz 37

3.3. Wettbewerbliche Merkmale 42

4. ASFINAG als Betreiber der verkehrstelematischen Infrastruktur in Österreich 51

4.1. Vorstellung, wirtschaftliche Zahlen des Unternehmens 51

4.2. ASFINAG als Nutzer verkehrstelematischer Komponenten 55

4.3. Projekt TESTFELD TELEMATIK 61

4.4. Zusammenfassung 62

5. Perspektiven verkehrstelematischer Entwicklungen 65

5.1. Verkehrsbeeinflussung 69

5.2. Verkehrssteuerung 70

6. Resümee 72

6.1. Mehrwert durch Verkehrstelematik? Wer profitiert? 72

6.2. Beispiele erfolgreicher und verworfener Geschäftsmodelle 74

6.3. Lösungsansätze oder bloß Hinauszögern des Unausweichlichen? 76

6.4. Zukunftsvisionen – Ausblick in die Zukunft 78

7. Zusammenfassung-Abstract 81

8. Literaturverzeichnis 83

9. Anhang 87

1. Einleitung

1.1. Motivation, Fragestellung und Zielsetzung

Als leidenschaftlicher Kraftfahrer mit großem Interesse an der historischen sowie technischen Entwicklung des Automobils galt mein Interesse auch den Einflüssen, welche die Massenmobilisierung auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt ausübt. Zweifellos war die Erfindung der Eisenbahn und, in weiterer Folge, des Automobils der ausschlaggebende Faktor für den rasanten Aufschwung der Industrialisierung. Produktivitätssteigerung und Massenproduktion löste das Handwerk als die vorherrschende Produktionsart ab und die hergestellte Ware konnte nun durch schnelle Vertriebskanäle einem großen Käuferkreis angeboten werden. Die Mobilisierung mittels Verkehrsträger wie Automobil, Eisenbahn und Flugzeug begründet wesentlich den Wohlstand der Industrieländer.[1]

Doch nicht nur Güter, auch Menschen wurden mobiler. Die ersten Kraftfahrzeuge blieben aufgrund ihrer Exklusivität und hohen Kosten nur einem sehr kleinen Kreis wohlhabender Bürger vorenthalten, dies änderte sich erst mit der Ära des sogenannten Wirtschaftswunders in den 1950-er Jahren. Die Anschaffung eines Kraftrades oder Automobiles wurde nun auch für die breite Masse der Durchschnittsverdiener finanzierbar, Fahrzeuge wurden in großer Stückzahl mit einfacher Technik hergestellt, elektronische Komponenten reduzierten sich zu dieser Zeit auf Schmelzsicherungen zum Schutz vor überlasteten Leitungen und einem Kabelstrang, der notwendiges Zubehör wie Beleuchtung, Hupe und Bedienelemente für den Motor und den Fahrer mit Strom versorgte.

Auch das Straßennetz musste den neuen Anforderungen entsprechen. Nicht nur Schnellstraßen, auch Landstraßen und Wege durch Ortsgebiete wurden entsprechend ausgebaut und mit einem adäquaten, dauerhaft belastbaren Belag wie Asphalt ausgestattet, Kreuzungsbereiche durch Ampelanlagen gesichert und die Artenvielfalt der Verkehrszeichen in Österreich stieg von Anfangs vier (von 1908 bis 1926) auf weit über einhundert verschiedene Zeichen an.

Welche neuen Herausforderungen nun an die verantwortlichen Planungsstellen, an Kraftfahrzeuge und deren Nutzern gestellt wurden und werden und wie das gegenwärtige massive Verkehrsaufkommen aus ökonomischen wie ökologischen Gesichtspunkten optimiert werden kann, motivierte mich zu dieser Arbeit.

[1] vgl. www.edition-open-access.de/proceedings/1/chapter_8.html; 6 Perspektiven für eine effiziente und nachhaltige Mobilität; Rolf Scharwächter

Aufgrund der Tatsache, dass die Forschung und Entwicklung im automotiven Sektor nicht nur Herstellern von Kraftfahrzeugen hilft, die Leistungsfähigkeit und Sparsamkeit ihrer Produkte zu optimieren, sondern durch Fahrerassistenzsysteme wie beispielsweise das Antiblockiersystem ABS, das Elektronische Stabilitätsprogramm ESP oder zahlreiche Airbags im Fahrgastraum im Falle eines Verkehrsunfalls auch Leben retten kann, macht umsetzbare Innovationen in diesem Bereich so wertvoll.

Offenbar gibt es zahlreiche Interessensgruppen, die einen Mehrwert aus der technischen und elektronischen Weiterentwicklung von Automobilen und deren Umfeld schöpfen. Eine zentrale Fragestellung meiner Arbeit befasst sich mit der Wertschöpfungskette telematischer Komponenten im Fahrzeugbau, also speziell für den Einbau in Kraftfahrzeugen entwickelte Software und Geräte, die für den Fahrer und das Fahrzeug notwendige wie hilfreiche externe Daten empfangen und in Echtzeit verarbeiten und wiedergeben können. Wer produziert diese sogenannten „On-Board Units“ oder „In-Car Units“? Welcher Zeit- und Kostenrahmen wird für die Entwicklung veranschlagt? Gibt es einen konkreten Auftrag eines Kunden oder wird das Produkt vor der Herstellung verschiedenen Interessenten angeboten? Unter welchen Voraussetzungen wird das Produkt erprobt? Welche Stückzahl zu welchem Investitionsvolumen wird produziert? Welcher Mehrwert kann daraus lukriert werden, also übersteigen die Erlöse aus dem Vertrieb telematischer Komponenten tatsächlich die Kosten für Forschung und Entwicklung? Bestehen auch nicht-monetäre Vorteile durch den Einsatz des Produktes, wie beispielsweise die deutliche Reduzierung der schädlichen Emissionen oder der drastische Rückgang von Verkehrsunfällen, insbesondere die mit Personenschaden? Wie weit ist die gegenwärtige Nutzung in Fahrzeugen und entlang stark befahrener Verkehrsrouten? Existieren bereits Standards, um das Produkt kompatibel für unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten in unterschiedlichen Fahrzeugen anbieten zu können?

Diese Fragen werden im Zuge der Vorstellung bereits existierender Produkte im Verkehrsraum gestellt und analysiert, inwieweit sie einen Mehrwert darstellen und für wen. Es können wohl nicht alle Fragestellungen erschöpfend beantwortet werden, denn trotz nun bereits jahrzehntelanger Forschung und Entwicklung hat sich bis zum heutigen Zeitpunkt offenbar keine Technologie oder Innovation flächendeckend als Standard durchsetzen können.
Auch stellt diese Arbeit keine Bedingung auf Vollständigkeit betreffend Produktvielfalt oder präziser Kosten-/Nutzenrechnung, zu komplex und vielfältig sind die Anwendungsbereiche

verkehrstelematischer Komponenten. Sie soll jedoch einen guten Überblick über die gegenwärtigen und zukünftigen Möglichkeiten geben und aufzeigen, wie Fahrzeugnutzer effizienter und sicherer Wegstrecken zurücklegen können und wie der drohende zukünftige „Verkehrsinfarkt“ speziell in Ballungszentren ohne drastische Einschränkungen oder Veränderungen im individuellen Mobilitätsverhalten vielleicht abgewendet werden kann.

Die folgende stark vereinfachte Graphik soll einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten verkehrstelematischer Technik darstellen, einer Technik, welcher sehr viel Potential in Bezug auf Effizienzsteigerung und Ersparnis von Weg, Zeit und Kosten zugeschrieben wird.



Quelle: http://www.scgyjt.net/intelligent-transport-systems.html

Der Einsatz dieser Systeme in der Binnenschifffahrt, im Flugverkehr, im Schienenverkehr oder in öffentliche Verkehrsmittel wird bewusst außer Acht gelassen, zu umfangreich sind die zahllosen Einsatzmöglichkeiten. Der Fokus richtet sich explizit auf jene Einrichtungen, die direkten Einfluss auf das Kraftfahrzeug im Straßenverkehr nehmen. Elektronische Instrumente, die entweder auf sogenannte Überkopfanlagen, neben oder in der Straße als Sender- oder Empfängereinheit mit dem Fahrzeug kommunizieren oder direkt als integriertes Element im Automobil verbaut werden. Der Zweck ist stets, dem Nutzer, ob privat als

Endverbraucher oder Konsument oder gewerblich wie beispielsweise im Flottenmanagement, hilfreiche Informationen wie beispielsweise über das aktuelle Verkehrsgeschehen, Witterungsverhältnisse oder den aktuellen Standort des Fahrzeuges wenn möglich in Echtzeit zukommen zu lassen.

Ein kurzer Überblick wird über vergangene wie gegenwärtige Forschungsprojekte innerhalb Europas und Österreichs gegeben und dargelegt, welche Erkenntnisse aus diesen meist staatlich geförderten Programmen realisiert werden konnten. Die Europäische Gemeinschaft setzte schon in einer sehr frühen Phase ihres Bestehens Bemühungen, Lösungsszenarien für das immer stärker werdende Verkehrsaufkommen zu entwickeln. Die Frage stellt sich, welcher praktische Nutzen aus der jahrzehntelagen Forschung und Entwicklung lukriert werden konnte.

Es folgt die Vorstellung verkehrstelematischer Komponenten, welche gegenwärtig und in unmittelbarer Zukunft zum Einsatz kommen werden. Zahlreiche namhafte wie weniger bekannte Unternehmen bieten ihre Produkte Interessensverbänden an. Wer zu diesen Anbietern gehört und welche Institutionen Interesse an diesen Innovationen haben könnte, soll dieser Abschnitt der Arbeit klären.

Ein eigenes Kapitel ist dem österreichischen Infrastrukturanbieter verkehrstelematischer Komponenten gewidmet, der Autobahnen und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (kurz: ASFINAG), welche mit Herbst diesen Jahres erstmals auf Österreichs meist befahrenem Straßenabschnitts, der Wiener Südosttangente A23, ein flächendeckendes Verkehrserfassungssystem in Betrieb nehmen wird. Derzeit bewegen sich zahlreiche PKW mit eingebauten verkehrstelematischen Komponenten auf einem festgelegten Verkehrsabschnitt, um wertvolle Daten zu sammeln. Diese Arbeit ist daher in der günstigen Lage, praktisch zeitgleich über die bisherigen Ergebnisse berichten zu können.

In Kapitel 3 wird die Frage geklärt, welchen tatsächlichen Mehrwert der Einsatz von Telematik mit sich bringt und welche Anwender dadurch Gewinne erwirtschaften können. Durch eine simple „Kosten-/Nutzen-Gegenüberstellung“ soll aufgezeigt werden, ob und wer von den Entwicklungen profitiert und welche tatsächlich umgesetzt werden.

Ein Resümee am Ende dieser Arbeit zeigt die tatsächlichen Nutznießer der Entwicklungen in diesem Bereich auf und es werden erfolgreiche wie auch weniger erfolgreiche Geschäftsmodelle einander gegenübergestellt.

Ein wesentlicher Aspekt der Ausarbeitung ist die Klärung, ob die gegenwärtigen Anstrengungen auch tatsächlich konkrete Lösungsansätze gegen Verkehrsüberlastung und Umweltverschmutzung darstellen oder ob in Zukunft nur rigorose gesetzliche

Rahmenbedingungen die Anzahl der Fahrzeuge reduzieren und somit die Umweltbedingungen nachhaltig verbessern werden. Welche Zukunftsvisionen existieren in dieser Branche und sind praktische Umsetzung auch tatsächlich möglich? Ein spannendes, aktuelles Thema, das uns alle betrifft, ob als Fußgänger oder Bewohner einer Großstadt oder als Nutzer öffentlicher und individueller Verkehrsmittel.

1.2. Ein kurzer Rückblick auf die Entwicklung des österreichischen Verkehrsaufkommens

Wie bereits im Zuge des einleitenden Kapitels erwähnt, war das Verkehrsaufkommen in Österreich bis in die frühen 1950-er Jahre verhältnismäßig gering. Die zwei Weltkriege dämpften das inländische Wirtschaftswachstum, ein adäquates und finanziell erschwingliches Fortbewegungsmittel war zu dieser Zeit oftmals das Motorrad, mit dessen Hilfe eine ganze Familie notwendige Distanzen überbrücken musste.
Nach Ende des zweiten Weltkrieges dauerte es noch Jahre, bis die automotive Infrastruktur wieder flächendeckend instandgesetzt wurde, der wirtschaftliche Aufschwung verschaffte heimischen Produktionsbetrieben zweistellige Wachstumsraten. Die folgende tabellarische Aufstellung zeigt den Bestand an Kraftfahrzeugen in Österreich in dem Zeitraum von 1950 bis 1960:

Zeit / Fahrzeug »	Personenkraftwagen	Einspurige Krafträder	Lastkraftwagen (inkl. Tankwagen)	Sonstige Kraftfahrzeuge	Anhänger
1950	51.314	139.035	43.870	24.680	25.528
1951	59.422	152.935	48.478	29.423	30.685
1952	65.533	164.102	48.979	36.259	34.465
1953	74.504	202.408	50.612	43.879	37.133
1954	91.963	291.005	55.765	52.094	40.145
1955	143.099	383.447	62.682	65.608	43.727
1956	187.938	487.085	65.379	82.569	47.172
1957	233.175	552.186	66.515	97.591	48.970
1958	286.051	611.612	69.059	113.490	51.637
1959	340.980	659.690	71.605	127.896	53.734
1960	404.042	688.253	74.414	144.400	55.389

- Q : STATISTIK AUSTRIA

Im Jahre 1950 prägten um etwa 172 % mehr Motorräder als Personenkraftwagen (abgekürzt PKW) das Straßenbild, das Bestandsverhältnis PKW zu Lastkraftwagen war zudem noch recht ausgeglichen. Einspurige Kraftfahrzeuge waren am Anfang dieses Jahrzehntes

dominierend, der Hauptgrund hierfür war der vielfach höhere Kaufpreis eines PKW im Vergleich zu einem, zumeist klein-motorigen und dadurch kostengünstigen, Kraftrad. Die jährliche Steigerungsrate in den ersten vier in der Tabelle dargestellten Jahren beträgt bei den PKW etwa 15 %, bei den Motorrädern nur etwa 10 %. Der erste deutliche sprunghafte Anstieg des Fahrzeugbestandes ist ab 1955 zu beobachten, im Vergleich zum Vorjahr bewegten sich um über 55 % mehr PKW und um über 30 % mehr Motorräder auf Österreichs Straßen. Zudem ist der eindeutige Trend zum PKW ersichtlich, da diese nun in großen Stückzahlen produziert werden konnten, das Preisniveau von einem PKW im Vergleich zu einem Motorrad mit Beiwagen glich sich immer mehr an. Ab dem Jahr 1959 betrug der Bestand von PKW und Motorrädern erstmals über eine Million Einheiten, das Kraftfahrzeug wurde nun nicht mehr nur für den Weg zum Ausbildungs- oder Arbeitsplatz genutzt, vermehrt kamen Freizeitfahrten wie beispielsweise am Wochenende oder in den Urlaub hinzu. Vor allem in den Haupturlaubszeiten bedeutete dies erstmals umfangreiche Staubildung an Verkehrsknotenpunkten wie beispielsweise an Grenz- oder Mautstationen.
Die folgende Graphik zeigt die weitere Bestandsentwicklung in Abständen von fünf Jahren für den Zeitraum von 1960-2000:

Zeit / Fahrzeug »	Personenkraftwagen	Einspurige Krafträder	Lastkraftwagen (inkl. Tankwagen)	Sonstige Kraftfahrzeuge	Anhänger
1960	404.042	688.253	74.414	144.400	55.389
1965	790.675	694.443	95.564	229.084	71.967
1970	1.196.584	596.091	121.048	287.298	89.199
1975	1.720.722	567.350	146.041	333.350	125.785
1980	2.246.950	574.104	183.724	379.714	194.425
1985	2.530.800	648.396	206.746	415.589	262.913
1990	2.991.284	548.035	252.504	447.961	339.775
1995	3.593.588	546.412	290.290	484.248	434.287
2000	4.097.145	622.285	326.784	535.230	535.794

- Q : STATISTIK AUSTRIA

Alleine am PKW-Bestand ist im Abstand von nur einem Jahrzehnt, von 1960-1970, praktisch eine quantitative Verdreifachung zu beobachten, im selben Zeitraum ist der Bestand an Motorrädern hingegen leicht zurückgegangen und auch die Anzahl der Lastkraftwagen erfuhr nur einen eher moderaten Anstieg. Im Jahr 1970 wurde auch erstmals die Millionengrenze überschritten, der Straßenverkehr gewann also zunehmend an Bedeutung und löste somit

allmählich die Eisenbahn als Hauptverkehrsmittel ab[2]. Die Bevölkerung konzentrierte sich hinsichtlich Mobilität nunmehr hauptsächlich auf die Anschaffung und Nutzung von PKW, die zweistellige Steigerungsrate im 5-Jahres-Rhythmus zeigt die enorme Bedeutung eines PKW als Statussymbol, jedoch immer häufiger auch nur als reinem Gebrauchsgegenstand.

Die effektive Auslastung der Kraftfahrzeuge verlor immer mehr an Bedeutung, PKW, welche für zumeist fünf Personen zugelassen sind, wurden und werden von gerade einmal einer Person zur Distanzüberbrückung vom Wohnort zu der Arbeits- oder Ausbildungsstätte verwendet. Der Bestand im gegenwärtigen Jahrtausend zeigt folgendes Bild:

Zeit / Fahrzeug »	Personenkraftwagen	Einspurige Krafträder	Lastkraftwagen (inkl. Tankwagen)	Sonstige Kraftfahrzeuge	Anhänger
2000	4.097.145	622.285	326.784	535.230	535.794
2005	4.156.743	611.480	338.888	539.771	592.587
2010	4.441.027	697.961	379.965	572.928	661.760

• Q : STATISTIK AUSTRIA

Die prozentuelle Steigerungsrate im 5-Jahres-Rhythmus verlief ab der Jahrtausendwende deutlich gemäßigter und lag im Bereich zwischen 2% und etwa 7% von 2005 bis 2010. Jedoch veränderte sich der Bestand im beobachteten Zeitraum von 60 Jahren dramatisch, so stieg der PKW-Bestand im Vergleich zum Jahr 1950 um das 86-fache an, der Ausbau des Straßennetzes in Österreich erfuhr im selben Zeitraum nicht annähernd die gleiche Entwicklung.
Ende 2011 waren in Österreich insgesamt 6,20 Millionen Kraftfahrzeuge zum Verkehr zugelassen, fast 73 % davon PKW.[3]

Diese enorme Anzahl macht den Stellenwert eines Kraftfahrzeuges in unserer heutigen Gesellschaft deutlich, der Besitz oder die Nutzung eines PKW wird mit Attributen wie Mobilität, Freiheit, Integrität, Flexibilität oder Bequemlichkeit suggeriert. Diese Verkehrsdichte bringt allerdings auch eine Reihe von Nachteilen mit sich. Neben Umweltbelastungen wie Lärm und Emissionen ist dies auch die stetig steigende Anzahl an

[2] vgl. http://www.statistik.at/web_de/services/oesterreich_zahlen_daten_fakten/index.html;"Mobilität und ihre Schattenseiten"; Seite 56
[3] vgl. http://www.statistik.at/web_de/dynamic/presse/062556, Pressemitteilung Statistik Austria vom 05.03.2012

Verkehrsunfällen, welche unweigerlich mit der Verkehrsdichte in Verbindung gebracht werden müssen. Allerdings zeigt die Anzahl von Verkehrsunfällen mit Personenschäden eine konträre Entwicklung. Ab den frühen 1970-er Jahren begann im Automobilbau eine Trendwende, erstmals konzentrierten sich die Hersteller auf den Einbau von Sicherheitsmechanismen wie Gurtsysteme, Kopfstützen oder verstärkte Fahrgastzellen.

Auch der Gesetzgeber reagierte und verpflichtete die Lenker zu Sicherheitsmaßnahmen wie beispielsweise die Helmpflicht bei einspurigen Kraftfahrzeugen oder den Gebrauch von geprüften Kindersitzen und Sicherheitsgurten für alle Insassen. Auch das Gebot, das Abblendlicht auch am Tag zu verwenden, erwies sich als sicherheitsfördernde Maßnahme.

Gegenwärtig wird mit moderner *Elektronik* versucht, das Gefahrenpotential im Straßenverkehr noch weitaus deutlicher zu reduzieren. Mithilfe eingebauter Sensoren und komplexer Systeme in Fahrzeugen sowie Verkehrstelematik entlang des Straßennetzes soll die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer optimiert werden. Umgesetzt soll dieses ehrgeizige Vorhaben mithilfe einer drastischen Steigerung aktueller und für jeden Teilnehmer individuell abrufbarer Information über Geschehnisse auf der geplanten Fahrtroute.

1.3. Zum Begriff der Verkehrstelematik und zur Notwendigkeit der Integration in das aktuelle Verkehrsgeschehen

Wie nun elektronische Komponenten Einfluss auf das Verkehrsgeschehen oder gar auf das Verhalten der Fahrzeuglenker nehmen sollen, möchte ich in den folgenden Kapiteln näher erläutern. Von anfangs ein paar wenigen elektronischen Einbauteilen, welche das Fahrzeug sozusagen intakt hielten, war die technische Weiterentwicklung etwa mit Beginn der 1970-er Jahre enorm. Ausgehend von den Themen Sicherheit sowie Ausstattungsvielfalt und Benutzerfreundlichkeit wurde das Angebot beinahe jährlich erweitert. Elektronisch verstellbare Bedienelemente, Multifunktions-Autoradios, beheizbare Sitze und Verglasung, Servomotoren, die das Bedienen von Lenkung oder Pedalerie wesentlich erleichtern oder der Einbau einer Klimaanlage sind nur ein paar Ausstattungsmerkmale, welche die Nutzung eines Kraftfahrzeuges nun wesentlich erleichterten.

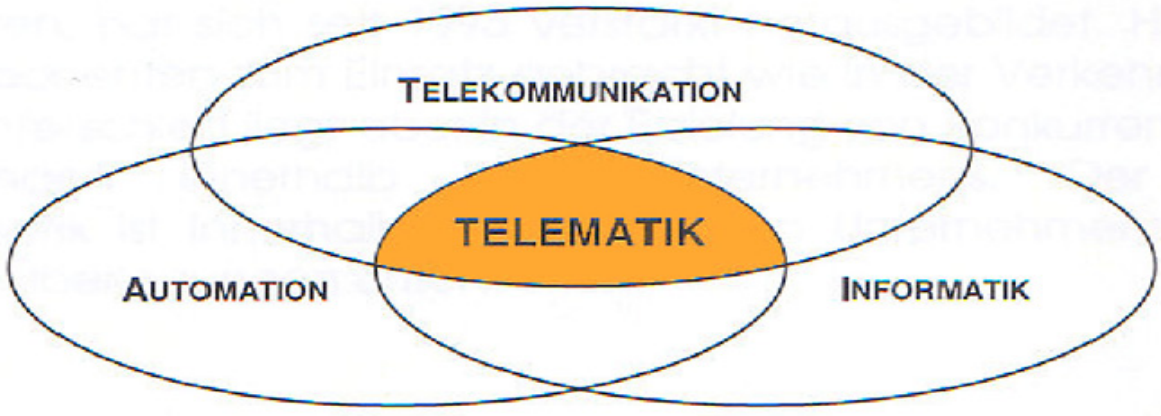
Ein bedeutender Schritt in Richtung Fahrsicherheit gelang ab Mitte der 1980-er Jahre mit dem serienreifen Einbau von Systemen, die in Extremsituationen ein Blockieren der Räder

verhindern und so ein Fahrzeug weiterhin manövrierfähig machen, sogenannte Antiblockiersysteme oder Automatische Blockierverhinderer.
Ein Jahrzehnt später wurde das elektronische Stabilitätsprogramm vorgestellt, welches mit Einbindung von weiteren elektronischen Beeinflussungssystemen durch direktes Eingreifen in die Fahrdynamik den Fahrzeuglenker unterstützt. Erstmals in der Geschichte des serienreifen Automobilbaues beeinflusst ein elektronisches Programm die Manövrierfähigkeit eines Fahrzeuges, ohne dass der Fahrer darauf Einfluss nehmen kann. Die einzige Möglichkeit für den Lenker besteht in der Deaktivierung des Systems durch Knopfdruck.

Elektronische Komponenten ersetzten nun endgültig einst rein mechanische Bedienelemente im Fahrzeugbau. Dies stellt einen Wendepunkt in der Nutzung eines Automobils dar, zumal sich die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine nun wesentlich komplexer darstellt. Die digitale Logik von Fahrerassistenzsystemen erlaubt fahrdynamische Korrekturen vorzunehmen, auch ohne das Mitwirken der Person, die das Fahrzeug lenkt. Und die Entwicklung in diesem Segment schreitet offenbar unaufhaltsam voran.

Soweit diese Technik auch gegenwärtig fortgeschritten ist, es handelt sich hierbei um passive Fahrerassistenzsysteme, welche unterstützend einwirken, jedoch keinen Einfluss auf zukünftige Ereignisse haben. Das bedeutet, diese Sicherheitseinrichtungen arbeiten nur so gut, wie der Fahrzeuglenker auf plötzlich eintretende Ereignisse reagieren kann. Der Faktor Mensch stellt den Schwachpunkt oder die Fehlerquelle in der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine dar.
Um Verkehrsunfälle zukünftig drastisch zu reduzieren, müssen Systeme entwickelt werden, die mit der Umwelt kommunizieren und dem Fahrer wichtige und aktuelle Informationen zur Verfügung stellen können. Dies stellt eine völlig neue Entwicklung für die automotive Infrastruktur dar, denn von einer anfangs nur innerhalb eines Fahrzeuges operierenden Elektronik wird das Automobil nun auch ein Kommunikationsmedium für seine Umwelt, ein Datenaustausch zwischen Fahrer, Fahrzeug und Umwelt wird nun möglich. Solche Informationen können beispielsweise Staubildung auf der eigenen Route, plötzlich auftretende Veränderungen der Witterungsverhältnisse, Baustelleninformationen, Umleitungen, Straßensperren, Fahrbahnschäden oder Tankmöglichkeiten sein. Die Umsetzung dieser Vision soll mithilfe der Verkehrstelematik erreicht werden.

Wie in vielen anderen Disziplinen, gibt es auch im Verkehrswesen eine Reihe von sogenannten Kunstwörtern, also Wörter die, zusammengesetzt aus mehreren einzelnen Bedeutungen, ein neues Fachwort ergeben. Während meiner Ausbildung zum Fahrlehrer war dies beispielsweise die Wortkonstellation DYNOMEN, eine Kombination von Dynamit sowie Phänomen, um eine Verkehrssituation zu beschreiben, die plötzlich und unvermittelt zu einer Gefahrensituation werden kann, wie zum Beispiel spielende Kinder am Straßenrand.
Die Wortkombination von dem Kunstwort TELEMATIK zeigt folgende Graphik:



Quelle: RFID in der Verkehrstelematik, Diplomarbeit 2005, Thomas Greiner, FH Technikum Wien, Seite 13

Interessanterweise existiert in der Literatur eine differenzierte Deutung, einerseits die Kombination der drei in der Graphik abgebildeten Einzelbegriffe, andere Quellen sehen den Neologismus nur aus den beiden Worten Telekommunikation und Informatik.[4]

Seinen Ursprung hat der Begriff in einem von der französischen Regierung in Auftrag gegebenen wissenschaftlichen Bericht mit dem Titel „L'Informatisation de la société", also übersetzt etwa die „Informatisierung oder Computerisierung der Gesellschaft" von Alain Minc und Simon Nora Mitte der 1970-er Jahre. Sie nutzten erstmals diese Wortkonstellation in ihrem Bericht, der den Einfluss und die Bedeutung der aufkommenden modernen Informationsmedien auf die Gesellschaft aufzeigen sollte.
Nach der Publikation fand dieses Kunstwort in vielen Bereichen wie beispielsweise der Medizin (Telemedizin oder E-Health), der Gebäudeautomatisierung (Facility Management), im Bildungswesen (Bildungstelematik oder E-Learning) oder im Handelswesen (E-Commerce) Verwendung.[5]

[4] vgl. http://www.bender-verlag.de/lexikon/lexikon.php?begriff=Telematik, http://www.at-mix.de/telematik.htm
[5] vgl. http://www.egesundheit.nrw.de/content/ztg_telematik_glossar/index_ger.html?selected=T

Im Verkehrswesen etablierte sich der Begriff Verkehrstelematik und gewann schnell an Bedeutung. Folgende Definition umschreibt ihn meiner Meinung nach treffend:

„Verkehrstelematik ist der Oberbegriff für alles, was mit Fahrzeugen, ihren Fahrern, der Lieferung von Waren und den Einsatz von Informationsmittel in einem Fahrzeug zu tun hat und dient der Koordinierung von Luft-, See-, Schienen- und Straßenverkehr. Verkehrsbezogene Daten werden systematisch erfasst, übermittelt, verarbeitet und genutzt, um den Verkehr durch Nutzung von Kommunikations- und Informationstechnologie besser zu gestalten, zu lenken, seine Teilnehmer zu informieren und ihr Verhalten zu beeinflussen.“[6]

Dieser Datenaustausch zwischen den einzelnen Akteuren in einem Verkehrssystem ermöglicht ein informatives, hochaktuelles Gesamtbild des Verkehrsaufkommens und kann als Informationspool allen Verkehrsteilnehmern dienen, indem diese sich, schnell und unkompliziert, jener Informationen bedienen, die gerade benötigt werden.

Eine andere, eher allgemein gehaltene Erklärung zu Telekommunikations-Instrumenten lautet folgendermaßen:
„Moderne Telekommunikations-Techniken bezeichnen jene Instrumente, mit denen Information mit Lichtgeschwindigkeit (also hochaktuell) möglichst in multimedialer Form (als Texte, Zahlen, Zeichen, Sprache, Musik, Fest- und Bewegtbilder, in Schwarz-weiß und in Farbe) zielgerichtet adressierbar über beliebige Entfernungen übertragen werden können.“[7]

Nach Ansicht desselben Verfassers lassen sich dabei drei große verkehrsrelevante Wirkungsbereiche unterscheiden:

1. Wirkungen durch den Einsatz der Telekommunikations-Techniken in den Verkehrssystemen selbst (Symbiose von Verkehrs- und Telekommunikations-Techniken)
2. Rückwirkungen durch Einsatz der Telekommunikations-Techniken außerhalb der Verkehrssysteme auf den Verkehr (z.B. durch Teleheimarbeit, Teledienstleistungen, e-Commerce)

[6] siehe „Einsatzoptimierung von LKW-Flotten durch Telematik“; Inga Heidebauer; GRIN-Verlag für akademische Texte; 26.10.2010; Seite 4
[7] siehe „Verkehrstelematik“; Band 11 der Schriftenreihe Telekommunikation, Information und Medien; Herausgeber Prof.Dr.J.Günther 2001, Kapitel „Telematik im Verkehr“ von Peter Cerwenka; Seite 11

3. Längerfristige Wirkungen der Telekommunikations-Techniken auf Standortgefüge und Siedlungsstruktur und deren Folge-Einfluss auf den Verkehr.[8]

ad1.) Das Hauptaugenmerk und gleichzeitig bedeutendste Unterscheidungsmerkmal moderner Telekommunikations-Techniken, im Vergleich zu klassisch verwendeten Anwendungen wie beispielsweise Briefverkehr, ist die enorm schnelle Übertragungsgeschwindigkeit von Informationen.
Der große Vorteil, nimmt man den Gütertransport von Speditionsunternehmen als Beispiel, liegt in der Möglichkeit, notwendige Informationen über die transportierte Ware und den Transportweg selbst nicht nur vor oder nach erfolgtem Transport, sondern auch während des Transportvorgangs liefern zu können. Somit kann die aktuelle Position der Ware jederzeit ermittelt werden, auch der Standort der Transportmittel selbst ist somit schnell und einfach nachvollziehbar.
Dies ermöglicht einen weitaus effizienteren Umgang mit knappen oder kostspieligen Ressourcen wie Zeit oder Kraftstoff, vorhandene Schnittstellen wie zum Beispiel das Umladen der Ware auf ein anderes Transportmittel, können zeitlich wesentlich besser abgestimmt werden.

ad2.) Jedoch ist nicht nur eine Symbiose von Verkehrs- und Telekommunikationstechnik, wie im ersten Wirkungsbereich beschrieben, für Verbesserungen in einem Verkehrssystem ausschlaggebend. Telekommunikation kann auch dazu genutzt werden, um Transportwege zu reduzieren oder sogar ganz zu vermeiden. Beispielsweise kann der Weg zum Ausbildungs- oder Arbeitsplatz vermieden werden, indem die Arbeit auf einem Personal-Computer von zu Hause aus verrichtet wird.
Durch die Konnektivität mit Internet, e-mail-Korrespondenz oder sogar die visuelle Präsenz der Akteure durch sogenannte „Web-Cams“, also Kamerasysteme, die zum Beispiel Teilnehmer einer Konferenz auch bildlich darstellen lassen, wird eine physische Präsenz nicht mehr notwendig.
Ein weiteres Beispiel bietet eCommerce, also der Handel mit Waren und Dienstleistungen über das Kommunikationsmedium Internet. Konsumenten haben die Möglichkeit, über Internetseiten der Anbieter und Preisvergleichsportale innerhalb kurzer Zeit, ohne viel Aufwand, sozusagen per „Knopfdruck“, Waren und Preise zu vergleichen, zu kaufen, zu bezahlen und die Lieferkonditionen zu bestimmen.

[8] siehe „Verkehrstelematik“; Band 11 der Schriftenreihe Telekommunikation, Information und Medien; Herausgeber Prof.Dr.J.Günther 2001, Kapitel „Telematik im Verkehr“ von Peter Cerwenka; Seite 11

Somit wird der physische Aufwand, der mit Weg, Zeit und Geld einhergeht, für den Endverbraucher entbehrlich und dies wiederum hat positive Effekte auf das Verkehrsaufkommen.

ad 3.) Die Notwendigkeit der Integration moderner Telekommunikationstechniken spiegelt sich nicht nur im Einsatz in und außerhalb der Verkehrssysteme wider, auch die langfristigen Auswirkungen auf gegenwärtige Siedlungs-, oder besser gesagt, Zersiedelungsstrukturen sind von großer Bedeutung.
Speziell in und um Ballungszentren besteht eine Diskrepanz zwischen Ansiedelungsstrukturen von Unternehmen und dem Wunsch nach Lebensraum der Bevölkerung. Während Unternehmen eine entsprechende Infrastruktur wie beispielsweise ein ausreichendes Angebot an Verkehrsmittel, für eine Ansiedelung voraussetzen, ist bei Arbeitnehmern der Wunsch nach dem „Wohnen im Grünen“ am Stadtrand gegeben. Dies bedingt jedoch eine entsprechende Anreisezeit zum Arbeitsplatz und das verursacht zu den Hauptverkehrszeiten in der Früh und am späten Nachmittag regelmäßig eine Verkehrsüberlastung.
Heimarbeit oder Fernstudien mithilfe moderner Telekommunikationstechniken können dazu beitragen, dass das Verkehrsaufkommen spürbar verringert wird, der Onlinehandel mit Waren über das Internet ist in der Lage, viele Wege zu ersparen, die für Suche, Vergleichsangebote oder Kauf von Waren zurückgelegt werden müssten. So ist das Thema Verkehrsanbindung und Erreichbarkeit für ein Unternehmen, welches ausschließlich Handel über das Internet betreibt, naturgemäß von eher geringer Bedeutung, Wirtschaftsstandorte können so auch in, von Ballungszentren abgelegenen Siedlungsstrukturen, entstehen.

Verkehrstelematik und Internet

Die Verkehrstelematik als Instrument zum Informationsaustausch wäre jedoch ohne das Kommunikationsmedium Internet nicht denkbar. Erst durch das Internet besteht die Möglichkeit, bestehende Informationslücken, welche durch die Schnittstellen Mensch, Maschine und Infrastruktur unweigerlich existieren, spürbar zu reduzieren.
Verkehrstelematik und Internet ermöglichen eine neue Dimension des Informationsaustausches zwischen allen Akteuren innerhalb eines Verkehrssystems. So können beispielsweise virtuelle Daten, die von eingebauten Sensoren in Fahrzeugen erfasst werden, durch das Internet in reale Information in einer inzwischen enorm schnellen Datenübertragungsgeschwindigkeit umgesetzt werden.

Auch die Verknüpfung der so erhaltenen, unterschiedlichen Datenquellen kann nutzerorientiert vorgenommen werden. Somit besteht die Möglichkeit, aus einer schier unüberschaubaren Fülle an Information per einfachen Knopfdruck und innerhalb kürzester Zeit, individuelle, gefilterte Daten zu extrahieren.
Fast scheint es so, dass den Anwendungsmöglichkeiten innerhalb des automotiven Sektors keine Grenzen gesetzt sind, die Entwicklung und Umsetzung verkehrstelematischer Komponenten schreitet offenbar ungebrochen voran. Welche Aktivitäten in Forschung und Entwicklung den praktischen Umsetzungen vorangingen, wird in Kapitel 2 thematisiert werden.

1.4. Systematisierung verkehrstelematischer Konzepte

Um ein besseres Verständnis über den Einsatzbereich und die Verwendung verkehrstelematischer Konzepte zu bekommen, ist es wichtig, eine grundsätzliche Klassifizierung oder Unterscheidung einzelner Anwendungsgebiete telematischer Systeme vorzunehmen.

Autonome vs. kooperative Verkehrstelematik

Autonome Telematik agiert sozusagen in einem geschlossenen System, die ermittelten Daten werden direkt, ohne Kommunikation nach außen, verarbeitet und wirken unterstützend und beeinflussend auf die Funktionalität des verwendeten Gerätes.
Kooperative Systeme hingegen tauschen Informationen permanent mit ihrer Umwelt aus, die Systeme agieren als Sende-/Empfängereinheiten und sind in der Lage, relevante Informationen aus der gesamten Bandbreite erhaltener Daten zu filtern. Der Austausch bzw. die Kommunikation mit anderen Systemen gewährleistet eine effiziente Ausnutzung der Kapazitäten einer Infrastruktur.

Straßenseitige vs. fahrzeugseitige Verkehrstelematik

Straßenseitige Telematik operiert außerhalb von Fahrzeugen entlang der Infrastruktur einer Straße. Die Einsatzorte können dabei sehr vielfältig sein, montiert auf Überkopfbrücken, auf Sendemasten, in Tunnelsystemen, in Leitpfosten oder integriert im Fahrbahnbelag senden und

empfangen Sensoren verkehrsrelevante Informationen, welche an Fahrzeuge, an andere straßenseitige Sensoren oder an Leitstellen weitergegeben werden.
Fahrzeugseitige Telematik funktioniert als integrierte Einheit innerhalb eines Fahrzeuges, es sind fix eingebaute wie auch mobile Endgeräte in Gebrauch.

Freie vs. gebundene Verkehrstelematik

Ganz ähnlich wie die Differenzierung zwischen autonomer und kooperativer Verkehrstelematik bedeutet ein freies System, dass es unabhängig von der Funktionalität eines anderen Systems seine Dienste verrichtet. Ein Anwendungsbeispiel wären Fahrerassistenzsysteme wie das elektronische Stabilitätsprogramm ESP, welches, ohne Abhängigkeit außerhalb des Fahrzeuges befindlicher Systeme, in die Fahrdynamik aktiv eingreifen kann.
Gebundene Systeme funktionieren nur in Kooperation und Kommunikation mit anderen Systemen. Ein Navigationsgerät beispielsweise benötigt zur Positionsbestimmung Satellitensysteme, ein Mobiltelefon den Datenaustausch mit dem Mobilfunkbetreiber.

Fahrerassistenzsysteme vs. Fahrzeugassistenzsysteme

Während Fahrerassistenzsysteme den Fahrzeuglenker beim Bedienen und Manövrieren des Automobils durch den Verkehr unterstützt und bei Bedarf in das Geschehen eingreifen kann, sind Fahrzeugassistenzsysteme zur Kommunikation mit anderen Verkehrsträgern und Systemen bestimmt. Ihre Aufgabe ist die Interaktion mit der Infrastruktur zum Zwecke des Datenaustausches.

Die Systematisierung der angewendeten Techniken ist vielfältig, in der Praxis existieren sicherlich noch weitaus mehr Unterscheidungsmerkmale. Eine weitere, durchaus bedeutende Differenzierung findet sich in der Frage, welche Akteure in einem Verkehrssystem miteinander kommunizieren. Der Informationsaustausch zwischen Fahrzeug und Straßeninfrastruktur wird als „C2I-Communication“ („Car-to-Infrastructure-Communication“), übersetzt etwa „Auto-zu-Infrastruktur-Kommunikation“ bezeichnet. Interaktionen zwischen Fahrzeugen untereinander werden als „C2C-Communication“ („Car-to-Car-Communication“), übersetzt etwa „Auto-zu-Auto-Kommunikation“ bezeichnet. Diese Form des Datenaustausches befindet sich gerade in einer frühen Entwicklungsphase, eine

Zukunftsvision sieht alle Verkehrsteilnehmer informationstechnisch miteinander verknüpft, um verkehrs- und sicherheitsrelevante Daten untereinander austauschen zu können und um ein Maximum an Effektivität und ein Minimum an Risiko zu erzielen.
Das folgende Kapitel gibt einen Einblick in vergangene sowie gegenwärtige Aktivitäten im Bereich Forschung und Entwicklung und zeigt Anwendungsbeispiele, die bereits aktiv in Verkehrssysteme integriert wurden.

2. Forschung, Entwicklung & Umsetzung im europäischen Raum

2.1. Vorstellung der ersten Initiativen

Innerhalb der europäischen Gemeinschaft wurde schon sehr früh die Problematik des stark steigenden Verkehrsaufkommens erkannt und durch verschiedene Forschungsprogramme versucht, Lösungsansätze mithilfe moderner Kommunikationsmedien zu entwickeln.
Dieses Kapitel gibt einen groben Überblick über die umfangreichsten Initiativen,
aufgrund der Vielfalt erfolgt die Darstellung der bekanntesten Aktivitäten in tabellarischer Form, geordnet nach dem jeweiligen Gründungsjahr.

CORDIS (Community Research and Development Information Service) 1971

Funktion: der Forschungs- und Entwicklungsinformationsdienst der Europäischen Gemeinschaft ist eine Informationsplattform für europäische Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung sowie Technologietransfer. Zu den wichtigsten Aufgaben zählen die Erleichterung der Teilnahme an wissenschaftlichen Programmen, die bessere Verwertung durch allgemeine Zugänglichkeit zu Ergebnissen sowie Unterstützung durch Publikation und Förderung der Akzeptanz neuer Technologien.[9]
Im Zuge des Vierten Rahmenprogrammes, welches im Zeitraum von 1994 bis 1998 durchgeführt wurde, sind zwei Teilprogramme zu erwähnen. TAP (Telematics Applications Programme – Telematik Anwendungsprogramm) sowie TRANSPORT zielten beide auf die Entwicklung, Verbreitung sowie Effizienzsteigerung moderner Informationstechnologien ab.

[9] siehe http://cordis.europa.eu/guidance/welcome_de.html; über CORDIS / Aufgabenbereich

Aufwand: das Gesamtbudget für das vierjährige Rahmenprogramm belief sich auf 11,879 Millionen ECU (European Currency Unit, war bis 1998 die Rechnungseinheit der Europäischen Gemeinschaft).[10]

Nutzen: im Zuge einer Ausschreibung im TRANSPORT – Programm gegen Laufzeitende wurden 100 Vorschläge von insgesamt 608 Teilnehmern eingebracht, 24 Vorschläge für subventionsfähig erklärt und weiterempfohlen. Es wurden 57 Millionen ECU an Fördermittel bei der Europäischen Kommission angesucht, was etwa die fünffache Geldmenge des Budgets des gesamten Rahmenprogrammes entsprach.[11] Mithilfe des TAP-Programms konnten unter anderem folgende Aktivitäten gesetzt werden: Überwachung von Technologie- und Markttrends, kontinuierliche Abstimmungsprozesse zwischen den verschiedenen Interessengruppen, Veröffentlichung und Verwertung von Forschungsergebnissen sowie konkrete Maßnahmen für Klein- und Mittelbetriebe.[12]

EUREKA (European Research Coordination Agency) 1985

Funktion: am 17. Juli 1985 wurde EUREKA bei einer in Paris stattfindenden Konferenz von Ministern aus 17 verschiedenen Länder und Mitgliedern der Europäischen Kommission gegründet und eine 7-seitige Deklaration am 6. November desselben Jahres bei einem neuerlichen Treffen in Hannover unterzeichnet. Der Zweck dieser Vereinbarung war, die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie sowie der nationalen Wirtschaft der Mitgliedsstaaten am Weltmarkt durch engere Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Bereich zukunftsweisender Technologie zu steigern. EUREKA sollte es Europa ermöglichen, die für die Zukunft so wichtigen Technologien zu beherrschen und auszunutzen und ihr Potential in wesentlichen Bereichen auszubauen.[13]
Diese Initiative existiert eigenständig neben den Forschungsprogrammen der Europäischen Union und ist als Alternative zu den bereits erwähnten Rahmenprogrammen zu sehen.[14]

Aufwand: im Gegensatz zu CORDIS handelt es sich nicht um ein Förderprogramm, sondern um eine Forschungsinitiative, somit entfallen Projektfinanzierungen aus einem zentralen

[10] siehe http://cordis.europa.eu/guidance/fp4_en.html
[11] siehe http://cordis.europa.eu/transport/src/results3.htm
[12] siehe http://cordis.europa.eu/telematics/tap_transport/research/12.html
[13] siehe http://www.eureka.dlr.de/_media/PD_EUREKA-001-HANOVE.pdf - Hannover Deklaration
[14] vgl http://www.eureka.dlr.de/de/de/106.php - EUREKA und die Europäische Union

Budget. Demnach erfolgt die Finanzierung über eigene Mittel, öffentliche Zuschüsse, Kredite oder Beteiligungskapital.[15]

Nutzen: die Projektinitiativen gehen stets von den forschenden Stellen aus, dadurch werden auch die Entscheidungen über Inhalt, Umfang, Art und Dauer der Zusammenarbeit ohne Einschränkung durch Regulatoren selbst bestimmt. Das wiederum steigert die Themenvielfalt der Forschungsprogramme und das Antragsverfahren verläuft verhältnismäßig kurz ohne hohen administrativen Aufwand. EUREKA bietet den Akteuren Beratungsunterstützung bei Fragen zur Finanzierung, Projektinitiierung oder Projektdurchführung. Ferner trägt die europaweite Präsenz wesentlich zum Bekanntheitsgrad der ein gemeldeten Projekte bei, durch eine zentrale Datenbank im Internet erfolgt ein reger Informationsaustausch zwischen potentiellen Partnern, das wiederum ermöglicht Zugang zu neuen Märkten und eine Erweiterung der eigenen technischen sowie interkulturellen Kompetenzen.[16] Aufgrund dieser Vorteile kam es bereits kurz nach Gründung der Initiative zu zahlreichen länderübergreifenden kleineren wie größeren Projekten. Das wohl bekannteste Programm in den Anfangsjahren war zweifellos PROMETHEUS.

PROMETHEUS (Programme for a European Traffic of Highest Efficiency and Unprecedented Safety) 1986

Funktion: bereits ein Jahr nach Unterzeichnung des EUREKA-Abkommens wurde dieses Forschungsprogramm von über einem Dutzend Vertretern der europäischen Automobilindustrie initiiert. Das Ziel war, *„Konzepte und Lösungen zu entwickeln, die den Straßenverkehr in Europa mit Hilfe elektronischer Hochtechnologie sicherer und effektiver machen. Die Entwicklung gemeinsamer Standards und die Projektzusammenarbeit europäischer Institutionen und Unternehmen waren ebenso wichtige Ziele wie die Ermittlung wertvoller Forschungsdaten, die weltweit zu einem sicheren Straßenverkehr führen sollten.“*[17]

Das Programm lief von 1986-1994 und die Beteiligung in einem Zeitraum von 8 Jahren war mit 14 europäischen Automobilherstellern und etwa 600 Wissenschaftlern aus 5 verschiedenen Ländern enorm. Das Hauptaugenmerk der Forschung fiel auf die Themen

[15] vgl http://www.eureka.dlr.de/de/174.php - EUREKA: Finanzierung
[16] vgl http://www.eureka.dlr.de/de/100.php - Warum an EUREKA teilnehmen?
[17] siehe http://www.eureka.dlr.de/_media/EU45_PROMETHEUS.pdf, Seite 2, Kommentar Walter Scholl

„Sicheres Fahren“, „Harmonisierung des Verkehrsflusses“ und „Verkehrs- und Transportmanagement“.[18]

Aufwand: im Zeitraum von 8 Jahren standen den Beteiligten umgerechnet etwa 500 Millionen Euro zur Verfügung. Zwei Drittel der Gesamtsumme wurde von den Autoherstellern erbracht, ein Drittel wurde von den zuständigen Ministerien der teilnehmenden Länder zur Verfügung gestellt.[18]

Nutzen: durch die lange Forschungsphase von beinahe einem Jahrzehnt konnten durch mehrere Arbeitsgruppen hindurch für jedes der oben genannten drei Themen neue Produktentwicklungen vorgestellt werden. Viele der Innovationen mussten aufgrund zu hoher Investitions- und Herstellungskosten zwar verworfen werden, einige der präsentierten Prototypen sind gegenwärtig aber in PKW verbaut oder befinden sich kurz vor der Serienreife. Dazu zählen beispielsweise die adaptive Geschwindigkeitsregelung zur Vermeidung von Auffahrunfällen, der Spurassistent in Nutzfahrzeugen, die Duale Zielführung, welche die digitale Landkarte und aktuelle Informationen für den Fahrer in einem System vereint oder das nützliche Sprachein- und -ausgabesystem, mit dessen Hilfe der Fahrer Funktionen per Sprachgebrauch befehligen kann, ohne vom Verkehrsgeschehen abgelenkt zu werden. So entstanden aus einem Forschungsprogramm konkrete verkehrstelematische Komponenten, die das Lenken eines Fahrzeuges komfortabler, effizienter und vor allem sicherer machen. [19]

Die Tatsache, dass der Großteil des finanziellen Aufwands für das PROMETHEUS-Projekt von der Autoindustrie aufgebracht worden ist, beschleunigte wohl Forschung, Entwicklung sowie Markteinführung der genannten Produkte erheblich.

DRIVE I (Dedicated Road Infrastructure for Vehicle safety in Europe) 1988

Funktion: initiiert im Jahre 1988 begann das dreijährige Forschungs- und Entwicklungsprogramm 1989 mit dem Ziel, Straßensicherheit, Verkehrsfluss sowie Transporteffizienz zu optimieren. Die Vision der Projektteilnehmer war, dass Fahrer innerhalb Europas über das Verkehrsgeschehen zukünftig besser informiert werden und

[18] vgl. http://www.eureka.dlr.de/_media/EU45_PROMETHEUS.pdf, Seite 3
[19] vgl. http://www.eureka.dlr.de/_media/EU45_PROMETHEUS.pdf, Seite 4

intelligente Fahrzeuge mit ihrer Umwelt kommunizieren können. Vier verschiedene Gruppen arbeiteten, aufgeteilt nach Themengebieten, parallel nebeneinander: Organisation, menschliches Verhalten und Verkehrssicherheit, Verkehrskontrolle sowie Service, Telekommunikation und Datenbestände.[20] Es war der Beginn für die Erforschung und Entwicklung der ersten Verkehrsleitsysteme.

Aufwand: die Kosten beliefen sich auf 120 Millionen ECU, wobei die Hälfte aus Mitteln der Europäischen Gemeinschaft finanziert wurde. Es wurde eigens ein Büro für Systemtechnik und Übereinstimmungsbildung eingerichtet.[20] Aufgrund zweier öffentlicher Ausschreibungen durch die Europäische Kommission konnten aus insgesamt 220 eingereichten Vorschlägen 72 Projekte ausgewählt werden, wobei jedes Projekt von einem Konsortium aus Unternehmen und Institutionen von zumindest zwei verschiedenen Ländern ausgeführt werden musste. Die Laufzeit der einzelnen Projekte lag zwischen 12 und 36 Monaten, insgesamt waren etwa 1000 Wissenschaftler und technische Fachkräfte von 300 verschiedenen Organisationen involviert.[21]

Nutzen: dieses Forschungsprogramm war ausschlaggebend für viele Entwicklungen in der europäischen Telematik-Technologie. DRIVE förderte das Bewusstsein für konkrete Schwerpunktsetzungen in diesem Industriezweig, war Initiator für die Herstellung möglicher neuer technischer Lösungen und begründete die Bedeutung der Interaktion mit den Nutzern. Die vier involvierten Arbeitsgruppen lieferten konkrete Ergebnisse für die Weiterentwicklung und Produktion verkehrstelematischer Komponenten im Fahrzeugbau. Vor allem aber war es der Beginn einer dauerhaften, langfristigen und ideenfördernden Zusammenarbeit von Institutionen innerhalb der europäischen Gemeinschaft, welche ein konkretes Interesse am wirtschaftlichen Erfolg dieser Branche teilen: Hersteller neuer Technologien, Forschung- und Entwicklungsabteilungen, zuständige staatliche Stellen aber auch Vertreter der Endverbraucher wie beispielsweise Autofahrerclubs erhoffen sich Vorteile aus der Nutzung der neu gewonnenen Erkenntnisse durch solch umfangreiche Projekte.

DRIVE II – Advanced Transport Telematics 1992

Funktion: Erkenntnisse aus dem ein Jahr zuvor beendeten Forschungsprogramm sollten nun mit der Entwicklung von Prototypen in Feldversuchen erprobt werden.

[20] vgl http://cordis.europa.eu/telematics/tap_transport/research/16.html
[21] vgl. ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/telematics/docs/tap_transport/drive_1_final_report.pdf

Im Zuge der Durchführung wurden die Anwendungsmöglichkeiten auch auf die Schnittstellen Straßen- See- und Luftfahrtverkehr untersucht. Ziel war, in einem Zeitraum von zwei Jahren serienreife Endprodukte von jenen Entwicklungen zu extrahieren, welche betreffend Effizienz, Kostenstruktur oder Entwicklungsstand für eine Markteinführung nicht geeignet waren.

Aufwand: Ein Budget von 140 Millionen ECU wurde seitens der Europäischen Gemeinschaft zur Verfügung gestellt um die sogenannten ATT-Projekte, also Forschungs- und Entwicklungsprojekte unter der Bezeichnung „Applications of Telematics in Transport" (übersetzt etwa „Anwendungen von Telematik im Transportwesen") zu finanzieren. Es wurden über 60 Feldversuche unterstützt, wobei 30 Städte sowie 13 Haupttransportrouten involviert waren.[22]

Nutzen: durch zahlreiche Tests unter realen Bedingungen hatte dieses Forschungsprogramm einen besonderen Stellenwert und brachte viele neue Technologien einen wesentlichen Schritt näher zur tatsächlichen Umsetzung von einem bloßen Versuch hin zu einer serienreifen Produktion.[22]

Weitere Beispiele

Viele weitere Projekte resultierten aus den ersten, oben genannten Initiativen oder entwickelten sich parallel durch Finanzierungen ohne Fördermittel der Europäischen Gemeinschaft. Folgende Beispiele seien noch angeführt:

TAP (Telematics Applications Programme) 1994

Dieses, bereits am Anfang dieses Kapitels erwähnte, vierjährige Programm startete unmittelbar nach Beendigung von DRIVE II. Die neuen Erkenntnisse sollten nun so rasch wie möglich umgesetzt werden und neue Telematik-Technologien auf weitere Transportmittel wie Schifffahrt und Flugverkehr ausgedehnt werden. Das Ziel war offenbar, dass sich die Investitionen so rasch wie möglich amortisieren und durch Kostensenkung und Marktdurchdringung die Wettbewerbsfähigkeit Europas gegenüber den in diesem Sektor stark vertretenen USA und Japan zu behaupten.

[22] vgl. http://cordis.europa.eu/telematics/tap_transport/intro/benefits/31.htm

TEN-T (Trans-European Network for Transport) 1994

Eine Kommission wurde im selben Jahr wie zum Start des TAP-Programms damit beauftragt, das transeuropäische Verkehrsnetz zu verwalten und Fördermittel an die Mitgliedsstaaten zu verteilen. Das erklärte Ziel war und ist die Vernetzung nationaler Verkehrsinfrastrukturen mit moderner Informationstechnologie sowie die Förderung eines einheitlichen europäischen Verkehrssystems, welches den Mitgliedsländern einen schnellen und unbürokratischen Austausch von Gütern und Dienstleistungen gewährleisten soll.

IST (Information Society Technologies) 1998

Informations- und Kommunikationstechnologien wurden im Zuge des vierten Rahmenprogrammes der europäischen Kommission mit drei verschiedenen Programmen realisiert: ACTS, Esprit und dem bereits erwähnten Telematics Application-Programm.
Mit Realisierung des fünften Rahmenprogrammes wurden diese zu einem einzigen Projekt namens IST zusammengefasst. IST reflektiert die Konvergenz von Informationsprozessen, Kommunikation und Medien, der Schwerpunkt lag auf bereits getesteten Verkehrsleitsystemen.[23]

Fazit

Europa erkannte schon sehr früh die Notwendigkeit, gegen das stetig anwachsende Verkehrsaufkommen effektive Maßnahmen zu ergreifen. Aufgrund intensiver Bemühungen schon seit Mitte der 1980-er Jahre bis zum heutigen Zeitpunkt, konnte bereits eine Vielzahl von verkehrstelematischen Komponenten bis zur Serienreife entwickelt werden und diese finden sowohl im europäischen Straßennetz wie auch in der Fahrzeugherstellung Verwendung. In den folgenden Kapiteln werden diejenigen Komponenten vorgestellt, die sich innerhalb Österreichs etablieren konnten. Nicht alle Innovationen setzten sich nach den jeweiligen Abschlusspräsentationen der Forschungsprogramme durch, viele wurden aufgrund von Problemen bei der technischen Umsetzbarkeit oder durch zu hohe Herstellungskosten wieder verworfen. Ein Beispiel ist der Einbau eines Nachtsichtgerätes, welches, auf die Frontscheibe eines PKW projizierend, dem Fahrer ein beinahe taghelles Bild seiner Umgebung liefern konnte. Eingebaut in ein paar wenigen PKW der Luxusklasse stellte sich

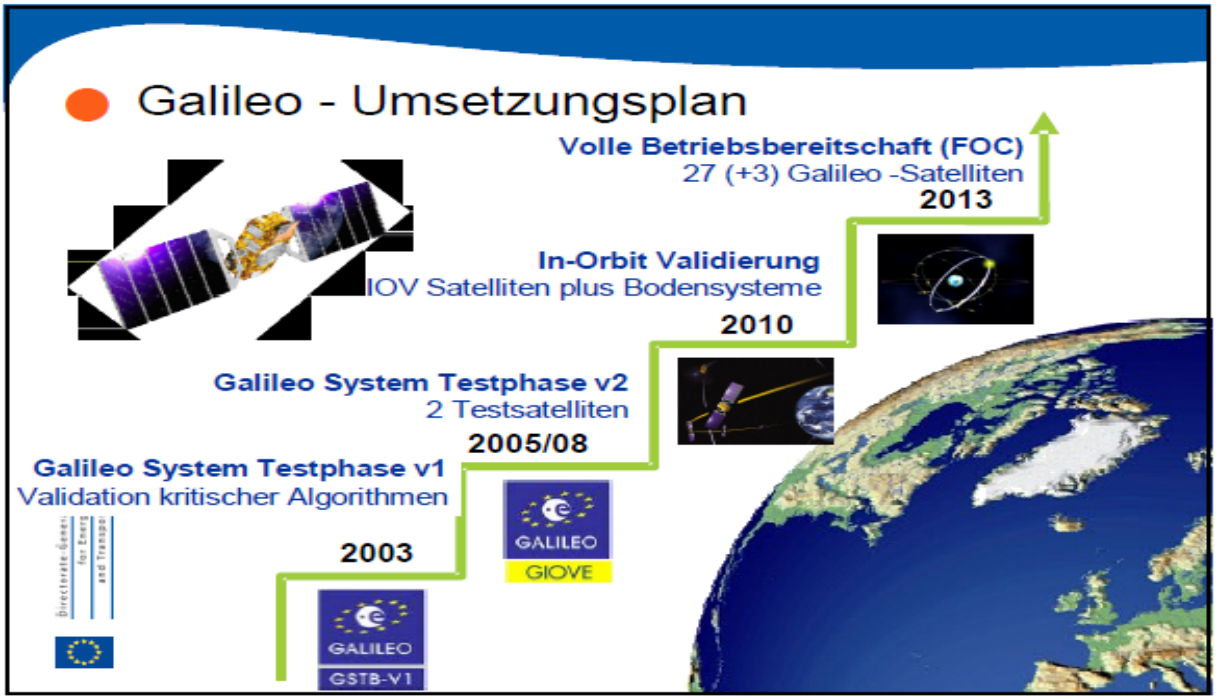
[23] siehe http://cordis.europa.eu/ist/ist-fp4.htm

heraus, dass, bedingt durch enorme Produktionskosten, der Aufpreis für dieses Zubehör bei weitem zu hoch war.
Es folgt ein kurzer Überblick über laufende Projekte in Europa sowie Initiativen innerhalb Österreichs.

2.2. Überblick über aktuelle Programme Europa / Österreich

GALILEO / EGNOS

Um den zukünftigen Erfolg telematischer Komponenten in Verkehrssystemen zu gewährleisten, ist ein verlässliches und hochmodernes Satelliten-Navigationssystem unabdingbar. Derzeit sind das amerikanische GPS (Global Positioning System), das russische GLONASS oder regionale japanische und chinesische Satellitensysteme unter militärischer Kontrolle in Betrieb.[24]
Seit der Jahrtausendwende verfolgt die Europäische Gemeinschaft das ehrgeizige Unterfangen, ein eigenes System unter ziviler Kontrolle zu errichten, welches unabhängig, genau und vielseitig nutzbar in Verbindung mit dem GPS-Signal wettbewerbsfähige Endprodukte mit hoher Präzision und Effektivität hervorbringen soll.
Die folgende Graphik zeigt den geplanten Zeitrahmen bis zur endgültigen Umsetzung:



Quelle: Die Telematikpolitik der Europäischen Kommission, Willy MAES, Deutsches Verkehrsforum Berlin

[24] vgl. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/satnav/galileo/why/index_en.htm

EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) ist ein unterstützendes System zu GALILEO, welches einerseits die Ortungsgenauigkeit erheblich verbessert, andererseits den Nutzer über mögliche Störungs- und Empfangsprobleme informiert. Es ist seit etwa Mitte 2009 in Betrieb und unterstützt die GALILEO-Satelliten in ihrer Testphase.[25]

RP7 (Research Programm 7) 2007-2013

Im Jahre 2007 startete das Siebte Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung, welches mit einem Gesamtbudget von über 50 Milliarden Euro ausgestattet wurde. Gegenüber dem vorangegangenen sechsten Programm bedeutet dies eine Steigerung der Fördermittel um über 60 Prozent, dementsprechend groß und vielfältig ist die Anzahl der teilnehmenden geförderten Initiativen.[26]

Folgende Projekte sollen einen kurzen Einblick in den aktuellen Stand der technischen Möglichkeiten geben:

SARTRE (Safe Road Trains for the Environment)

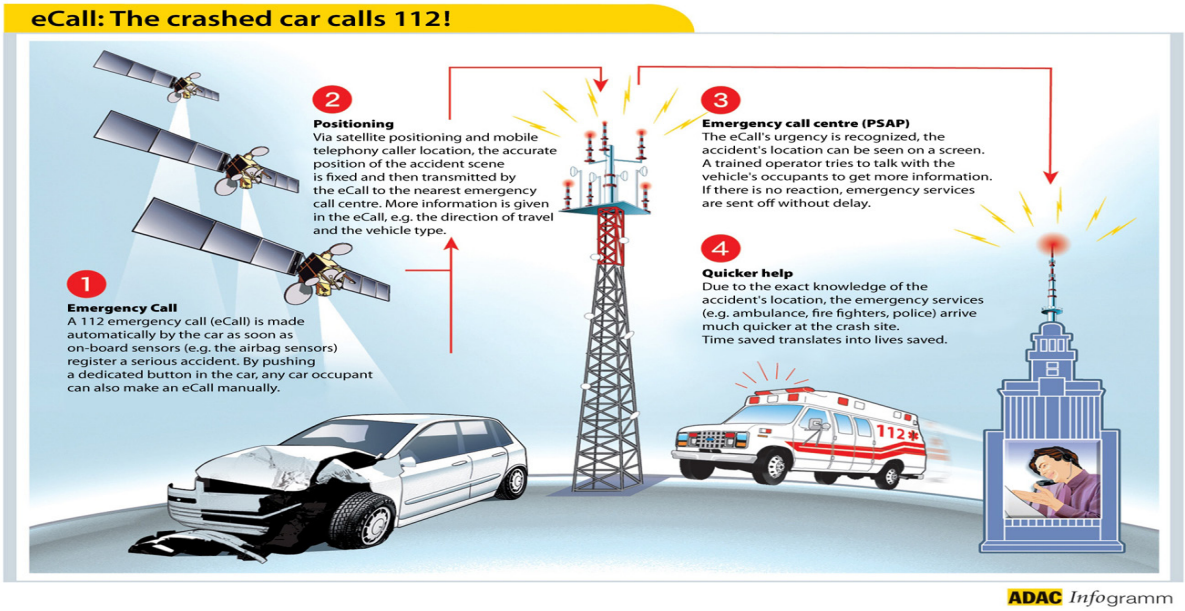
Dieses von sieben europäischen Partnern initiierte Projekt mit dem Motto „grüner und effizienter" erforscht und entwickelt eine Technologie, welche eine Kolonnenfahrt von unterschiedlichen Fahrzeugen mit minimalem Sicherheitsabstand ermöglicht. Die Projektpartner erhoffen sich durch diese, auf „Fahrzeug–zu–Fahrzeug-Kommunikation" basierende Technologie, gleich mehrere Vorteile: die Fahrzeuginsassen haben die Möglichkeit, andere Aktivitäten zu setzen wie beispielsweise lesen, e-mails schreiben oder telefonieren, ohne sich auf den Verkehr konzentrieren zu müssen, durch den „Windschatten-Effekt" reduziert sich der Kraftstoffverbrauch um 20 Prozent und durch die Steigerung der Fahrzeugdichte hintereinander kann die Straßenkapazität effizienter ausgenutzt werden. Ergebnisse dieser Studie, in der der schwedische Fahrzeughersteller VOLVO die Versuchsobjekte ausstattet, werden im Herbst 2012 vorgestellt werden. Publik gemacht wurde bereits, dass „Straßen-Züge", bestehend aus vier Fahrzeugen hinter einem Leitfahrzeug, sich mit 90 Kilometer pro Stunde sicher fortbewegen können.[27]

[25] siehe http://ec.europa.eu/transport/its/road/doc/2009_die_telematikpolitik_der_europaischen_union.pdf
[26] siehe http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-inbrief_de.pdf - die Grundlagen; Seite 6
[27] siehe http://ec.europa.eu/research/transport/projects/items/sartre-road-test_en.htm

Ob diese Technik für den motorisierten Individualverkehrsteilnehmer tatsächlich erstrebenswert ist, mag bezweifelt werden, zumal gerade die freie Wahl der Route ein Hauptargument für den privaten Fahrzeuglenker darstellt.
Der Fahrer in so einer Kolonne ist somit in seiner freien Entscheidung über Zeit, Ort und Richtung beschnitten, der Unterschied zum Gebrauch eines öffentliche Verkehrsmittels wird somit verschwindend gering. Auch die Frage der Haftung, sollte es zu einem Auffahrunfall kommen, müsste im Vorfeld geklärt werden.

eCall (Emergency Call)

Unter eCall versteht die Europäische Gemeinschaft ein länderübergreifendes automatisiertes Notrufsystem mit dem ehrgeizigen Ziel, die Zahl der bei einem Verkehrsunfall getöteten Personen drastisch zu reduzieren. Hierzu sollen Sensoren an disponierten Stellen wie beispielsweise an Airbag-Auslösemechanismen verbaut werden, welche im Falle einer Aktivierung des Airbags die international gültige Notrufnummer 112 anwählt und gleichzeitig wertvolle Informationen wie genauen Standort des Fahrzeuges, Art des Fahrzeuges bis hin zu der Motorisierungsart den zuständigen Stellen mitteilt. Folgende Graphik zeigt den möglichen Ablauf bei Aktivierung von eCall:



Quelle: http://ec.europa.eu/information_society/activities/esafety/ecall/index_en.htm

Im ersten Schritt wir der Notruf automatisch vom Fahrzeug oder manuell durch Knopfdruck getätigt, durch Satelliten- und Telefonfunkortung wird die nächstgelegene Notrufstelle mit

allen wichtigen Informationen über die Situation versehen. In Schritt 3 wird der Kontakt über das im Fahrzeug befindliche Radiosystem zu den Unfallopfern hergestellt.
Durch den minimalen Zeitverlust zwischen den einzelnen Schritten erreichen die Hilfskräfte den Unfallort wesentlich schneller, das Resultat aus dieser Zeitersparnis: mehr Leben werden gerettet. Im Jahre 2009 setzte die Europäische Kommission Legislativmaßnahmen zur eCall-Einführung, indem notwendige Standards und Richtlinien zum Zwecke einer länderübergreifenden Funktionalität entwickelt wurden.
Österreich sieht die Rahmenbedingungen auf legislativer, exekutiver sowie technischer Seite als noch undefiniert und somit unklar an, ein Pilotversuch aus dem Jahre 2006 blieb bis dato, ohne konkrete Ansätze zur Umsetzung, ein Versuch.[28]

Aktuelle Programme in Österreich

ITS Austria

Am 27.August 2010 trat die Richtline des Europäischen Parlaments und des Rates „Für die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und für deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträger“ in Kraft.[29]
Österreich arbeitet derzeit an der rechtlichen Umsetzung dieser Richtlinie, ITS Austria bietet eine Plattform für alle Akteure in den Bereichen Verkehr, Transport und Logistik, hält regelmäßig Sitzungen ab und informiert über nationale wie internationale Veranstaltungen, Entwicklungen sowie Neuigkeiten in diesem Sektor.[30]

Austria Tech

Das Unternehmen mit 30 Mitarbeitern wurde als hundertprozentige Tochtergesellschaft des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie im Jahre 2005 gegründet, agiert als gemeinwirtschaftlich orientiertes Unternehmen mit dem Auftrag, eine langfristige Strategie für nachhaltige Verkehrslösungen zu schaffen. Mit ihren beiden Geschäftseinheiten, Gestaltung von Systemen und Entwicklung von Themen, stellt Austria Tech einerseits ein

[28] vgl. http://www.e-call.at/about.php
[29] siehe http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:207:0001:0013:DE:PDF
[30] vgl. http://www.its-austria.info/startseite

Bindeglied zwischen den Akteuren dar, andererseits besteht die Möglichkeit, als Betreiber von Systemen wirtschaftlich aktiv zu werden.[31]

Innovationen und Beiträge zum Thema Verkehrsmanagement können praktisch von jeder Person bei Austria Tech eingebracht werden. Sollten diese Ansätze einer ersten Prüfung bestehen, agiert das Unternehmen als eine Art Kommunikationsplattform und stellt die notwendigen Verbindungen zu Forschungs-, Projekt- oder Geschäftspartnern her.
Der Vorteil des Kommunikationsmediums Internet ist die rasche Verarbeitung und Weitergabe wichtiger Informationen. Mögliche zukünftige Geschäftsbeziehungen können so innerhalb kurzer Zeit aufgebaut werden.

TTS-A (Transport Telematik Systeme Austria)



Quelle: Telematikrahmenplan TTSA des BMVIT 2002, Seite 18[32]

Als nationales Rahmenprogramm des Verkehrsministeriums bezieht sich TTS-A auf das österreichisch Staatsgebiet, wobei parallel laufende relevante internationale Telematik-Programme aktiv miteinbezogen werden sollen. Die vier formulierten Leitsätze beziehen sich auf den motorisierten wie nicht-motorisierten Verkehr im öffentlichen Straßenraum, auf das öffentliche Verkehrsnetz, auf das Schiffswegenetz und auf den Personen- und Güterverkehr, wobei den zu schaffenden intermodalen Schnittstellen zwischen den Verkehrsträgern besondere Bedeutung zukommt.

[31] vgl. http://www.austriatech.at/ueber-uns
[32] siehe http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/telematik_ivs/ downloads/ Telematikrahmenplan_ Leitbild.pdf

Als Intermodale Schnittstellen (abgekürzt: IMS) werden jene Zonen oder Orte bezeichnet, die eine Umstiegsmöglichkeit der Verkehrsteilnehmer auf ein anderes Verkehrsmittel ermöglichen, also beispielsweise der Umstiegspunkt von Automobil auf ein öffentliches Verkehrsmittel. Diese Schnittstellen sind in der Verkehrsplanung von essentieller Bedeutung, da an diesen Orten unterschiedliche Fahrpläne zu unterschiedlichen Zeiten auf Nutzergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen und Bedürfnissen aufeinandertreffen.

Die Leitsätze lauten: Effizienz, Sicherheit, Qualität sowie Nutzbarkeit von Telematik in Transport und Verkehr.[33] Erklärtes Ziel dieser staatlichen Initiative ist die schrittweise Umsetzung und Realisierung modernster Informationstechnologie im österreichischen Verkehrsnetz mit Einbindung aller Akteure bei Einhaltung der rechtlichen europäischen Vorgaben sowie zur Kosten-/ Nutzenmaximierung für alle beteiligten Stellen.

Fazit

Die Motivation, auf dem Gebiet der Verkehrstelematik die technische Entwicklung und vor allem die praktische Umsetzung voranzutreiben, ist innerhalb der Europäischen Gemeinschaft weiterhin ungebrochen.
Die Vielzahl der beteiligten Institutionen bei länderübergreifenden Forschungsprogrammen sowie der deutliche Anstieg der monetären Fördermittel zeigt dies deutlich. Jedoch ist zu beobachten, dass betreffend Einführung einheitlicher Standards oder gar Umsetzung einheitlicher Rechtssprechung die Europäische Gemeinschaft einen stark heterogenen Markt darstellt. Viele Mitgliedsländer argumentieren ihre Bedenken mit der fehlenden Infrastruktur, um die Funktionalität hochmoderner Technologie zu gewährleisten, mit zu hohem Kostenaufwand oder dem Fehlen eindeutiger und einheitlicher Rechtssprechung.
In Österreich zeigen laufende Projekte wie beispielsweise das „Testfeld Telematik“[34] und die Bemühungen auf Bundesebene, mit ITS Austria, Austria Tech oder TTS-A eine breite Plattform zum Zwecke des Austausches und der Interaktion zu bieten, eine eindeutige Tendenz hin zur Integration moderner Systeme zur Verkehrsleitung und Verkehrsbeeinflussung.
Es liegt die Vermutung nahe, dass letztlich die Ursachen für den Erfolg einer Innovation nicht bei Behörden oder Projektteilnehmer liegen, sondern in der Akzeptanz von Endverbrauchern

[33] vgl. http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/telematik_ivs/downloads/Telematikrahmenplan_Leitbild.pdf; Seite 13 und 14
[34] Anmerkung: Vorstellung des Projekts in Kapitel 4

sowie der Automobilindustrie. Ein Produkt, welches der Fahrzeughersteller nur in für den europäischen Markt bestimmte Automobile einbauen kann, wird wohl nur bedingt von Interesse sein.

3. Verkehrstelematische Komponenten im täglichen Einsatz

Wie in dem einleitenden Kapitel bereits erwähnt, finden sich in der einschlägigen Literatur mehrere mögliche Differenzierungen telematischer Systeme. Die ASFINAG beispielsweise unterscheidet grundsätzlich zwischen straßenseitiger und fahrzeugseitiger Telematik, also jene Systeme, die außerhalb von Fahrzeugen entlang des Straßennetzes wirken und Komponenten, die im Fahrzeug selbst verbaut werden. Häufig wird auch zwischen kollektiven und individuellen Verkehrsleitsystemen differenziert. Während kollektive Systeme alle Verkehrsteilnehmer beeinflussen, ein Beispiel wären Wechselverkehrszeichen, stellen individuelle Systeme Informationsdienste für den einzelnen Fahrzeuglenker dar.
Beginnen möchte ich mit fahrzeugseitiger Telematik, die gegenwärtig in Fahrzeugen zum Einsatz kommt.

3.1. Komponenten im Fahrzeugbau

Navigationsgeräte

Mobile Navigation als Ausstattungsmerkmal moderner Fahrzeuge erfreut sich seit den letzten Jahren stark steigender Beliebtheit. Es handelt sich um ein… *"IT-gestütztes technisches System, das mit Hilfe von Positionsbestimmung (Topologie-, Straßen-, Luft- oder Seekarten) eine Zielführung zu einem gewählten Ort oder Route unter Beachtung unter gewünschter Kriterien ermöglicht."*[35]

Historische Entwicklung

Seit die Menschen Reisen unternehmen, bedienten sie sich zahlreicher Hilfsmittel, um den Standort, die Route oder das Ziel bestimmen zu können. Es handelte sich zumeist um kleine, mechanische Präzisionsgeräte, die unter Zuhilfenahme natürlicher Ressourcen wie

[35] Definition entnommen aus http://de.wikipedia.org/wiki/Navigationssystem, die freie Enzyklopädie

beispielsweise Sternenkonstellationen oder Magnetfelder, überraschend genau den gewünschten Weg anzeigen konnten.
Navigationsgeräte mit elektronischer Unterstützung wurden zu Beginn des Zweiten Weltkrieges erstmals flächendeckend an Bord von Flugzeugen und Schiffen eingesetzt. Die Positionsbestimmung wurde durch mehrere am Boden installierte Sender-/Empfängereinheiten ermittelt. Der Einsatz in Kraftfahrzeugen wurde zu dieser Zeit nicht angedacht, da diese Systeme ausschließlich militärischen Zwecken dienten. Erst zu Beginn der 1980-er Jahre entwickelten japanische Autohersteller wie beispielsweise HONDA die ersten Navigationsgeräte für den Einsatz in Serienfahrzeugen. Allerdings arbeiteten diese Systeme noch nicht mit Unterstützung eines Satellitensystems.

Erst mit der ersten Hälfte der 1990-er Jahre wurden die ersten Navigationsgeräte als kaufbares Ausstattungsmerkmal in Fahrzeuge der preislichen Oberklasse wie am Beispiel BMW der Modellreihe 7 angeboten. Diese Systeme navigierten mithilfe des amerikanischen Satellitensystem GPS (Global Positioning System), welches erst im Jahre 2000 von der amerikanischen Militärbehörden endgültig freigegeben wurde, indem die sogenannte „Selektive Verfügbarkeit“, eine absichtlich ungenaue Ausstrahlung der Satellitensignale, aufgehoben wurde und nun eine präzise Ortung und Wegweisung auch für zivile Zwecke möglich wurde. Gegenwärtige Navigationssysteme nutzen das GPS, wie und welche Geräte mit GALILEO in Zukunft kompatibel sein werden, wird die Zukunft weisen.

Funktionsweise

Zur Verwendung kommen bereits vom Fahrzeughersteller eingebaute Navigationssysteme sowie mobile, transportable Geräte. Die 24 Satelliten des GPS senden ständig weltweit flächendeckende Funksignale aus, welche vom Navigationsgerät als Empfängereinheit gesammelt und in Information umgewandelt werden.

Handelte es sich bei den ersten Seriengeräten sozusagen um einfach strukturierte digitale Landkarten, können neuere Systeme dem Nutzer eine große Bandbreite an Information zur Verfügung stellen. Eine für Verkehrsteilnehmer wesentliche Funktion stellt der TMC (Traffic Message Channel), übersetzt etwa „Verkehrs-Nachrichten-Kanal“ dar. Dieses Funksignal wird von Radiosendern unabhängig von ihren Radioprogramm digital kodiert ausgestrahlt und enthält zumeist aktuelle Verkehrsinformationen, welche von Radios und Navigationsgeräten,

die diese Signale dekodieren können, in Information für den Fahrzeuglenker umgewandelt werden. In Österreich versendet die Verkehrsredaktion des Österreichischen Rundfunks die TMC-Signale. In Zusammenarbeit mit der ASFINAG wurde mit Juli 2009 eine Weiterentwicklung, der sogenannte „TMCplus“ in den operativen Betrieb übernommen.

Laut ASFINAG baut das neue System auf drei Grundprinzipien auf:[36]

- 1. Ausgestrahlt werden Gefahrenmeldungen oder Verkehrsbehinderungen, die zu Verzögerungen oder Umleitungen führen
- 2. Die Datenübertragung der Verkehrsmeldungen ist durch technische Verbesserungen wesentlich beschleunigt worden
- 3. Die TMC-Meldungen werden nicht mehr in ganz Österreich ausgestrahlt, sondern regional, also nur in jenen Gebieten, wo sie von Bedeutung sind.

Welche modernen Empfangsgeräte mit TMCplus kompatibel sind, wird von der ASFINAG in einer hauseigenen Forschungs- und Technologieabteilung geprüft.

OBU – On-Board-Unit

On-Board-Units, übersetzt etwa „an Bord befindliche, Fahrzeug-seitige Geräte“, sind …“*intelligente elektronische Funktionseinheiten in Kraftfahrzeugen, welche zumeist für die automatische Erfassung und Abrechnung von Mautgebühren für zurückgelegte Fahrstrecken eingesetzt werden. Sie können aber auch für andere Dienste genutzt werden wie die Erfassung und Speicherung von Diagnose- und Notfalldaten des Kraftfahrzeug und für die Kommunikation des Fahrzeugs mit anderen Fahrzeugen, mit der Straße oder der Infrastruktur.“*[37] Da für diese Kommunikationsformen die Serienreife noch nicht erreicht wurde und in Feldversuchen derzeit erprobt wird, liegt der Fokus auf der GO-Box, die aktuell für die Einhebung der leistungsabhängigen LKW-Maut zum Einsatz kommt.

[36] vgl ASFINAG-Der Zukunftsorientierte Strassenbetreiber; F&E Schriftenreihe der ASFINAG Nr.3, 11/2010; Seiten 22 und 23

[37] siehe http://www.itwissen.info/definition/lexikon/On-Board-Unit-OBU-on-board-unit.html

Historische Entwicklung

In den 1960-er Jahren wurde im Zuge des Baues der Tiroler Brennerautobahn erstmals über eine Finanzierung des Projekts mithilfe von Mauteinnahmen nachgedacht. Es folgte die Gründung mehrerer sogenannter Maut-Sondergesellschaften, welche die Errichtungskosten der neuen Teilstrecken über Mauteinnahmen refinanzieren sollten. Beispiele hierfür sind die Brenner Autobahn AG, die Tauern Autobahn AG oder die Pyhrn Autobahn AG. Bis in die 1980-er Jahre wurden an den Mautstellen die Einhebung der Gebühren sowie sämtliche Dienstleistungen von sogenannten „Mautnern" übernommen. Im Herbst 1986 wurde ein computergestütztes vollelektronisches Mautabfertigungssystem in Betrieb genommen. Ab Beginn der 1990-er Jahre wurden Videosysteme als Unterstützung eingesetzt, jedoch erst mit der Gesetzesnovelle im Jahre 2002, welche die fahrleistungsabhängige LKW-Maut auf dem gesamten Straßennetz vorsieht, hielt die OBU zwei Jahre später, im Jahre 2004, Einzug in die Fahrgasträume.[38]

Funktionsweise

Sobald ein Fahrzeug ein Mautportal durchfährt, „kommuniziert" eine Sendeeinheit, GO-Box genannt, die sich im Fahrzeug befindet und etwa die Größe einer Zigarettenschachtel besitzt, mit der Empfängereinheit auf der Überkopfbrücke und verrechnet den jeweiligen Mauttarif für den durchfahrenen Streckenabschnitt.
Der Betrag wird entweder direkt von einem auf der Sendeeinheit gespeicherten Wert abgebucht oder im Nachhinein verrechnet.[39]

Zum besseren Verständnis sind auf der folgenden Graphik die einzelnen Komponenten dargestellt:

[38] vgl. „Das Autobahnnetz in Österreich – 30 Jahre ASFINAG", Herausgeber: ASFINAG; 01/2012; Seiten 175-181

[39] vgl. http://www.asfinag.at/maut/mautsystem



Quelle: Verkehrstelematik ASFINAG in Österreich, DI (FH) Thomas Greiner, Seite 14

Von den Empfangssensoren werden die Daten an ein zentrales Rechnersystem sowie an das Kundencenter übertragen. Zur Verrechnung gelangen die Informationen über die gefahrene Wegstrecke über das GO-Box-Verfahren in eine Verrechnungsstelle, an der der fällige Betrag abgebucht oder dem jeweiligen Nutzer angelastet wird. Die Kontrolle und die Ahndung nicht bezahlter Maut werden über das sogenannte „Enforcement“ getätigt, ein System, bestehend aus Kontrollportalen, Videoüberwachung und Kontrolle über mobile Streckenposten.

Weitere Komponenten im Fahrzeugbau

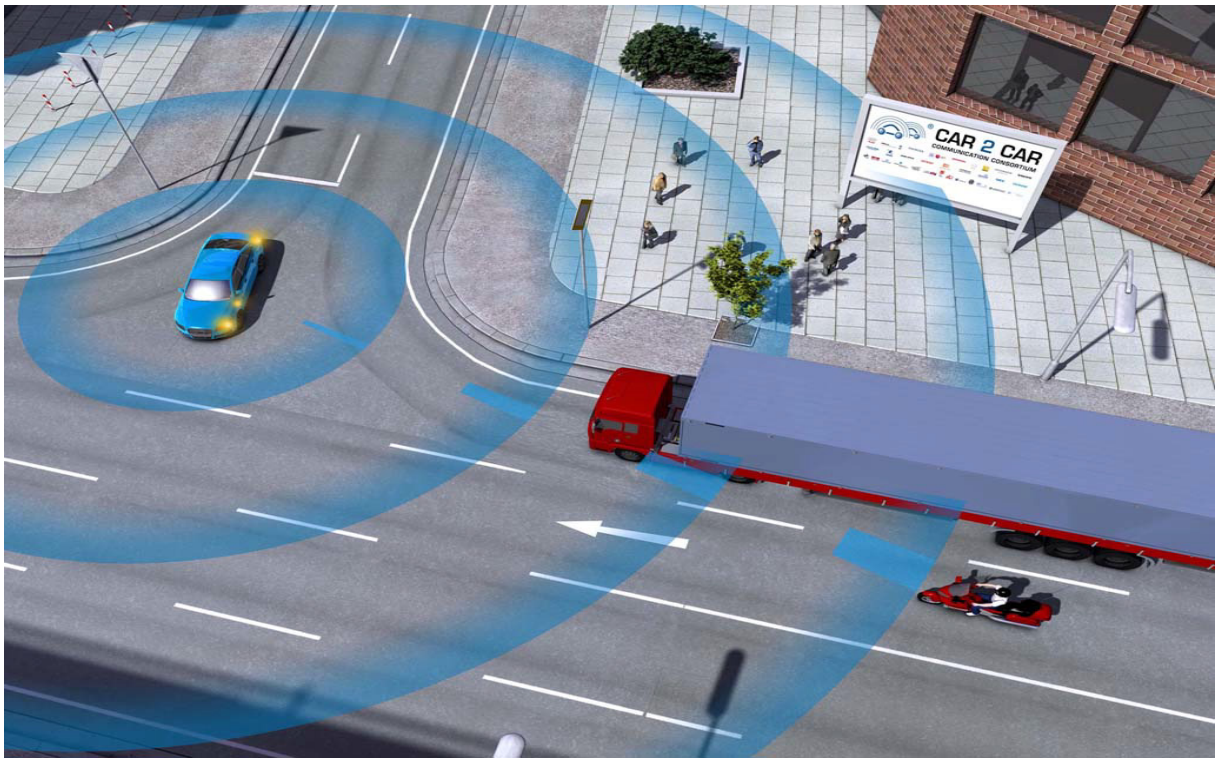
Navigationsgeräte und OBU für die Einhebung der Mautgebühren repräsentieren zurzeit den technischen Stand der Verkehrstelematik im Fahrzeugbau. Die Geräte empfangen Satellitensignale oder Mikrowellen-Technik, sie „kommunizieren mit der Umwelt“. Es handelt sich daher um eine sogenannte „C2I“- Kommunikation. „C2I“, abgekürzt für „Car-to-Infrastructure“, bezeichnet jegliche Kommunikation des Fahrzeuges mit standortbezogenen oder mobilen Sende-/Empfangseinheiten.

Diese Eigenschaft kommt ganzen Wirtschaftsbranchen zugute, so ermöglicht es beispielsweise Mietwagen-Unternehmen, ihre Fahrzeuge jederzeit zu orten und so eine exakte

Positionsbestimmung durchzuführen. Auch Speditionsunternehmen oder Unternehmen mit Schwerpunkt Online-Handel können den Transportverlauf ihrer Ware genau verfolgen. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die Ortung gestohlener Fahrzeuge. Die Technik in diesem Bereich ist bereits soweit fortgeschritten, dass Versicherungen, unter der Voraussetzung, dass ein entsprechendes Ortungssystem fachgerecht in ein Fahrzeug eingebaut wurde, deutlich günstigere Versicherungsprämien anbieten.
Im Vergleich dazu wird an einer flächendeckenden Umsetzung einer „C2C"-Kommunikationstechnologie gearbeitet. „C2C" steht für „Car-to-Car", also dem Informationsaustausch zwischen den Fahrzeugen selbst, ein wesentlicher Motivationsaspekt für die Integration dieser Technologie in die Fahrzeugelektronik ist die Möglichkeit, die Verkehrssicherheit zu erhöhen und die Unfallrate drastisch zu reduzieren.

C2C

Um die Entwicklung dieser Technologien weiter voranzutreiben, hat sich ein Konsortium aus Mitgliedern und Partnern aus verschiedenen Bereichen der Forschung und Entwicklung, der elektronischen Technologiebranche sowie Fahrzeugherstellern zusammengeschlossen. Unter www.car-to.car.org wurde eine virtuelle Plattform gegründet mit dem Zweck, Erfahrungen, Wissen und gemeinsame Aktivitäten auszutauschen, zu koordinieren und in die Praxis umzusetzen.
Die ersten Erfolge stellten sich mit der Einigung über einheitliche Standards in der Verwendung der Frequenzbereiche ein. Durch die Festlegung und Harmonisierung der Signale konnten bereits erste, sehr vielversprechende Entwicklungen in Feldversuchen getestet werden.
Ein Beispiel ist der Anwendungsfall „Approaching Motorcycle Warning", übersetzt etwa die „Warnung vor einem herannahenden Motorrad".



Quelle: Internetseite www.car-to-car.org, Anwendungsfall „Motorcycle-to-Car Communication“[40]

Die Graphik veranschaulicht eine der häufigsten Unfallursachen zwischen PKW und Motorrad, verursacht durch menschliches Versagen: durch einen abgestellten LKW ist der PKW-Fahrer wie auch der Motorradfahrer in seiner Sichtweite auf herannahende Fahrzeuge massiv eingeschränkt. Der andere Verkehrsteilnehmer wird zumeist erst im letzten Moment erblickt, oftmals zu spät.

Ein Präsentationsvideo auf der Internetseite demonstriert in einem Feldversuch die Funktionsweise der „Motorcycle-to-Car-Communication“, also Motorrad-zu-Auto-Kommunikation: vor Ankunft beider Fahrzeuge in einem unübersichtlichen Kreuzungsbereich werden beide Fahrzeuglenker durch Signaltöne, Warnlichter und Beschreibung der mögliche Gefahr durch virtuelle Stimmen auf das andere herannahende Fahrzeug aufmerksam gemacht. Durch die Schnittstelle „Mensch-Maschine“ kann, eine entsprechende Ausstattung der Fahrzeuge vorausgesetzt, die Anzahl der Verkehrsunfälle mit Sicherheit wesentlich reduziert werden.

Für den Endverbraucher würde diese Technik wohl ein unverzichtbares Ausstattungsmerkmal darstellen, die Mehrkosten bei Anschaffung wären, vermutlich, die meisten Fahrzeuglenker bereit zu zahlen, insbesonders da bereits bestehende Sicherheitssysteme wie Airbags oder das

[40] siehe http://www.car-to-car.org/index.php?id=170&L=wxuuwcbqab

elektronische Stabilitätsprogramm für den Kunden inzwischen ein unverzichtbares Zubehör beim Kauf eines Neufahrzeuges darstellen.
Welche wettbewerblichen Merkmale diese Technologie für die Automobilhersteller mit sich bringt, ist derzeit schwer abschätzbar. Am Beginn einer erfolgreichen Markteinführung steht wieder einmal die Einigung über verwendete Standards, nur die Verwendung kompatibler Endgeräte unter Verwendung der bereits standardisierten Frequenzbereiche kann die Funktionalität und Effektivität dieses Systems in der praktischen Anwendung gewährleisten.

Automatische Distanzregelung

Mitte der 1990-er Jahre wurde erstmals ein System in Serienfahrzeuge verbaut, welches den Fahrer bei der Wahl des richtigen Sicherheitsabstands unterstützt.
Ein an der Fahrzeugfront montierter Sensor ermittelt mithilfe Radar- oder Lasertechnik die Geschwindigkeit sowie Position des vorausfahrenden Fahrzeuges. Das System ist in der Lage, durch aktiven Eingriff in die Fahrdynamik und Abgabe akustischer Warnsignale den Fahrer vor zu geringem Abstand zu warnen. Zumeist werden Kraftfahrzeuge mit Automatikgetriebe verwendet, die Geschwindigkeit kann bei Bedarf durch vollautomatischen Gangwechsel reduziert werden. Bei Automobilen mit Schaltgetriebe wäre ein Eingriff zu gefährlich, der Fahrer könnte die Schaltvorgänge nicht mehr selbstständig steuern. In diesem Fall werden visuelle wie akustische Warnsignale verwendet.[41]

Im automotiven Sektor existiert eine Vielzahl von unterschiedlichen Bezeichnungen für dieses aktive Fahrerassistenzsystem. Jeder Hersteller möchte sein entwickeltes System schützen und von ähnlichen Systemen eindeutig abheben. Beispiele für Namensgebungen wären „DISTRONIC PLUS“ von Mercedes Benz[42] oder „PREVIEW DISTANCE CONTROL“ von Mitsubishi.[43]
Für die Funktionalität ist es in diesem Fall nicht notwendig, einheitliche Standards festzulegen, doch zeigt es recht deutlich, dass wirtschaftliche Interessen der Mitbewerber in diesem hart umkämpften Segment oftmals mit den Interessen am Gemeinwohl kollidieren können. Zu beachten ist auch, dass dieses System derzeit nur in PKW der preislichen Oberklasse sowie in LKW und Bussen verbaut wird. Durch den hohen Aufpreis als

[41] vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Abstandsregeltempomat
[42] vgl. http://www.daimler.com/dccom/0-5-1210218-49-1210321-1-0-0-1210228-0-0-135-0-0-0-0-0-0-0.html
[43] vgl. http://www.mitsubishi-motors.com/en/corporate/pressrelease/corporate/detail429.html

zusätzliches Ausstattungsmerkmal wurde von einem Angebot in der Klein- und Mittelwagenklasse bisher abgesehen.
Für den Automobilhersteller stellt die Möglichkeit, dem Kunden hochtechnologisches Zubehör anbieten zu können, ein hohes Maß an guter Reputation dar. Für den zahlungskräftigen Kunden bedeutet dies ein weiteres wichtiges Ausstattungsmerkmal zur Steigerung der Verkehrssicherheit. Für den durchschnittlichen Konsumenten, der quantitativ den eindeutig größten Anteil darstellt, hat der derzeitige Entwicklungsstand einen Nachteil: zusätzliche Sicherheit muss teuer bezahlt werden.

3.2. Komponenten im Straßennetz

Um auch die Nutzung straßenseitiger Verkehrstelematik vorzustellen, möchte ich nun zwei Beispiele aufzeigen, die gegenwärtig in die Infrastruktur des hochrangigen Straßennetzes involviert sind. Zum einen die bereits vorgestellte Verkehrsbeeinflussungsanlage, insbesondere aufgrund der Aktualität in der Erprobung im Projekt „Testfeld Telematik, zum anderen hochmoderne Technologie, welche in sicherheitstechnisch sehr anspruchsvollen Verkehrsabschnitten Verwendung findet: in Tunnelsystemen.

VBA

Verkehrsbeeinflussungsanlagen beherbergen auf Überkopfbrücken oder an neben der Fahrbahn befindlichen Stationen eine Vielfalt an Video- und Sensortechnik, um ein möglichst genaues Abbild des IST-Zustandes wiedergeben zu können und diese Daten in Echtzeit an Leitstellen zu senden.

Historische Entwicklung

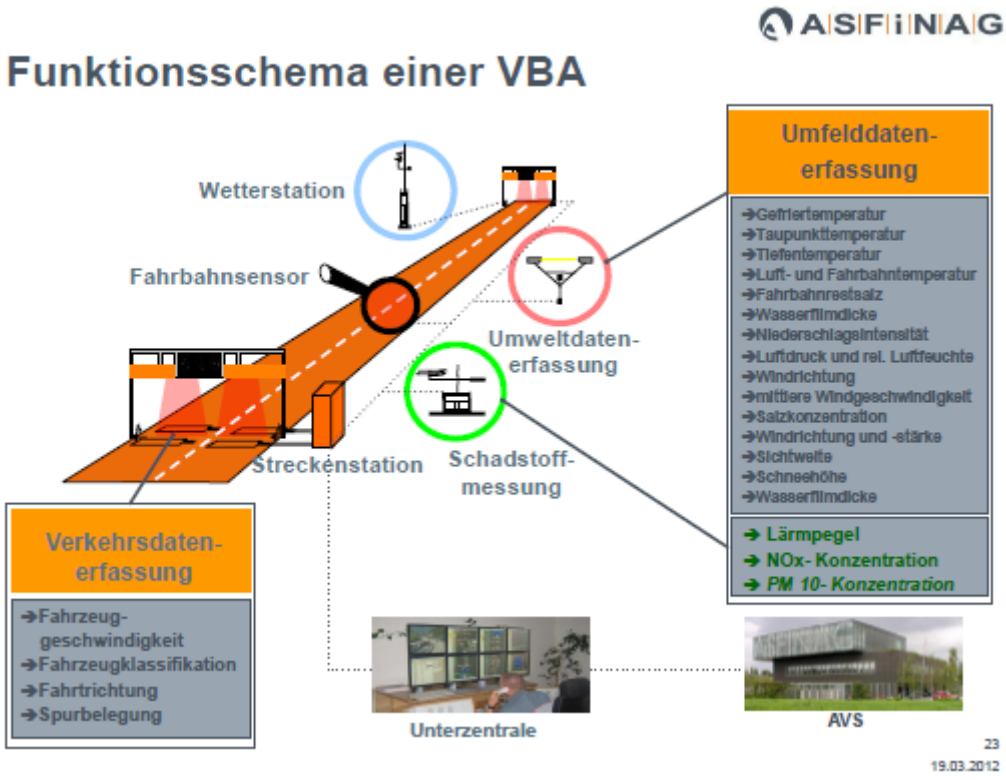
Wie bereits erwähnt, sind VBA seit nunmehr sieben Jahren in Österreich in Betrieb und, nach einem Bau- und Erweiterungsstop im Jahre 2008, forciert die ASFINAG, zusammen mit ihren Projektpartnern und Zulieferern, die Erweiterung dieses Systems insbesondere an Verkehrsknotenpunkten in ganz Österreich. Bis zum Jahre 2015 ist die Installation von weiteren 145 elektronisch gesteuerten Überkopfanzeigen geplant.[44]

[44] lt. schriftl. Stellungnahme DI Greiner vom 17.07.2012

Funktionsweise

Die VBA bestehen in der Regel aus Wechselwegweisern, Wechseltextanzeigen, Streckenbeeinflussungsanlagen sowie Seitensteher. Die Anzahl der verwendeten Systeme variiert zwischen den montierten Anlagen sehr stark, so sind zum Beispiel auf der VBA mit der internen Bezeichnung „Umwelt Kärnten“ 7 Anzeigequerschnitte (kurz: AQ) installiert, auf der VBA „Tirol A12“ hingegen 154 AQ. Zählt man alle in Betrieb befindliche VBA zusammen, ergibt das eine Anzahl von 530 AQ.[45] Eine zentrale Rolle spielen die Sensoren zur Erfassung von Verkehrs- und Umfeld-Daten. Umfeld-Daten sind beispielsweise Informationen über Witterungsverhältnisse oder die Sichtweite auf dem betreffenden Straßenabschnitt.

Folgende Graphik zeigt das Funktionsschema dieser Anlagen:



Quelle: Verkehrstelematik ASFINAG in Österreich, DI (FH) Thomas Greiner, Seite 22

Sobald ein Fahrzeug die erste Überkopfbrücke passiert, werden alle verkehrsrelevanten Daten umgehend an die zentrale Rechnereinheit gesendet. Im Straßenbelag eingelassene Fahrbahnsensoren messen die Fahrzeugdichte, Anlagen neben der Fahrbahn analysieren permanent eine Vielzahl von Umweltdaten. Wetterstationen an darauf folgenden

[45] lt. schriftlicher Stellungnahme DI (FH) Greiner vom 17.07.2012

Überkopfbrücken melden plötzlich auftretende Änderungen der Witterungsverhältnisse wie beispielsweise aufkommenden Nebel.
Der Regelkreis einer VBA im Automatikbetrieb zeigt folgendes Ablaufmuster:[46]

Datenerfassung von Verkehrs- und Umweltdaten → Analyse und Aufbereitung → Regelungsmaßnahmen Verkehrsbeeinflussung → Information der Verkehrsteilnehmer.

Die Informationen werden derzeit mithilfe flexibel gestaltbarer Wechselverkehrszeichen sowie Meldungen über Radioverkehrssender den Verkehrsteilnehmern übermittelt.

AKUT (Akustisches Tunnelmonitoring)

Die Kontrolle und Überwachung des Verkehrsgeschehens in Tunnelsystemen stellt eine besondere Herausforderung für den Straßenbetreiber dar, viele Verkehrsunfälle und ihre schreckliche Folgen haben schon in der Vergangenheit gezeigt, wie wichtig eine umfangreiche und ständige Tunnelüberwachung ist.

Historische Entwicklung

Das gesamte Streckennetz der ASFINAG umfasst derzeit etwa 2.175 Kilometer, wovon 296 Kilometer durch Tunnelsysteme führen. Seit Beginn der 1970-er Jahre wurden kleine Tunnelwarten erbaut, welche mit sogenannten Tunneloperatoren rund um die Uhr besetzt wurden. Über Mosaiktableaus konnte der Mitarbeiter die Funktionalität der Anlage anhand Kontrolllampen überprüfen, die Videoüberwachung erfolgt ebenfalls über Monitore durch den Operator. Ein Funkbedienplatz stellte die verbale Verbindung zur Leitstelle und zu Blaulichtorganisationen her, über Notrufsäulen konnten Verkehrsteilnehmer Kontakt zu der Tunnelwarte aufnehmen. Eine unterbrechungsfreie Ersatzstromversorgung garantierte bei einem möglichen Stromausfall die elektrische Funktionalität der Anlage für einen gewissen Zeitraum.
Mit Beginn der 1990-er Jahre und steigendem technischen Fortschritt der Übertragungstechniken wurde mit der Schließung dieser Tunnelwarten begonnen, die Verwaltung und Überwachung wurde verstärkt in Leitstellen, welche ebenfalls rund um die

[46] siehe Verkehrstelematik ASFINAG in Österreich; DI (FH) Thomas Greiner; Seite 24

Uhr personell besetzt waren, zusammengefasst. Die Mosaiktableaus wurden durch eine neuere Anlage ersetzt, die sowohl Anlagen- wie auch Videobilder darstellen konnte.

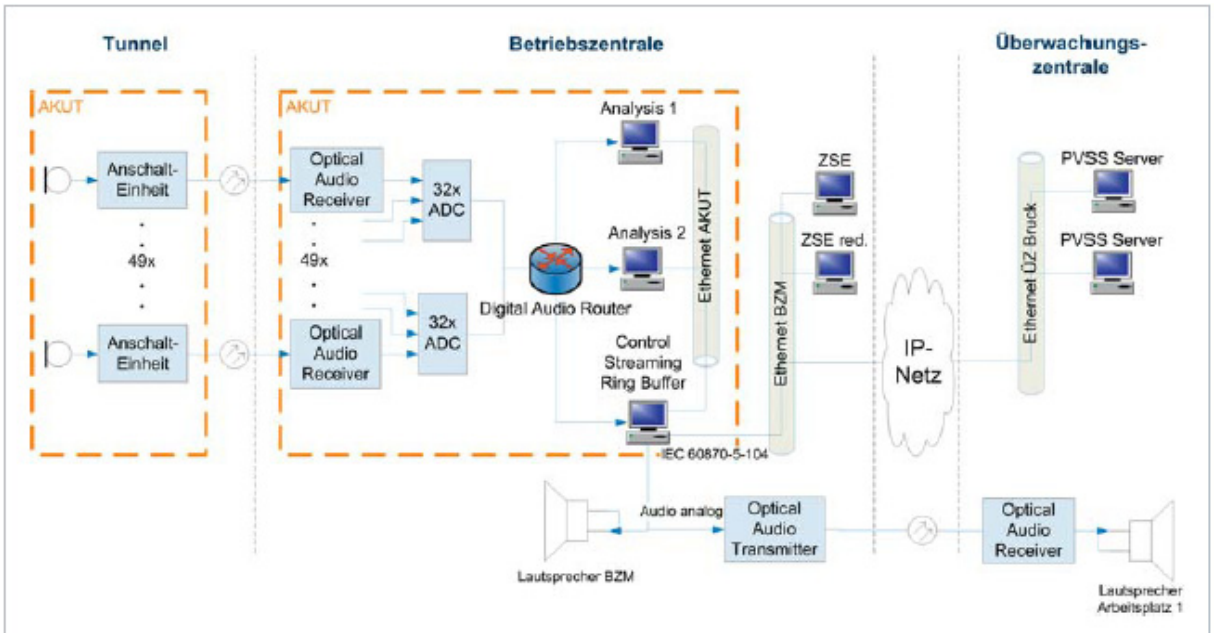
Nach den schweren Tunnelunglücken im März des Jahres 1999 im Mont-Blanc-Tunnel sowie zwei Monate später im österreichischen Tauerntunnel, bei denen Dutzende Menschen ums Leben kamen, wurde fieberhaft an der Verbesserung der Sicherheitseinrichtungen gearbeitet. Das Ergebnis war eine Vielzahl von zusätzlichen Sicherheitssystemen, wie beispielsweise Bordsteinreflektoren und Leitlinien in LED-Technik, computergestützte Frischluftversorgungsanlagen oder Videospeichersystem zur Nachverfolgung vergangener Ereignisse.[47]
Das Joanneum Research in Graz entwickelte in Kooperation mit der ASFINAG das Projekt AKUT-Akustisches Tunnelmonitoring, also eine akustische Tunnelüberwachung. Das Projekt ging im Jahre 2006 im Rahmen der Verleihung des Staatspreises für Telematik als Siegerprojekt hervor und wurde im Rahmen des Programms I2- „Intelligente Infrastruktur", sowie von Zukunftsfonds des Landes Steiermark gefördert.
Im Jahre 2010 erfolgte die Umsetzung des Pilotprojekts auf der „Brucker Schnellstraße S35" in der Steiermark durch Installation des Systems in dem etwa 2700 Meter langen Kirchdorf-Tunnel.[48]

Funktionsweise

In einem Tunnel existieren typische Geräusche wie beispielsweise Abrollgeräusche der Kraftfahrzeuge, Motorgeräusche oder Geräusche verursacht durch das Abluftsystem. Moderne und hochsensible Mikrofone sind in der Lage, anormale Geräusche, wie zum Beispiel durch einen Aufprall verursacht, von der üblichen Geräuschkulisse herauszufiltern. Der wesentliche Vorteil dieser akustischen Detektion liegt in der Auslösung einer schnellen Reaktionskette: sobald ein Mikrofon Anomalien empfängt, kann die alarmierte Leitstelle sofort die Position des Mikrofons und somit des betroffenen Streckenabschnitts eruieren. Durch Visualisierung per Videosystem kann die IST-Situation überprüft und gegebenenfalls umgehend Hilfsmaßnahmen eingeleitet werden.

[47] vgl. „Das Autobahnnetz in Österreich – 30 Jahre ASFINAG", Herausgeber: ASFINAG; 01/2012; Seiten 234-236
[48] vgl ASFINAG-Der Zukunftsorientierte Strassenbetreiber; F&E Schriftenreihe der ASFINAG Nr.2, 02/2010; Seite 8

Das System umfasst vier Hauptkomponenten: Mikrofon, Anschalteinheit, optische Signalübertrager und einem Analyserechner. Die folgende Graphik zeigt das Schaltbild der montierten Anlage im Kirchdorf-Tunnel:



Quelle: ASFINAG-Der Zukunftsorientierte Strassenbetreiber; F&E-Schriftenreihe Nr.2, 02/2010; Seite 16

Im Tunnel befinden sich die witterungsbeständigen und spritzwasserfesten Anschalteinheiten mit den Mikrofonen, in Summe 49 Stück verteilt im ganzen Tunnelsystem. Die Anschalteinheiten versorgen einerseits die Mikrofone mit Strom, andererseits wandeln sie die elektrischen Mikrofon-Signale in optische Audiosignale um.
Der Analyserechner überprüft die empfangenen Signale in Echtzeit und errechnet das Ergebnis, ob die Geräusche als „Normalzustand“ oder „Alarm“ klassifiziert werden sollen.
Eine Herausforderung war der umfangreiche und langjährige Aufbau einer sogenannten Geräuschdatenbank, in die eine möglichst komplette Sammlung aller möglichen normalen wie anormalen Geräusche innerhalb des Tunnels aufgezeichnet wurde mit dem Zweck, dass die hochsensiblen Mikrofone möglichst jede anormale Geräuschkulisse umgehend melden.[49]

Um die Frage beantworten zu können, welchen Mehrwert der Einsatz verkehrstelematischer Komponenten für die Akteure innerhalb eines Verkehrssystem konkret darstellt, werden im folgenden Kapitel die gerade vorgestellten Anwendungsbeispiele auf ihren ökonomischen Stellenwert durchleuchtet.

[49] vgl ASFINAG-Der Zukunftsorientierte Strassenbetreiber; F&E Schriftenreihe der ASFINAG Nr.2, 02/2010; Seiten 10 und 12

3.3. Wettbewerbliche Merkmale

Navigationsgeräte

In diesem Marktsegment haben sich ein paar wenige Hersteller etablieren können: GARMIN, TOMTOM, MEDION, NAVIGON sowie FALK sind die bekanntesten Anbieter mobiler Navigationsgeräte, klassische Produzenten für in Fahrzeugen fix eingebaute Endgeräte sind beispielsweise SIEMENS VDO Automotive, BLAUPUNKT oder BECKER. Die Internetpräsenz aller Anbieter zeichnet sich durch eine umfangreiche Produktvielfalt auf ihren Internetseiten aus, angeboten werden Hardware- wie Softwarelösungen gleichermaßen für die Bereiche Verkehr, Freizeit, Sport sowie für die gewerbliche Nutzung im Flottenmanagement.
Während dem potenziellen Kunden ein gut strukturierter Download-Bereich für Software-Produkte zur Verfügung steht, werden Kaufinteressenten der umfangreich illustrierten und vorgestellten Navigationsgeräte fast ausschließlich an den freien Elektro-Fachhandel verwiesen. Bemerkenswert sind die ähnlichen Entwicklungs- und Geschäftsstrukturen dieser Unternehmen: gegründet in den 1980-er und 1990-er Jahren, entwickelten sie sich in verhältnismäßig kurzer Zeit von einer innovativen Geschäftsidee einer kleinen Gruppe von Geschäftspartnern zu international agierenden und erfolgreichen Anbietern hochtechnisierter Produkte. Auch die Preisgestaltung der angebotenen Systeme ähnelt sich sehr. Inzwischen können die günstigsten mobilen GPS-Geräte ab etwa 70 Euro, sogenannte Einbaunavigation ab etwa 400 Euro käuflich erworben werden.[50]
Die virtuelle Endverbraucherplattform „Konsument.at“ prognostiziert ein Ende der stark steigenden Verkaufszahlen von Navigationsgeräten: im Jahre 2010 wurden laut GfK Marktforschung in Österreich 184.983 Geräte verkauft, etwa 50.000 Stück weniger als im Jahr zuvor. Die Ursache dieser Umsatzeinbußen liegt demnach in dem deutlichen Trend zu „Smartphones“.[51]
Hersteller wie GARMIN wiederum verzeichnen laut eigenen Angaben seit dem Jahre 2003 ein durchschnittliches Umsatzwachstum von 43 Prozent bei mehr als insgesamt 80 Millionen verkauften mobilen Navigationsgeräten.[52] Beobachtet man die Entwicklung moderner Verkehrsmanagement-Systeme, werden sich Endverbraucher wohl für die gleichzeitige Nutzung verschiedener Endgeräte entscheiden, vorstellbar wäre die Kombination eines im

[50] vgl. http://geizhals.at/?cat=carnav&sort=p&bpmax=&asuch=&v=e&plz=&dist=&xf=
[51] siehe http://www.konsument.at/cs/Satellite?pagename=Konsument/MagazinArtikel/Detail&cid=318879737149
[52] vgl. http://www.garmin.com/at/company/uebergarmin/

Fahrzeug fix eingebauten Navigationsgerätes und einem Smartphone mit entsprechenden „Apps“ für den mobilen Einsatz.
Bei „Smartphones“ handelt es sich um Mobiltelefone mit einer großen Bandbreite an Zusatzfunktionen. Durch installierte Betriebssysteme wird dieser Typ von Telefon zu einem transportablen Kleincomputer mit Internetzugang, einer hochauflösenden Photo- und Videofunktion und der Möglichkeit, schnell und unkompliziert „Apps“ von Drittanbietern auf das Smartphone zu laden. „Apps“, abgekürzt für das englische Wort „applications“, also Applikationen oder Anwendungen, sind Softwareprogramme, welche von den jeweiligen Herstellern durch einen einfachen Mausklick auf den „Download-Button“ bezogen werden können. Die ASFINAG versucht über ihren Projektpartner TOMTOM im Zuge des Forschungsprojekts „Testfeld Telematik“ eine „Smartphone-App“ zu entwickeln, welche in der Lage ist, hochaktuelle und auf den jeweiligen Fahrzeuglenker personalisierte Informationen über die Verkehrssituation, die Witterungsverhältnisse und Umstiegs-Möglichkeiten auf andere Verkehrsträger zu liefern.

Es gibt offenbar eine Vielzahl von „Stakeholder“, also Interessensvertreter, die einen Mehrwert aus dem Einsatz dieser verkehrstelematischen Komponenten lukrieren: Hersteller, ortsunkundige Konsumenten, private wie gewerbliche Fahrzeuglenker, Verkehrsbehörden, Automobilklubs, Straßenbetreiber, Blaulichtorganisationen oder Radiosender sind Beispiele für Institutionen, welche ein großen Interesse an der Funktionalität und dem Nutzen moderner Navigationstechnologie haben. Welche wettbewerblichen Merkmale sind für diesen Mehrwert ausschlaggebend?
Nun, für die paar bereits erwähnten und auf dem Markt etablierten Hersteller ist das enorme jährliche Umsatzwachstum sowie die rasche länderübergreifende Expansion ein deutlicher Indikator für den Erfolg ihrer Produkte.
Ein weiteres Merkmal ist die langfristige Kundenbindung durch geschickte Absatzpolitik. Die Endgeräte werden zu einem durchaus attraktiven Preis inklusive einer aktuellen Software, beispielsweise dem aktuellen europäischen Straßennetz inklusive Zusatzinformationen europäischer Hauptstädte, verkauft. Durch stetige Änderungen der Straßenverläufe oder der Verkehrsanbindungen ist der Nutzer gezwungen, seine digitale Landkarte regelmäßig zu aktualisieren. So eine aktualisierte Software, zumeist „Update“ genannt, kann entweder direkt auf der Internetseite des Herstellers oder im Elektro-Fachhandel bezogen werden. Die Kosten für so ein „Update“ können, abhängig vom Modell, bis zu 50 Prozent des ursprünglichen Kaufpreises des Navigationsgerätes ausmachen. Als Alternative kann ein Paket, bestehend

aus Hardware und Software inklusive der Möglichkeit unbegrenzter „Updates“, erworben werden. Der Gesamtpreis solcher Pakete ist naturgemäß deutlich höher.

Für die Nutzer moderner Navigationsgeräte ergeben sich eine Vielzahl von Vorteilen: dem Fahrzeuglenker wird auf einem Bildschirm und zumeist unterstützt von Fahranweisungen durch eine künstliche Stimme, die optimale Route vom Startpunkt zum Ziel aufgezeigt. Desweiteren steigt die Anzahl nützlicher Zusatzinformationen wie Stau- oder Unfallmeldungen mit dem Fortschritt der technischen Entwicklung stetig an. Durch „kooperative Dienste“, die zurzeit in Forschungsprojekten getestet werden, sollen dem Anwender hochaktuelle Informationen über Umstiegsmöglichkeiten von Individualverkehrsmittel auf einen öffentlichen Verkehrsträger wie Bus oder Bahn geliefert werden können. Dies würde wiederum dem Verkehrsteilnehmer Zeit und Kosten sparen. Auch die vielfältige Einsatzmöglichkeit mobiler Endgeräte gilt als wesentliches Kaufargument. Nicht zuletzt wirkt sich der gegenwärtige, und im Vergleich zur Markteinführung, sehr niedrige Anschaffungspreis absatzfördernd aus.
Für Verkehrsbehörden und Automobilklubs stellen insbesonders die positiven Begleiterscheinungen durch die vermehrte Nutzung von Navigationsgeräten einen Mehrwert dar. Eine Harmonisierung des Verkehrsflusses und eine Optimierung der Wegstrecke bedeutet weniger Staus, weniger Treibstoffverbrauch durch Vermeidung von Umwegen oder Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel und somit eine Reduzierung der Umweltbelastung.
Dieser Vorteil wird jedoch erst in den nächsten Jahren tragend, da zurzeit der technologische Stand nur einen unpersonalisierten und zeitversetzten Informationsfluss an die Verkehrsteilnehmer zulässt.
Eine Reduzierung des Personal- sowie Materialaufwands durch Straßenbetreiber und Blaulichtorganisationen stellt ein weiteres charakteristisches wettbewerbliches Merkmal dar. Inwieweit der Einsatz von Navigationsgeräten diese Aufwendungen reduzieren kann, ist fraglich, zumal immer wieder von Verkehrsunfällen berichtet wird, die durch Ablenkung aufgrund der Bedienung solcher Geräte verursacht wurden. Als Dienstleistungsunternehmen wäre somit eher das Kundenservice durch Lieferung wertvoller Information erwähnenswert. Besseres Service bedingt eine höhere Kundenzufriedenheit uns somit die Bereitschaft, die angebotene Infrastruktur mehr zu nutzen und auch mehr in dieses Angebot zu investieren.
Radiosender bieten die Ausstrahlung von TMC-Signalen als kostenlosen Service an, der Schwerpunkt der wettbewerblichen Merkmale liegt hier in der Verbesserung ihrer Reputation und ihres Bekanntheitsgrades. Ein weiteres Signal unter Zuhilfenahme einer bestehenden

Infrastruktur zu senden, bedarf keines großen zusätzlichen Aufwands, jedoch hilft es sehr, sich werbetechnisch von den Mitbewerbern abheben zu können.

eCommerce

Die Internetseiten der Anbieter stellen im Grunde eine Dienstleistungsplattform für das im freien Handel erworbene Gerät dar. Der Endverbraucher kann, je nach Einsatzbereich, zwischen unterschiedlichen Portalen wählen. Diese Portale gliedern sich bei privater Nutzung des Navigationsgerätes zumeist in Bereiche wie Verkehr/Straße oder Freizeit/"Outdoor" (also Aktivitäten in der Natur). Auch wird ein eigenes Portal für gewerbliche Nutzer angeboten, der virtuelle Eintritt setzt jedoch eine Registrierung voraus.

Der Schwerpunkt liegt definitiv bei der Präsentation mobiler Endgeräte für private Nutzer, es kann somit von einer B2C (Business-to-Consumer), also Unternehmer-Kunde-Beziehung gesprochen werden. Diese Beziehung besteht praktisch nur auf virtueller Ebene, der Kunde kauft bei dem Hersteller ein, indem Software-Funktionen direkt von der Internetseite auf das am Computer angeschlossene Endgerät geladen wird.
Da das Gerät bereits gekauft wurde, konzentrieren sich die Aktivitäten der Hersteller auf den „After-Sales"-Bereich, also auf den aktiven Kundendienst nach Erwerb des eigentlichen Produktes. Die wirtschaftlichen Aktivitäten sind somit sehr stark im eCommerce-Bereich zu sehen.

OBU-On-Board-Unit

Im Laufe der Jahre wurden drei Produzenten mit der Herstellung und Lieferung der GO-Box beauftragt. Seit Einbindung des Systems in die Infrastruktur des hochrangigen Straßennetzes lieferte die KAPSCH TrafficCom, einer der wichtigsten Geschäftspartner der ASFINAG in Bezug auf das österreichische Mautsystem, und die Autostrade spA, ein italienischer Autobahnbetreiber, die notwendige Stückzahl an GO-Boxen. Um der stetig steigenden Nachfrage auch in Zukunft gerecht werden zu können, entschied man sich nach öffentlicher Ausschreibung für das steirische Unternehmen EFKON als dritten Lieferanten. EFKON verpflichtete sich mit der Übernahme des Auftrags im Jahre 2007, 250.000 Einheiten bis zum Jahr 2010 zu liefern. Der Vertrag mit der ASFINAG inkludierte eine Verlängerungsoption, um eine langfristige Geschäftsbeziehung zwischen Hersteller und Vertreiber gewährleisten zu

können. Somit sicherte man sich einerseits gegen Versorgungsengpässe ab, andererseits steigerte man die Flexibilität mit der Wahlmöglichkeit zwischen mehreren Zulieferern.

Im Jahre 2007 waren etwas über 800.000 OBU im Umlauf. EFKON modernisierte die GO-Box mit einer zusätzlichen Betriebsart, welche eine Interoperabilität zwischen europäischen Mautsystemen ermöglichen soll.[53]
Derzeit hat die ASFINAG mit rund einer Million Kunden ein aufrechtes Vertragsverhältnis mit GO-Boxen, in einem Beobachtungszeitraum der letzten 18 Monate hatten 565.000 Kunden ihre OBU in Gebrauch, die restlichen 435.000 Geräte wurden nicht genutzt. Ursache hierfür könnten Go-Box-pflichtige Wohnmobile über 3,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht sein, diese Fahrzeuge werden selten und zumeist saisonal für einen kurzen Zeitraum genutzt. Andere Gründe wären beispielsweise Wenig-Fahrer oder Fahrzeuglenker, die das Gerät noch nicht retourniert haben.[54]

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass die Go-Box neben einer einmal erhobenen Bearbeitungsgebühr von 5 Euro dem Nutzer kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Somit bleibt das Gerät im Eigentum der ASFINAG, der Verkehrsteilnehmer muss sein Fahrzeug nicht mit kostspieligen Zusatzgeräten ausstatten. Die Go-Box wird einfach an der Windschutzscheibe angebracht und der Kunde kann zwischen drei möglichen Zahlungsvarianten wählen: beim Pre-Pay-Verfahren wird ein bestimmter Betrag im Voraus auf das Gerät geladen, beim Post-Pay-Verfahren werden die anfallenden Gebühren im Nachhinein über Lastschrift eingehoben und das GO-Direkt-Verfahren stellt eine Kombination von den ersten beiden Möglichkeiten dar, die ASFINAG übernimmt sozusagen die Zahlungsmodalitäten.
Der Vorteil dieser Variante ist, dass sich der Fahrer oder Spediteur nicht mehr um die korrekte und zeitgerechte Bezahlung kümmern muss.
Ein primäres wettbewerbliches Merkmal dieses Mautsystems für die ASFINAG liegt im geringen Erhaltungsaufwand: die Kontrolle über die österreichweite Funktionalität dieser vollautomatischen Infrastruktur geht von nur einer zentralen Leitstelle aus, um die Ortung der mautpflichtigen Fahrzeuge kümmern sich die Kunden durch Anbringung der Go-Box selbst. Die für den einzelnen Kunden zugegebenermaßen geringe Gebühr von 5 Euro brachte dem

[53] vgl. http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20070823_OTS0153/asfinag-oesterreichisches-lkw-mautsystem-kuenftig-mit-drittem-go-box-hersteller
[54] lt. Information nach Korrespondenz mit Helmut Faderl, Go-Box Management der ASFINAG vom 26.07.2012

Unternehmen bereits 5 Millionen Euro ein, die Haftung bei Beschädigung der OBU übernimmt naturgemäß der Nutzer.
Welcher Einkaufspreis für eine Go-Box veranschlagt werden muss, konnte leider nicht eruiert werden, es ist laut veröffentlichten Berichten von einer „kostengünstigen Anschaffung“ die Rede. Auch die bereits erwähnte Interoperabilität der Geräte mit anderen Mautsystemen kann als Verkaufsargument den Absatz der OBU erhöhen.
Für die gewerblichen Nutzer wie beispielsweise Speditionsunternehmen liegt das Hauptaugenmerk auf dem Zeitfaktor, die pünktliche und zeitgerechte Lieferung der Ware ist oftmals ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg wirtschaftlichen Handelns. Durch den Einsatz der Go-Box wird ein Transport ohne zusätzliche Zeitverzögerung und Ablenkung gewährleistet, und, da die Nutzung des hochrangigen Straßennetz für Lastkraftfahrzeuge in der Regel rentabler und effektiver ist als Alternativrouten über Landstraßen zu nutzen, wird die Zahl der Unternehmer, die bereit sind, für die Nutzung dieser Infrastruktur eine Gebühr zu zahlen, auch in Zukunft stetig steigen.
Zu beachten ist jedoch der Anteil von über 40 Prozent derjenigen GO-Box-Besitzer, die dieses Angebot nicht nutzen. In diesem Kundensegment verbirgt sich enormes Potenzial für die ASFINAG, fraglich ist nur, wie diese mögliche Einnahmequelle ausgeschöpft werden kann. Vorstellbar wäre die Einführung einer zeitlichen Frist für die aktive Nutzung der OBU, sollte diese in der vorgegebenen Frist nicht verwendet werden, könnte die Rückgabe des Gerätes oder die Zahlung einer Zusatzgebühr gefordert werden.

eCommerce

Die Internetseite www.go-maut.at stellt eine informative und klar strukturierte Informationsplattform für mögliche sowie bestehende Kunden dar. Interessierte können sich über alle Daten und Fakten dieses Systems erkundigen, es werden alle Vertriebsstellen aufgezeigt, an denen die GO-Box bezogen werden kann und eine umfangreiche „FAQ“-Funktion, also eine tabellarische Aufstellung der am häufigsten gestellten Fragen, bereinigt meist schon im Vorfeld sämtliche Unklarheiten. Es handelt sich um eine reine „B2C“-Beziehung, also eine Geschäftsbeziehung zwischen Vertreiber und Kunde.
Die „After-Sales“-Aktivitäten des Unternehmens beziehen sich auf Bereiche wie Information, Unterstützung und Service bei Fragen betreffend Funktionalität der Boxen, Aufbau der Infrastruktur oder Abwicklung der Zahlungsmodalitäten. Ein „Onlinehandel“, also der Bezug der Ware über Internet, ist nicht vorgesehen, das Produkt wird vom Kunden selbst direkt in

einen der angegebenen Vertriebsstellen bezogen. Warum die Funktionalität der Go-Boxen nicht auf Universalgeräte überspielt werden kann, sondern das fertige Produkt inklusive Hardware der drei Hersteller bezogen werden muss, entzieht sich meiner Kenntnis. Jedoch ist anzunehmen, dass, da das Gerät im Eigentum der ASFINAG bleibt, vertragliche Vereinbarungen mit den Zulieferern existieren, somit wäre eine langfristige Abnahme der hergestellten Produkte garantiert.
Die Internetseite dient dem Kunden also hauptsächlich als Informationsportal.

VBA-Verkehrsbeeinflussungsanlagen

Die derzeit in Betrieb befindlichen Anzeigenquerschnitte verursachten Errichtungskosten von ca. 127,5 Millionen Euro, wobei allfällige Förderungen in diesen Gesamtkosten inkludiert sind. Die Projektkosten zu den Themen „Zentraltechnik, Videosystem sowie Flächendeckende Verkehrsdatenerfassung“ ergeben Aufwendungen von 49,03 Millionen Euro.[55] Folgende Richtpreise sollen einen Überblick über die entstehenden monetären Aufwendungen bei der Errichtung einer VBA geben:

- Wechselverkehrszeichen EUR 4.590.- pro Stück
- Verkehrsdatenerfassung EUR 990.- pro Stück
- Verkehrskamera EUR 3.530.- pro Stück
- Umweltdatenerfassung EUR 19.200..- pro Stück
- Schilderbrücke EUR 45.500.- pro Stück
- LED-Informationstafel EUR 69.000.- pro Stück

Die Errichtung eines kompletten Anzeigequerschnitt in einer VBA inklusive Stahlbau, Infrastruktur, Nebenkosten und den ob genannten Komponenten beläuft sich auf etwa 185.000.- Euro.[56] Das bedeutet, die 145 geplanten AQ in den nächsten Jahren verursachen Kosten von in Höhe von fast 27 Millionen Euro.

Die wettbewerblichen Merkmale für den Straßenbetreiber liegen primär in der flächendeckenden Kontrolle und Steuerung des gesamten Straßennetzes.

[55] lt. schriftlicher Stellungnahme DI (FH) Greiner vom 17.07.2012
[56] die Daten wurden dankenderweise lt. schriftlicher Stellungnahme vom 19.07.2012 von Hrn. Andreas Geist, IBS Umwelt- und Verkehrstechnik GmbH, zur Verfügung gestellt.

Durch hochaktuelle Lieferung sämtlicher relevanter Daten in Echtzeit, können die Leitstellen schnell und bedarfsgerecht auf plötzliche Situationsänderungen reagieren. Auch die Reduzierung der Unfallzahlen und Unfallfolgen sowie eine Reduzierung der Umweltbelastung stellen Merkmale dar, die den Einsatz von VBA rechtfertigen. Jedoch ist zu beachten, dass die Infrastruktur der VBA nicht völlig wartungsfrei ist. In einem veröffentlichten Projektendbericht der ASFINAG Maut Service GmbH wird als ein Problemschwerpunkt die Messwert-Qualität der Sensoren angeführt. Demnach konnte für Wartungs- und Inspektionstätigkeit bisher kein geeigneter Prozess zur Prüfung der Messwert-Qualität der Sensoren im laufenden Betrieb definiert werden.[57]
Ob dieses Problem in den letzten drei Jahren gelöst wurde, konnte nicht eruiert werden. Schlussfolgernd kann de facto keine verlässliche Aussage darüber gemacht werden, ob die überlieferten Daten auch stets aktuelle und richte Informationen liefern. Dass die Instandhaltung und Servicierung der Anlagen weitere Kosten verursachen werden, steht jedoch außer Zweifel.

Aus Sicht der Nutzer sollen VBA, entsprechend vorhandene und kompatible Komponenten im Fahrzeug vorausgesetzt, umfangreiche und hochaktuelle Informationen beispielsweise über Fahrtroute, Fahrdauer, Ausweichmöglichkeiten, Witterungsverhältnisse oder Umstiegsmöglichkeiten liefern. Das wiederum verschafft dem Verkehrsteilnehmer Vorteile durch Zeitersparnis, der Treibstoffverbrauch wird durch Harmonisierung des Verkehrsflusses und rechtzeitige Warnung vor Staus oder Unfällen deutlich reduziert. Der Nutzer des österreichischen hochrangigen Straßennetzes ist ein anspruchsvoller Kunde, er erwartet, dass die Straßen zu jeder Zeit bei allen Witterungsverhältnissen und womöglich durchgehend flüssig befahrbar sind. Um diesen Service in Anspruch nehmen zu können, kann aus langfristiger Sicht, von einer deutlichen Erhöhung der Straßenbenützungsgebühr ausgegangen werden. Nur durch Deckung der Investitionskosten ist es der ASFINAG möglich, auch weiterhin erfolgreich zu wirtschaften.

AKUT-Akustisches Tunnelmonitoring

Aufgrund der Tatsache, dass AKUT als Siegerprojekt hervorging, wurde ein großer Teil der angefallenen Kosten vom staatlichen Förderprogramm „I2“ sowie vom Zukunftsfonds des

[57] siehe „Qualitätssicherung Sensorik“, Sensorik f. Verkehrsdatenerfassung, Projektendbericht, ASFINAG Maut Service GMbH, DI Gernot Ertl, 29.09.2009, Seite 12

Landes Steiermark übernommen. Das ermöglichte der ASFINAG, ohne großen eigenen finanziellen Aufwand betreiben zu müssen, im Zuge ihres langfristigen Konzepts „Sicherheitsprogramm 2010-2020“, wertvolle Erkenntnisse für weitere Systemerrichtungen zu gewinnen. Das Sicherheitsprogramm lässt eine signifikante Reduzierung der Verkehrsunfälle mit verletzten und getöteten Personen um 50 Prozent bis zum Jahre 2020 erwarten. Um dieses ehrgeizige Ziel tatsächlich erreichen zu können, bedarf es, vor allem an Verkehrsabschnitten mit erhöhtem Gefahrenpotenzial wie beispielsweise Tunneln, Verkehrsknotenpunkten oder Straßenabschnitten mit ständig wechselnden Witterungsverhältnissen, den Einsatz verkehrstelematischer Komponenten. Nur mit umfangreichen Feldversuchen kann die Funktionalität und Zuverlässigkeit neuer Systeme erprobt werden.

Die Investitionen der ASFINAG in neue Technologien zur Erhöhung der Sicherheit in Tunnelsystemen waren enorm, langfristig jedoch ergibt sich durch Einsparungen in Bereich Personal- und Energieaufwand ein eindeutiger Mehrwert. Auch an dieser Stelle wäre anzumerken, dass die Nutzung eines technologisch hochentwickelten Verkehrsträgers mittelfristig nur über Bezahlung einer höheren Gebühr möglich sein wird. Meine Vermutung ist, dass der Kaufpreis einer Vignette in Zukunft sukzessive stärker ansteigen oder, nach Vorbild der GO-Maut, auch die PKW-Maut leistungsabhängig eingehoben wird. Nur durch entsprechende Einnahmen wird die ASFINAG ein hochkomplexes, computergesteuertes und flächendeckendes System errichten und verwalten können.

Für die Kunden stellt zweifelsfrei die Erhöhung der Sicherheit und des Fahrkomforts einen deutlichen Mehrwert dar. Die bessere Ausleuchtung des Tunnelsystems durch LED-Technik, hochmoderne und leistungsstarke Abluft-Systeme sowie aktuelle Informationen über den IST-Zustand des befahrenen Verkehrsabschnitts sind Indikatoren für die Steigerung der Kundenzufriedenheit. Je sicherer und besser informiert sich Fahrzeuglenker fühlen, umso eher werden sie bereit sein, die angebotene Infrastruktur zu nutzen und dafür zu bezahlen. Durch Veröffentlichung und Vermarktung der erfolgreich umgesetzten Innovationen ist es der ASFINAG vielleicht auch möglich, diejenigen 40 % der GO-Box-Besitzer anzusprechen, die das Angebot derzeit nicht aktiv nutzen.

4. ASFINAG als Betreiber der verkehrstelematischen Infrastruktur in Österreich

4.1. Vorstellung, wirtschaftliche Zahlen des Unternehmens

Traditionell lag die Verantwortung für Finanzierung, Errichtung und Verwaltung von Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich bei verstaatlichten Gesellschaften des Bundes und der einzelnen Bundesländer. Im Jahre 1982 wurde mit der Gründung der „Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft", kurz ASFINAG, eine zentrale Finanzierungs- und Betriebsgesellschaft geschaffen. Die Bundesstraßengesellschaften, bei denen die Finanzierungsaufgaben bis dahin lagen, konzentrierten sich danach auf die verbleibenden Aufgaben der Bau- und Erhaltungsmaßnahmen mit teilweiser Mauteinhebung.

Mit dem Erlass eines Ermächtigungsgesetzes im Jahre 1997 wurden auch die verbliebenen Gesellschaften in die ASFINAG eingegliedert, welche nun als eine Planungs-, Errichtungs- und Finanzierungsgesellschaft mit umfassenden Rechten und Zuständigkeiten ausgestattet war.
Im selben Jahr wurde ein Fruchtgenussvertrag mit dem Bund abgeschlossen, in den der Bund der ASFINAG das Recht der Fruchtnießung an bestehenden und künftig zu errichteten Autobahnen und Schnellstraßen einräumt und somit das Recht zur Einhebung von Mauten und Benützungsgebühren, welches auch umgehend mit der Einführung der Vignette umgesetzt wurde. Als Entgelt für dieses Recht hatte die ASFINAG dem Bund einen Betrag in Höhe von 5,66 Milliarden Euro zu bezahlen, dieser wurde bilanztechnisch als Forderung gegen den Bund für den Straßenbau aufgerechnet. Als Auflage wurde die ASFINAG verpflichtet, die übernommenen Bundesstraßen zu planen, zu bauen, zu erhalten und gegebenenfalls zu übernehmen und den Bund schad- und klaglos zu halten.[58]

Mit Beginn 2004 wurde auch für Kraftfahrzeuge über 3,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht eine Benützungsgebühr verlangt. Die unter der Bezeichnung LKW-Maut bekannte Abgabe ist im Gegensatz zu der PKW-Maut leistungsabhängig, das bedeutet, es wird eine Gebühr pro gefahrenen Kilometer eingenommen. Das hierfür verwendete elektronische Mautsystem wird im folgenden Kapitel noch näher vorgestellt werden.

[58] siehe „Das Autobahnnetz in Österreich – 30 Jahre ASFINAG", Herausgeber: ASFINAG; 01/2012; Seite 122

Zusammenfassend kann der gegenwärtige Aufgabenbereich des Unternehmens wie folgt definiert werden: Planung, Bau, Erhaltung, Betrieb, Finanzierung und Bemautung der Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich, wobei etwa 2700 Mitarbeiter für ein aktuelles Streckennetz von über 2100 Kilometer verantwortlich sind, weitere 400 Kilometer sind in Planung oder in der Bauphase.[59]

Die heutige Unternehmensstruktur ist aus folgendem Organigramm zu entnehmen:



Quelle: Verkehrstelematik ASFINAG in Österreich, Thomas Greiner, Seite 8

Da insbesondere die Aktivitäten der Gesellschaft betreffend Verkehrstelematik von Interesse sind, richtet sich der Fokus auf die ASFINAG Maut Service GmbH, in der die ASFINAG Verkehrstelematik GmbH im Jahre 2008 eingegliedert wurde.
Aufgrund der Tatsache, dass das Unternehmen als Aktiengesellschaft an der Börse notiert, also aus der Verantwortung gegenüber den Aktionären gesehen gewinnorientiert handeln muss, folgt ein kurzer Überblick über die relevante wirtschaftlichen Zahlen des Unternehmens, entnommen aus dem veröffentlichten Geschäftsbericht 2011:[60]

[59] vgl. Verkehrstelematik ASFINAG in Österreich, DI(FH) Thomas Greiner, MSc, Seite 9
[60] siehe auch http://www.asfinag.at/c/document_library/get_file?uuid=b9ac108a-2ef4-427b-9acd-6ae9c97d9f34&groupId=10136

Bilanz zum 31.12.2011 (in Euro):

Gesamtbilanzsumme: 14.337.075.837,07 – darin auszugsweise enthalten

Immaterielle Vermögenswerte:	13.166.889.539,98
Sachanlagen:	489.683.135,56
Langfristige Schulden:	9.557.303.942,19
Kurzfristige Schulden:	2.228.993.990,09

Gewinn- und Verlustrechnung 2011 (in Euro):

Umsatzerlöse:	1.871.476.913,63
Aufwand gesamt:	870.643.525,47

Die immateriellen, langfristigen Vermögenswerte resultieren fast zur Gänze aus dem Fruchtgenussrecht, die Sachanlagen bestehen schwerpunktmäßig aus Mautanlagen, der Errichtung von Verkehrsbeeinflussungsanlagen und Investitionen in die Corporate-Network-Infrastruktur und IT-Infrastruktur. Die langfristigen und kurzfristigen Schulden bestehen zum Großteil aus finanziellen Schulden, Geldmittel, welche in den Bau und der Erhaltung des hochrangigen Straßennetzes investiert werden.

Die Umsatzerlöse aus der Gewinn- und Verlustrechnung bilden sich aus den Einnahmen der Benützungsgebühren von PKW und LKW sowie aus Sondermauteinnahmen von disponierten Streckenabschnitten in Österreich. Die Aufwendungen summieren sich aus Aufwendungen für Materialaufwand und bezogene Leistungen, Personalaufwand und sonstige Aufwendungen.

Zur besseren Übersicht eine Gegenüberstellung von der Aufwands- und Ertragsstruktur:

AUFWANDSSTRUKTUR

	31.12.2011 TSD EUR	%
Aufwendungen für Material und bezogene Leistungen	547.695	58,04
Personalaufwendungen	161.752	17,14
Abschreibungen und Wertminderungen	73.054	7,74
Sonstige Aufwendungen	161.196	17,08
AUFWENDUNGEN	943.697	100,00

ERTRAGSSTRUKTUR

	31.12.2011 TSD EUR	%
Sondermauterlöse	130.884	6,64
Vignettenerlöse	368.365	18,68
Lkw-Mauterlöse	1.062.382	53,87
Erlöse Vermietung/ Verpachtung	31.459	1,60
Erlöse Service- und Kontrolldienste, Enforcement	23.524	1,19
Sonstige Umsatzerlöse	285	0,01
Erlöse aus der Weiterverrechnung	254.578	12,91
UMSATZERLÖSE	1.871.477	94,90

Quelle: „Neue Perspektiven“ – ASFINAG Geschäftsbericht 2011, Seiten 62,63

Aufwendungen für Material und bezogene Leistungen beziehen sich hauptsächlich auf Investitionen in neue Systeme. Im Jahr 2010 war dieser Betrag etwa doppelt so groß, da ein Teil des LKW-Maut-Systems, welches im Folgenden noch vorgestellt wird, für den Verkehr freigegeben wurde. Für 2011 wurden diese Aufwendungen vor allem für Neubau und bauliche Erhaltung benötigt.

Die Erlöse aus Mauteinnahmen stiegen im Vergleich zum Vorjahr 2010 um 3,3 Prozent und stellen für die ASFINAG definitiv die Haupteinnahmequelle dar. Die Erlöse aus Vermietung und Verpachtung resultieren aus der Tatsache, dass bei vielen Autobahnraststationen die ASFINAG als Vermieter agiert.

Etwa 66 Millionen Euro wurden 2011 alleine an Strafgeldern aufgrund fehlender Mautabgaben bei ertappten Kraftfahrern eingenommen, diese Summe macht einen Großteil der übrigen sonstigen betrieblichen Erträge aus, die in obiger Graphik nicht mehr ersichtlich ist.[61]

Schlussfolgerung

Für die ASFINAG als kundenfinanzierter Infrastrukturdienstleister ist die Zufriedenheit der Nutzer des hochrangigen Straßennetzes in Österreich von essentieller Bedeutung, insbesondere da die Mauteinnahmen über 80 Prozent der gesamten Umsatzerlöse betragen.

[61] vgl. „Neue Perspektiven“ – ASFINAG Geschäftsbericht 2011, Seiten 7,62,63

Eine weitere Steigerung des Betriebsergebnisses bedingt zufriedene Kunden, die unfallfrei, ungehindert, möglichst schnell und entspannt mit Unterstützung durch eine umfangreiche Servicequalität ihr Fahrtziel erreichen können. Kunden wie beispielsweise Speditionen, deren LKW durch Staubildung wertvolle Zeit verlieren und dadurch Termine nicht einhalten können, werden womöglich Alternativrouten durch kostenlose Orts- und Landesstrassen wählen. Auch Privatfahrer würden sich, bedingt durch permanenten Zeitverlust, nach Alternativen umsehen.
Um dieser Entwicklung, welche vor allem in und um Ballungszentren zu beobachten ist, effektiv entgegenwirken zu können, bedarf es einer Steuerung und Beeinflussung des Individualverkehrs mithilfe von Verkehrstelematik. Bilanztechnisch gesehen basiert der Wert des Unternehmens auf dem Fruchtgenussrecht über österreichische Autobahnen und Schnellstraßen, mit Abschluss dieses Vertrages verpflichtete sich die ASFINAG jedoch auch für Ausbau, Instandhaltung und Pflege des hochrangigen Straßennetzes. Modernisierung und Effektivitätssteigerung, um die Infrastrukturanlagen wirtschaftlich bestmöglich auszunutzen, sind Kernziele des Unternehmens.
Welchen Nutzen moderne Informationstechnologien für die ASFINAG darstellen und wie und wo sie eingesetzt werden können, wird im folgenden Kapitel näher erläutert.

4.2. ASFINAG als Nutzer verkehrstelematischer Komponenten

Seit dem Jahr 1999 wird das Thema Verkehrstelematik von der ASFINAG durch zahlreiche Kooperationen und Projektteilnahmen intensiv in die langfristige Unternehmensplanung miteinbezogen.
Die damalige Teilnahme am EU-Projekt „CORVETTE“, einem Programm für die Verkehrsfluss-Optimierung zwischen Deutschland, Österreich und Italien mithilfe verkehrstelematischer Komponenten, motivierte das Unternehmen zu Machbarkeitsstudien zur sogenannten VBA, abgekürzt für Verkehrs-Beeinflussungs-Anlagen. Ein Jahr später lagen die Studienergebnisse vor, die Umsetzung begann im Jahr 2004, im gleichen Jahr, in dem die ASFINAG Verkehrstelematik GmbH gegründet wurde.

VBA

Verkehrsbeeinflussung ist nach der Definition der ASFINAG „*die Grundlage für ein gesamtheitliches Regelungs- und Informationssystem, das den Verkehr in Abhängigkeit von*

aktuellen Verkehrsverhältnissen situationsangepasst steuert und das Fahrverhalten beeinflusst."[62] Die Beeinflussungssysteme werden an Überkopfbrücken, an Streckenstationen oder als Fahrbahnsensoren unter der Fahrbahn verbaut.
Seit dem Jahre 2005 sind VBA in Österreich in Betrieb, insgesamt zurzeit 11 Anlagen verteilt in ganz Österreich, 10 weitere Anlagen befinden sich in Umsetzung, in Detailplanung oder in Grobplanung. Insgesamt stehen etwa 800 Straßenkilometer unter telematischer Beeinflussung, das sind rund 19 Prozent des ASINAG-Straßennetzes.[63]

Mautabbuchungsstationen

Ein weiteres Einsatzgebiet der Verkehrstelematik ist die automatisierte, leistungsabhängige Einhebung von Straßengebühren bei Kraftfahrzeugen über 3,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht.
Der große Vorteil dieses System liegt in der vollautomatischen Erfassung aller relevanter Daten ohne Zeitverlust und somit ohne Beeinträchtigung des Verkehrsflusses. Die Nutzer wie Speditionsfirmen oder Busunternehmen ersparen sich dadurch zusätzliche Aufwendungen verursacht durch Standzeiten oder höherer Treibstoffverbrauch. Die angewendete Technologie hat sich bereits im weltweiten Einsatz bewährt, die Bedienung durch den Nutzer sowie die Kontrolle durch die zuständige Verkehrszentrale ist entsprechend einfach. Auf österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen existiert ein sogenanntes offenes Mautsystem. Das bedeutet, die Abbuchungsstationen befinden sich nicht auf den Zu- und Abfahrten, sondern zwischen den Anschlussstellen entlang der Streckenabschnitte.

Section Control

Mit der Sektions-Kontrolle wird auf einem bestimmten Straßenabschnitt die vorgegebene Geschwindigkeit gemessen. Der Vorteil gegenüber einzeln positionierter Radaranlagen ist die Überprüfung auf einen längeren Straßenabschnitt und dies führt zu einer Harmonisierung des Verkehrsflusses. In Österreich betreibt die ASFINAG derzeit vier stationäre sowie zwei mobile Anlagen.
Die erste Inbetriebnahme fand im Jahre 2003 statt, bemerkenswert ist ein merklicher Rückgang der Unfallzahlen an jenen Straßenabschnitten, an denen dieses System in Betrieb

[62] vgl. Standardisierung für Anzeige- und Aufstelleinrichtungen von Verkehrsbeeinflussungsanlagen; Planungshandbuch der ASFINAG; allgemeine Richtlinien; Ausgabe 17.11.2006; Seite 7
[63] siehe Verkehrstelematik ASFINAG in Österreich; DI (FH) Thomas Greiner; Seiten 21,24

ist. Die Funktionsweise ist, ähnlich wie bei den verwendeten Mautsystemen, relativ einfach. Bei der Durchfahrt durch die erste Station wird Art des Fahrzeuges, Zeitpunkt sowie das Kennzeichen festgehalten. Bei der Ausfahrt durch die Sektions-Kontrolle wird erneut ein Bild inklusive Zeitstempel aufgenommen. Durch Vergleich des Aufnahmezeitpunkts mit dem Zeitstempel abzüglich einer gewissen Messtoleranz wird die Durchschnittsgeschwindigkeit errechnet. Sollten die erhobenen Daten im Toleranzbereich liegen, werden die Aufnahmen gelöscht, falls nicht, werden die Aufnahmen gespeichert und weiterverarbeitet.[64]

Videodienste

Eine wertvolle Ergänzung zu den ob genannten Systemen stellt die Erfassung, Beobachtung und Überwachung des Verkehrsgeschehens mittels Videotechnik dar. Videokameras kommen für folgende Anwendungszwecke zum Einsatz: Verkehrsbeobachtung und Verkehrssteuerung, Unterstützung beim Winterdienst und zur Wetterbeobachtung, Ereigniserkennung und Ereigniskontrolle sowie Einrichtung und Überwachung von Baustellen.[65]
Seit dem Jahr 2002 verfolgt die ASFINAG das Ziel eines österreichweiten Videonetzwerks. Kameras in Tunnelsystemen, auf Raststätten, an verkehrsbedingten und wetterbedingten Störstellen, an Verkehrsbeeinflussungsanlagen sowie an disponierten Kontrollstellen sollen in ein einheitliches landesweites System integriert werden. Dadurch ist es berechtigten Stellen möglich, jederzeit den gewünschten Straßenabschnitt zu beobachten. Ein weiterer Vorteil liegt in der Möglichkeit, Kameraaufnahmen an neuralgischen Staustellen der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.
Diese sogenannten Webcams können jederzeit über das Internet auf der Homepage der ASFINAG abgerufen werden und zeigen in Echtzeit die aktuelle Verkehrssituation.

Wettbewerbliche Merkmale / Nutzen durch den Einsatz von Verkehrstelematik

Bei dem Aufwand, den die ASFINAG zu Erforschung und Entwicklung verkehrstelematischer Komponenten seit über einem Jahrzehnt betreibt, drängt sich unweigerlich die Frage auf, weshalb soviel Energie in diesen Bereich gesetzt wird und welchen Nutzen das Unternehmen aus dem Einsatz der Telematik im täglichen Verkehrsgeschehen lukriert. Bei der Vorstellung der ASFINAG wurde bereits auf die

[64] vgl. http://www.asfinag.at/verkehrssicherheit/section-control
[65] siehe „Das Autobahnnetz in Österreich – 30 Jahre ASFINAG“, Herausgeber: ASFINAG; 01/2012; Seiten 251-254

Kundenzufriedenheit als zentrales Ziel hingewiesen. Welche Vorteile bringt nun der Einsatz der vorgestellten Systeme? Im Folgenden ein kurzer Überblick auf mögliche Vorteile durch Einsatz sowie Verwendung der einzelnen Einrichtungen.

VBA-Nutzen

ASFINAG:[66]

- Geschwindigkeitsharmonisierung im instabilen Verkehrsfluss bedeutet höhere Kapazität und somit bessere Ausnutzung des vorhandenen Verkehrsraumes.
- Geschwindigkeitsanpassung bedingt durch Witterung oder Gefahr kann umgehend ohne großen Personal- und Zeitaufwand durch elektronisch verstellbare Wechselverkehrszeichen veranlasst werden.
- VBA liefern sämtliche relevanten Informationen über das Verkehrsgeschehen, über Witterungsverhältnisse, sowie über Umwelt- und Emissionsdaten automatisch und hochaktuell.

Verkehrsteilnehmer:

- Höhere Verkehrssicherheit aufgrund mehr und aktuellerer Information.
- Ein harmonisierter Verkehrsfluss bedeutet weniger Treibstoffverbrauch, weniger Stress während der Autofahrt sowie kürzere Fahrtzeiten.
- Die rechtzeitige Warnung vor Gefahrensituationen reduziert das Risiko von Auffahrunfällen.

Mautabbuchungsstationen-Nutzen

ASFINAG:

- Die vollautomatische Registrierung und Abbuchung der leistungsabhängigen Straßengebühr reduziert den Aufwand für Kontrolle vor Ort sowie Bearbeitung der Zahlungsmodalitäten auf ein Minimum.
- Die einmalig eingehobene Benutzungsgebühr des Sendegerätes „Go-Box“ bedeutet eine zusätzliche Einnahmequelle, während es im Eigentum der ASFINAG bleibt.

[66] vgl. Verkehrstelematik ASFINAG in Österreich; DI (FH) Thomas Greiner; Seiten 7,18,30

- Das bereits in vielen Ländern erfolgreich verwendete System konnte in Rekordzeit und somit kostenreduzierend im österreichischen Straßennetz installiert und in Betrieb genommen werden.

Verkehrsteilnehmer:

- Die Gebühr wird automatisch ohne Verringerung der Fahrgeschwindigkeit eingehoben, das bedeutet Kostenreduzierung aufgrund Zeitersparnis.
- Die Montage und Bedienung der „Go-Box“ ist einfach und zuverlässig
- Die automatische Verrechnung der Gebühren über die Speditionen verhindert eine Ablenkung der Fahrer, die sich somit mehr auf den Verkehr konzentrieren können. Ferner besteht bei Bedarf die Kontrollmöglichkeit der Einhaltung der Fahrtstrecke.

<u>Section Control-Nutzen</u>

ASFINAG:

- Eine spürbare Reduzierung der Unfälle bedeutet Kostenreduzierung aufgrund weniger Einsatzfahrten zur Sicherung und Räumung der Unfallorte.
- Durch die automatische Fahrzeugerfassung besteht die Möglichkeit, wertvolle Daten zu statistischen Zwecken zu nutzen. Zusätzliche kostspielige Erhebungen wie beispielsweise die Anzahl der Kraftfahrzeuge an einem Tag werden somit eingespart.
- Durch ein System können mehrere Kontrollfaktoren gleichzeitig überprüft werden. Neben der Kontrolle der Durchschnittsgeschwindigkeit werden auch gesperrte Fahrstreifen kontrolliert und mögliche Geisterfahrten, also Fahrzeuge, die sich in die entgegensetzte Richtung fortbewegen, umgehend erfasst.

Verkehrsteilnehmer:

- Die Geschwindigkeitsanpassung aller oder zumindest der meisten Verkehrsteilnehmer bewirkt einen gleichmäßigen Verkehrsfluss und somit Treibstoff- und Zeitersparnis für die Fahrzeuglenker.
- Jeder Einsatz dieses Systems bewirkte eine deutliche Reduzierung der Unfälle, insbesondere jene mit Personenschaden aufgrund deutlich erhöhter Geschwindigkeit.

Videodienste-Nutzen

ASFINAG:

- Durch die Einrichtung eines Videonetzwerks, welches sämtliche Kamerasysteme auf Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich miteinander verbindet, kann über eine einzige Verkehrsleitzentrale die Infrastruktur visuell kontrolliert, gesteuert und eingesehen werden. Dadurch minimiert sich der personelle Aufwand und Kosten für Instandhaltung, Wartung oder Leitung von Einsatzkräften können gezielt und punktuell gesteuert werden.
- Die Einsicht in das Videosystem ist ortsunabhängig, das bedeutet ohne aufwendige Kommunikationsschritte durch unterschiedliche Hierarchien kann eine berechtigte Person jede Kamera im Netzwerk anwählen und erhält somit umgehend den aktuellsten Stand im Verkehrsgeschehen.

Verkehrsteilnehmer:

- Der Nutzer kann jederzeit videobasierte Informationen über die Homepage der ASFINAG im Internet abrufen. Mit Ende 2010 standen rund 800 Kameras, genannt „Webcams“, zur Verfügung und die Anzahl steigt stetig. Diese Videokameras zeigen aktuelle Bilder des jeweiligen Straßenabschnitts, weitere Informationen über die Wetterlage und die Windrichtung und Windstärke bis hin zur Sichtweite werden dem interessierten Beobachter in Echtzeit zur Verfügung gestellt. Der Verkehrsteilnehmer bekommt dieses Service praktisch ohne weitere Zusatzkosten auf seinen Monitor geliefert.

Schlussfolgerung

Seit die ASFINAG vor über einem Jahrzehnt das Thema Verkehrstelematik als fixen Bestandteil in ihre Unternehmenspolitik integrierte, wurde nicht nur durch die Teilnahme an zahlreichen länderübergreifenden Forschungsprogrammen, sondern auch durch die praktische Umsetzung innovativer Technologien in die Infrastruktur des hochrangigen Straßennetz Mehrwert geschaffen. Ein wesentliches Merkmal ist das Einsparungspotenzial bei Personal- sowie Materialkosten, da die telematische Infrastruktur aller Bundesländer von bloß einer zentralen Stelle in Wien-Inzersdorf kontrolliert und geleitet wird.

Überraschend ist daher die Tatsache, dass die im Jahre 2004 gegründete Verkehrstelematik GmbH bereits vier Jahre später wieder aufgelöst und in die ASFINAG Maut Service GmbH eingegliedert wurde.
Ein Grund hierfür könnte der veröffentliche Rechnungshofbericht vom Jahre 2009 sein, der der Unternehmung Verkehrstelematik ein schlechtes Zeugnis ausstellte. Wie aus diesem Bericht hervorgeht, wurden in die VBA teilweise nicht nachvollziehbare Erwartungen gesetzt und den Kosten-Nutzen-Untersuchungen teils grobe Fehler zugrunde gelegt. Ferner sahen die Prüfer die von der ASFINAG erwarteten betriebswirtschaftlichen Nutzeffekte als eine „überaus optimistische Schätzung von Einnahmen und Einsparungspotenzialen". Auch das Ziel, bis in das Jahr 2008 die geplanten sieben VBA österreichweit fertiggestellt zu haben, konnte nicht annähernd erreicht werden. Der neu bestellte Vorstand ordnete mit Mitte 2008 an, die weitere Errichtung von Verkehrsbeeinflussungsanlagen zu unterbrechen und die Verkehrstelematik GmbH als eigenständigen Unternehmenszweig aufzulösen und in bestehende Abteilungen einzugliedern.[67]

4.3. Projekt TESTFELD TELEMATIK

Im Zuge des von der Europäischen Kommission geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekts COOPERS („Co-operative Systems for Intelligent Road Safety") wurden verschiedene Komponenten für die Umsetzung und Anwendung sogenannter „Kooperativer Dienste" getestet.
Mit dieser neuen Form angewendeter Informations- und Kommunikationstechnologie sollen verkehrsrelevante Informationen automatisiert zwischen Straße und Fahrzeug sowie von Fahrzeug zu Fahrzeug ausgetauscht werden können. Der Fahrzeuglenker wird somit stets aktuell mit für ihn relevanten Daten versorgt, welche in ein Gerät im Fahrzeug, eine sogenannte „On-Board-Unit", überspielt werden.
COOPERS standen fünf Teststrecken, verteilt in den teilnehmenden europäischen Ländern, zur Verfügung. Von der ASFINAG wurde ein Autobahn-Teilstück im Bereich Innsbruck in Tirol mit der entsprechenden Technologie ausgestattet.[68]Die Laufzeit dieses Projekts betrug vom Februar 2006 bis Juni 2010 über vier Jahre, es nahmen 39 Partner aus 15 verschiedenen Länder teil, das zur Verfügung stehende Gesamtbudget betrug 16,8 Millionen Euro.

[67] siehe http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/2009/berichte/teilberichte/bund/bund_2009_09/bund_2009_09_6.pdf - Rechnungshofbericht ASFINAG-Verkehrstelematik vom September 2009; Seiten 143,144
[68] vgl ASFINAG-Der Zukunftsorientierte Strassenbetreiber; F&E Schriftenreihe der Asfinag Nr.3, 11/2010; Seiten 29-31

Aufbauend auf die gewonnenen Testergebnisse und um die Funktionalität dieser Systeme auf dem im Oktober dieses Jahres stattfindenden Weltkongress in Österreich präsentieren zu können, wurde eine zweite Teststrecke im südlichen Großraum Wien realisiert, das TESTFELD TELEMATIK. Der Zeitrahmen zur Durchführung dieses durch den Klima- und Energiefonds geförderten Projekts wurde von März 2011 bis Mai 2013 veranschlagt, 14 Projektpartner sind involviert. In einem Zeitraum von etwa einem Jahr sind 3000 Fahrzeuglenker, die mit den entsprechenden Systemen ausgestattet wurden, in das Projekt potenziell eingebunden. Sobald diese das etwa 45 Kilometer umfassende Testfeld durchfahren, erhalten sie von der Verkehrsleitzentrale relevante Informationen auf ihr verwendetes Endgerät.

Die Fahrzeuge wurden mit Navigationsgeräten, mobilen Applikationen für Smartphones, fahrzeugintegrierten Lösungen oder mit im Projekt COOPERS entwickelter Software ausgestattet. Das erklärte Ziel ist der zukünftige gegenseitige Austausch von Echtzeit-Informationen zwischen Fahrzeug und Infrastruktur, um Sicherheit, Effizienz und umweltverträgliche Mobilität zu erhöhen.
Hierfür ist der attraktive und einfache Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel bedeutend, eine umfassende sogenannte „comodale“ Verkehrsauskunft soll dem Fahrzeuglenker aktuelle Informationen über Umstiegsmöglichkeiten oder freie Parkplätze in Park-& Ride Anlagen liefern.[69]

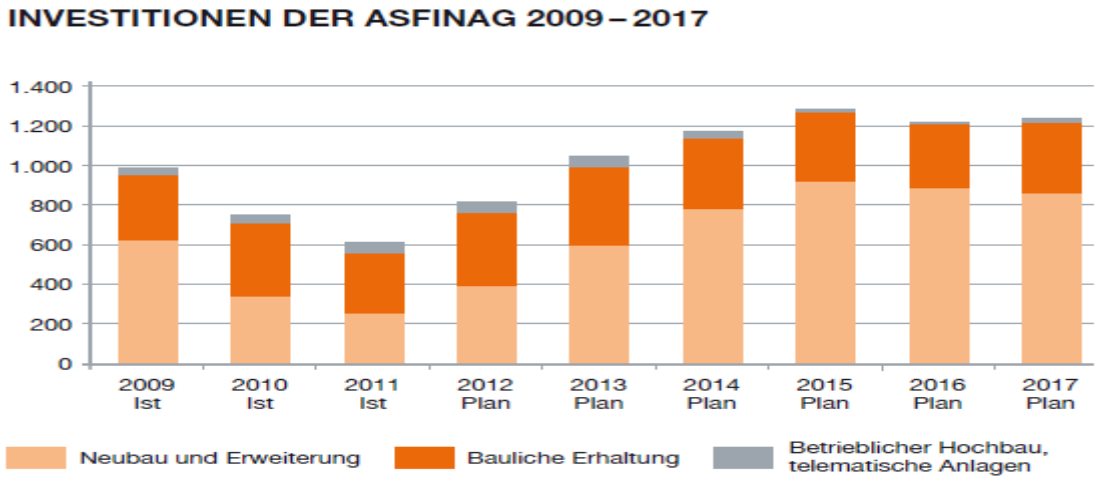
4.4. Zusammenfassung

Wirtschaftliche Zahlen

Der Wert des Unternehmens manifestiert sich hauptsächlich im Fruchtgenussrechts-Vertrag mit der Republik Österreich sowie den vorhandenen Sachanlagen wie beispielsweise Grundstücke, Bauten oder technische Anlagen.
Die Haupteinnahmequelle ist die Straßenbenützungsgebühr. Neben den Aufwendungen zum Erhalt und Ausbau der vorhandenen Infrastruktur investiert die ASFINAG auch in Forschung, Entwicklung sowie Errichtung moderner Technologien zur Verbesserung der aktuellen Verkehrssituation. Mit der Gründung der Verkehrstelematik GmbH wurde ein umfangreiches Programm zur Errichtung mehrerer Verkehrsbeeinflussungsanlagen initiiert, welches nach

[69] siehe http://www.testfeld-telematik.at/index.php/motivation-und-ziele.html

öffentlicher Kritik durch den Rechnungshof wegen unverhältnismäßiger Verwendung von Investitionsgeld sowie nicht nachvollziehbarer Zahlen betreffend Einsparungs- und Nutzungspotenzial von der eigenen Unternehmensführung vorübergehend gestoppt wurde.
Die folgende Graphik zeigt die Verteilung der geplanten Investitionen für den Zeitraum von 2009-2017, entnommen aus dem Geschäftsbericht 2011:



Quelle: Neue Perspektiven – ASFINAG Geschäftsbericht 2011, Seite 71

Demnach budgetiert das Unternehmen in ihrem jährlichen Bauprogramm für das Jahr 2012 rund 825 Millionen Euro, 390 Millionen Euro davon entfallen auf Neubau und Erweiterungen, 372 Millionen Euro sollen für Sanierung am Bestandnetz aufgebracht werden und 63 Millionen Euro stehen für den Ausbau telematischer Anlagen sowie Hochbauprojekte der ASFINAG zur Verfügung.[70]
Konkret bedeutet das: für den Bau neuer Gebäude und den Ausbau der verkehrstelematischen Infrastruktur stehen weniger als 8 Prozent der veranschlagten Mittel zur Verfügung. Nach der Graphik zu urteilen stehen auch für die nächsten fünf Jahre nur sehr geringe Mittel für die praktische Umsetzung der Forschungsergebnisse zur Verfügung. Welchen Stellenwert das Thema Verkehrstelematik für die ASFINAG also tatsächlich hat, entzieht sich meiner Kenntnis.

Nutzer verkehrstelematischer Komponenten

Das Hauptaugenmerk des Unternehmens liegt derzeit in der Nutzung straßenseitiger Telematik, also verkehrstelematischer Komponenten, die, montiert auf Überkopfbrücken, in

[70] siehe http://www.asfinag.at/c/document_library/get_file?uuid=b9ac108a-2ef4-427b-9acd-6ae9c97d9f34&groupId=10136, ASFINAG Geschäftsbericht 2011, das Bauprogramm der Asfinag, Seite 71

Tunnelabschnitten oder entlang der Fahrbahn kollektiv Einfluss auf die Fahrzeuglenker nehmen. Eine Ausnahme und ein Beispiel für fahrzeugseitige Telematik bildet die „Go-Box“, jene Sendeeinheit, die von Lkw- und Busfahrer zur Mautabbuchung an die Windschutzscheibe montiert wird.
Der Einsatz moderner Informationstechnologie bringt eine Reihe von wettbewerblichen Vorteile für die ASFINAG, die eindeutige Reduzierung von Personal- und Materialaufwand sei hier nochmals erwähnt. Jedoch rückt der Schritt von der Feldforschung hin zu einem tatsächlichen flächendeckenden und intensiven Einsatz der Verkehrstelematik offenbar in weite Ferne, insbesondere da das Investitionsvolumen in diesem Bereich, zumindest bis zum Jahr 2017, minimal ist (siehe obige Graphik!).

Projekt Testfeld Telematik

Von dem vorangegangenen europaweiten Forschungsprogramm COOPERS motiviert, stellt dieses Projekt einen weiteren, mit Fördergeld finanzierten, Feldversuch dar. Welche im täglichen Einsatz befindlichen verkehrstelematischen Komponenten nun tatsächlich ihre Serienreife unmittelbar einem Forschungsprojekt zu verdanken haben, lässt sich nicht eindeutig klären. Zumeist wird in den Schlussberichten die zahlreiche aktive Teilnahme gelobt und dass die Zusammenarbeit zu wertvollen neuen Erkenntnissen geführt hat. Blickt man in die aktuelle Zubehörliste eines Neuwagens, hat sich in den vergangenen Jahren jedoch kaum etwas geändert. Die Sonderausstattungsmerkmale gehen zumeist über ein integriertes Navigationsgerät oder eine Freisprecheinrichtung für Mobiltelefone nicht hinaus.

ASFINAG und eCommerce

Das Unternehmen bietet unter www.asfinag.at eine klar gegliederte und einfach zu handhabende Internetpräsenz an. Unter dem Punkt „Unternehmen“ finden sich alle relevanten Daten und Fakten über die Gesellschaft, der Punkt „Unterwegs“ gibt dem Konsumenten hilfreiche Informationen über die Infrastruktur des Straßennetzes sowie über die Nutzungsmöglichkeit angebotener Produkte und Dienstleistungen. Unter dem Thema „Straßennetz“ findet man Informationen über aktuelle Bauprojekte, unter „Maut“ wird die Funktionsweise und die Vergebührung der Autobahnen und Schnellstraßen erklärt. Unter „Verkehrssicherheit“ fallen sämtliche Maßnahmen, die zur Steigerung der Verkehrssicherheit dienen sollen.

Erwähnenswert sind die zahlreichen Zusatzleistungen wie beispielweise die Nutzung der „Webcams“ mit Echtzeitaufnahmen sowie aktuelle Information über Wetter, Temperatur, Windgeschwindigkeit und Sichtweite oder die zeitnahen Verkehrsinformationen über Baustellen, Staus und sonstigen Behinderungen auf expliziten Fahrrouten.
Ein weiteres bemerkenswertes Feature stellt der umfangreiche Download-Bereich der Internetseite dar. Von den Geschäftsberichten der vergangenen 12 Jahre bis zu den technischen Planungshandbüchern mit detailierten Informationen über bauliche Anlagen werden dem interessierten Nutzer per Download zur Verfügung gestellt.

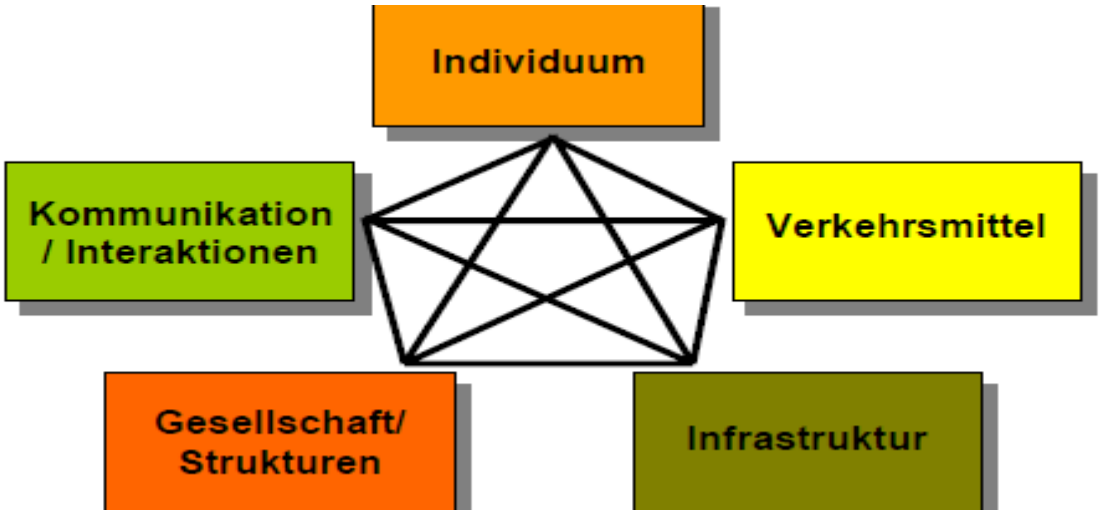
Die Internetpräsenz stellt somit vordergründig einen Geschäftsprozess zwischen Unternehmen und Verbrauchern dar, also eine „Business-to-Consumer“- Beziehung. Der Informationsaustausch mit den Endverbrauchern geschieht fast ausschließlich auf elektronischem Weg, kaum ein Kunde hatte bis dato persönlichen Kontakt mit einem Mitarbeiter oder einer Außenstelle der ASFINAG. Ob Geschäftsprozesse mit Geschäftspartner ebenfalls ausschließlich elektronisch abgewickelt werden, möchte ich im nächsten Kapitel hinterfragen. Naheliegend ist jedoch, dass durch Ausschreibung geplanter Projekte sowie der bekannten zahlreichen Tests der Produkte eine eher klassische, physisch vorhandene Geschäftsbeziehung besteht.

5. Perspektiven verkehrstelematischer Entwicklungen

In den vorangegangenen Kapiteln dieser Arbeit wurde eine Vielzahl von internationalen und nationalen Forschungsprojekten vorgestellt und welche Innovationen daraus bisher in die Praxis umgesetzt werden konnten. Auch welche wettbewerblichen Merkmale die Nutzung dieser Systeme mit sich bringen, wurde hinterfragt. Offen ist noch, welchen Einfluss der Einsatz der Verkehrstelematik auf gesellschaftliche Veränderungen einerseits und Perspektiven der unterschiedlichen Interessensgruppen aus Politik und Wirtschaft andererseits ausübt.
Akteure in diesem System verfolgen unterschiedliche Ziele: wirtschaftliche Organisationen investieren ein hohes Maß an monetären Mitteln, um den Verkehr durch Steuerung, Beeinflussung und Verlagerung zu optimieren. Politische Institutionen hingegen versuchen, durch gesetzliche Auflagen und umfangreiche Besteuerung den motorisierten Individualverkehr zu mindern und, speziell in Ballungszentren, auch zu vermeiden.

Allen Beteiligten ist bewusst, dass dem drohenden „Verkehrsinfarkt“ durch stetige Überlastung des bestehenden Verkehrsnetzes entgegengewirkt werden muss. Nur scheint dies bis dahin auf unterschiedliche Art und ohne Kommunikation untereinander geschehen zu sein. Eine langfristige Lösung des Verkehrsproblems bedingt offenbar einen grundlegenden Wandel. Zu beachten ist auch, dass nicht nur wirtschaftliche und politische Interessen unser Verkehrssystem prägen. Vielmehr liegt es an jedem Einzelnen bzw. dessen Bereitschaft zu Veränderungen. Auch die Kommunikation oder Interaktion untereinander muss barrierefrei gegeben und von allen Teilnehmern auch gewünscht sein. Und schließlisch ist die vorhandene gesellschaftliche Struktur ein wesentlicher Indikator für den Erfolg oder Misserfolg eines gemeinsamen Verkehrssystems.

Ich möchte dieses Kapitel nutzen, um zu zeigen, dass auch sozioökonomische und psychologische Aspekte in die Überlegungen mit einbezogen werden müssen. Folgende einfache Darstellung zeigt die komplexe Verflechtung einzelner Faktoren innerhalb eines Verkehrssystems:



Quelle: Verkehrstelematik-der Mensch und die Maschine, Univ.Prof. Dr. Ralf Risser, FACTUM OHG

Während das Verkehrsmittel, in unserem Fall der motorisierte Individualverkehr, wie auch die entsprechende Infrastruktur, das hochrangige Straßennetz in Österreich, in dieser Arbeit vorgestellt wurden, fanden die drei anderen Faktoren kaum Beachtung. Ich möchte die Gelegenheit nutzen und einen kurzen Einblick in deren gesellschaftliche Rolle geben.

Individuum

Mobilität ist, speziell in Industrieländern mit einer hohen Verkehrsdichte, ein Synonym für Unabhängigkeit, Freiheit und Lebensqualität, das Automobil noch immer ein Statussymbol. Die Verkehrstelematik greift immer mehr aktiv in die Fahrdynamik ein, die Interaktion zwischen Mensch und Maschine gewinnt immer mehr an Bedeutung. Die Wahrnehmungs- und Reaktionsfähigkeit eines Fahrzeuglenkers ist begrenzt, Systeme, die aktiv dazu beitragen können, die Verkehrssicherheit zu erhöhen, stellen in jedem Fall einen Mehrwert dar.
Zu beachten ist, dass der Fahrer nicht mit zu viel Information überfordert und vom Verkehr abgelenkt wird. Auch die Rücksichtnahme auf andere Verkehrsteilnehmer stellt mit zunehmender Ablenkung durch multimediale Systeme eine Herausforderung für viele Menschen dar. Abhilfe schaffen Fahrerassistenzsysteme, welche unauffällig und im Hintergrund, jedoch unterstützend und aktiv in das Verkehrsgeschehen eingreifen können.
Interessant ist auch die Frage, inwieweit Fahrschulen in der Ausbildung der Kraftfahrer zukünftig verkehrstelematische Bedienelemente einfließen lassen und in die Schulung integrieren werden. Die zunehmende Komplexität der Interaktion zwischen Mensch und Maschine erfordert wohl Berücksichtigung im Ausbildungsplan, die bloße Bedienung von Lenkrad, Schaltung und Pedalerie reicht schon längst nicht mehr aus, um ein modernes Fahrzeug beherrschbar zu machen.

Kommunikation / Interaktion

Die Möglichkeit zum Informationsaustausch zwischen Verkehrsteilnehmern beschränkt sich bisher auf Gestik und Abgabe von Licht- und Hupsignalen, Funksignale werden zumeist nur für die gewerbliche Nutzung wie beispielsweise von Taxi- oder Speditionsunternehmen verwendet.
Kooperative Systeme sollen die Kommunikation im Straßenverkehr revolutionieren, Menschen erhalten Informationen von Maschinen, Maschinen kommunizieren mit anderen Maschinen und Leitstellen stehen im stetigen Informationsaustausch untereinander. Die Herausforderung ist, eine sinnvolle Filterung der relevanten Daten aus einer ganzen Bandbreite eingehender Signale vorzunehmen sowie die Bereitschaft der Verkehrsteilnehmer, die erhaltenen Informationen auch zu verarbeiten.

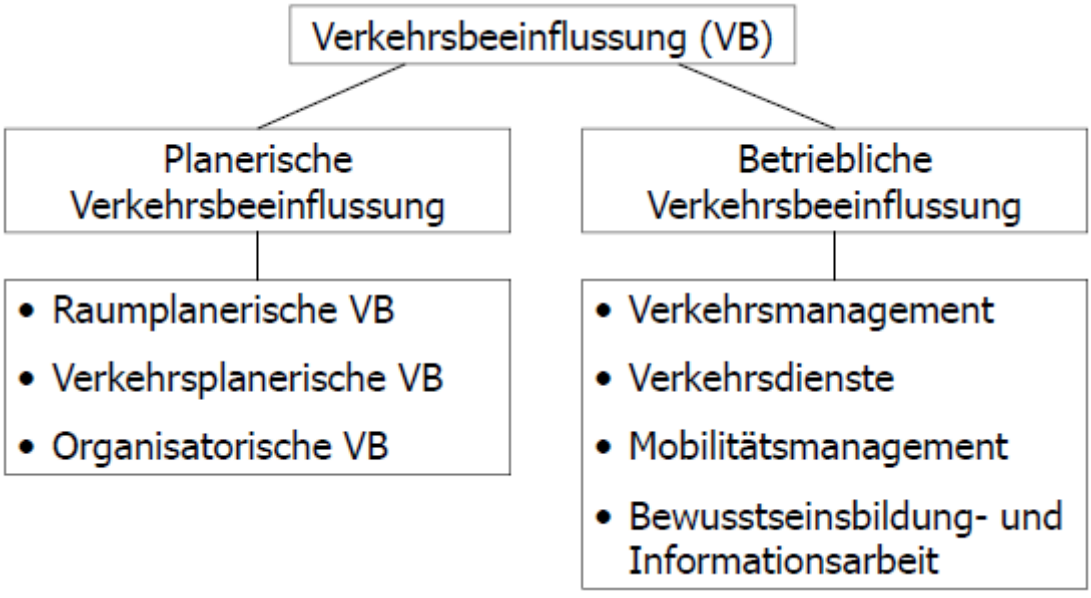
Ein wesentlicher Indikator für den zukünftigen Erfolg einer funktionierenden Verkehrs-Infrastruktur ist die nahtlose Interaktion aller beteiligten Institutionen, um die Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer zu maximieren und die Fahrtroute so effektiv wie möglich zu gestalten.

Gesellschaft / Strukturen

Wie bereits im einleitenden Kapitel erwähnt, wurde das Kraftfahrzeug im Laufe der Zeit vom notwendigen Transportmittel für Güter und Personen zum Statussymbol und unentbehrlichem Begleiter für den Weg zur Arbeit, zur Ausbildungsstätte oder für Urlaub-, und Freizeitaktivitäten. Die Ölkrise in den 1970-er Jahren dämpfte nur kurz den Aufstieg des Automobils zum primären Fortbewegungsmittel.
Aufgrund der Tatsache, dass der Fahrzeugbestand einen derart enormen Anstieg erfahren hat, wird das beliebteste Verkehrsmittel immer mehr zur ernsthaften Belastung für Mensch und Umwelt. Dieses Problem ist bereits seit Jahrzehnten bekannt, einer Lösung stehen jedoch unterschiedliche Interesse entgegen.
Die Automobilindustrie und deren Zulieferer aus der Technik- und Elektronikbranche möchten die Konsumenten nicht vergrämen, zu lukrativ ist das Geschäft für alle Beteiligten. Staatliche Institutionen versuchen, durch restriktive politische Maßnahmen Einfluss auf das Verhalten der Verkehrsteilnehmer zu nehmen. Inwieweit Beschränkungen und Verteuerungen zu einer Lösung beitragen, wird hier nicht geklärt werden können.
Auch Aktivitäten der übrigen Interessensvertreter, welche ebenfalls im Verkehrssystem involviert sind, wie Fußgänger, Radfahrer oder öffentliche Verkehrsträger, erwecken den Anschein, dass primär eigene Ziele verfolgt werden, ohne den Dialog mit Vertretern anderer Verkehrsmittel zu suchen.
Die Verkehrstelematik könnte in Zukunft als Bindeglied zwischen den Parteien agieren. Das Geschäftsmodell der ASFINAG zielt eindeutig auf eine langfristige und intensive Zusammenarbeit mit anderen Institutionen, um ihren Kunden den bestmöglichen Service bieten zu können. So können beispielsweise kooperative Dienste, wie in den Projekten „COOPERS“ und „TESTFELD TELEMATIK“ erprobt, nur funktionieren, wenn andere Unternehmen wie Parkhausbetreiber oder Betreiber öffentlicher Verkehrsmittel den Zugriff auf ihre Systeme auch tatsächlich zulassen. Nur so werden dem Verkehrsteilnehmer Alternativen für Fahrtrouten geboten. Es bedarf also nicht nur kooperativer Dienste, sondern vor allem auch kooperativer *Akteure.*

5.1. Verkehrsbeeinflussung

Ein Grundmotiv verkehrstelematischer Komponenten ist die Beeinflussung des Verkehrs zum Zwecke der Optimierung, Harmonisierung und Sicherung des Verkehrsflusses.
Diese Idee ist allerdings nicht neu, bereits Anfang der 1960-er Jahre wurde mit der Planung und Errichtung einer Verkehrsleitzentrale in Wien erstmals kollektive Verkehrsbeeinflussung durch automatische Ampelanlagen praktiziert.
Mit zunehmendem technologischem Fortschritt wurde es möglich, die stetig steigende Anzahl von Ampelanlagen, die, speziell in Ballungsräumen, ein Symptom zunehmender Verkehrsdichte sind, im Wiener Verkehrsraum nicht nur zu steuern, sondern, erprobt in Simulationen, die Schaltphasen je nach Tageszeit und Verkehrsaufkommen individuell zu gestalten. Somit wurde es zum Beispiel möglich, an stark befahrenen Verkehrsrouten wie beispielsweise dem Wiener Ring oder dem Wiener Gürtel die Ampelanlagen auf „Grüne Welle“ zu schalten, also die Schaltvorgänge so zu manipulieren, dass der fließende Verkehr innerhalb der erlaubten Höchstgeschwindigkeit flüssig die Fahrtstrecke passieren kann.
Doch dies ist nur ein Beispiel vieler möglicher Arten, den Verkehr zu beeinflussen. Das Verkehrssystem wird immer komplexer, die Interaktion zwischen den einzelnen Verkehrsteilnehmern daher immer dringlicher.
Folgende Theorie zeigt eine mögliche Gliederung der Verkehrsbeeinflussung. Demnach wird zwischen einer planerischen und einer betrieblichen Beeinflussung unterschieden.
Die Darstellung visualisiert diese Unterscheidung:



Quelle: Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement, Universität für Bodenkultur Wien, Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement, Gerd Sammer u. Roman Klementschitz, Sommersemster 2012, Teil A, Seite 3

Planerische Verkehrsbeeinflussung ist demnach die mittel- bis langfristige indirekte Einwirkung auf das Verkehrssystem zum Zwecke der Minimierung der Verkehrsnachfrage und Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel, sie nimmt Einfluss auf die gesamte Verkehrsinfrastruktur. Die vorgestellten Aktivitäten der ASFINAG sowie staatlicher Institutionen sind Beispiele hierfür.
Betriebliche Verkehrsbeeinflussung ist die kurzfristige unmittelbare Einwirkung, um die vorhandene Infrastruktur optimal auszunutzen. Beispiele sind die Reisezeit- und Verkehrszustandsinformationen über Navigationsgeräte und Apps.[71]

Diese Illustration zeigt auch, dass der Einsatz verkehrstelematischer Komponenten, also hier als betriebliche Verkehrsbeeinflussung bezeichnet, nur einen Teil der notwendigen Maßnahmen abdecken kann. Um eine langfristige Lösung herbeizuführen, bedarf es auch planerischer Maßnahmen. Dazu zählen Maßnahmen zur Verbesserung der Raumstruktur wie die Gewährleistung der Nahversorgung von Wohngebieten, der Ausbau der Infrastruktur wie zum Beispiel die Errichtung neuer Radwegenetze oder die Erweiterung und Verdichtung vorhandener Schnittstellen unterschiedlicher Verkehrsträger oder die Einhebung von Parkraumgebühren zur Verlagerung des Pendlerverkehrs auf öffentliche Verkehrsmittel.

Gerade in Großstädten ist der Einsatz der Verkehrstelematik in der Parkraumbewirtschaftung inzwischen allgegenwärtig. Fahrzeuglenker können über ihre Smartphones die Parkgebühr entrichten während die Kontrollorgane über mobile Geräte in Sekundenbruchteilen die Gebühren-Entrichtung verifizieren können. Auch der Stellenwert von „Park-and-Ride"-Anlagen, also Parkräume, an denen ein direkter Umstieg zwischen Verkehrsmittel möglich ist, hat sich durch die Nutzung verkehrstelematischer Komponenten enorm gesteigert, da Informationen über Fahrpläne und freie Parkplätze nun immer häufiger hochaktuell an Verkehrsteilnehmer weitergeleitet werden können.

5.2. Verkehrssteuerung

Naturgemäß ist die Begriffsdefinition der Verkehrssteuerung schwer einzugrenzen, so zählen Handzeichen eines Exekutivbeamten, der eine Kreuzung regelt, bereits als Verkehrssteuerung.

[71] siehe http://www.rali.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H856/_temp_/856305_A-Einf%C3%BChrung__Folien.pdf

Hier sind jedoch jene Systeme gemeint, die durch Einsatz verkehrstelematischer Mittel den Verkehr beeinflussen können.

Viele dieser Systeme sind bereits vorgestellt worden, für einen Gesamtüberblick möchte ich nochmals die wichtigsten Arten in tabellarischer Form darstellen.[72]

- Koordinierung von benachbarten vollautomatischen Verkehrsampelanlagen mit dem Zweck, dass Fahrzeuge mit gewünschter gleichbleibender Geschwindigkeit ohne Halt durchfahren können (die so genannte „Grüne Welle“)
- Bevorrangung bestimmter Verkehrsteilnehmer zur Vermeidung von Wartezeiten an Kreuzungen. Wird in der Praxis zumeist von Straßenbahnfahrern oder Einsatzfahrzeugen durch Benutzung einer Fernbedienung angewendet.
- Warnung vor Gefahren wie Unfall, Stau oder Nebel zum Zwecke der Verringerung der Geschwindigkeit und zur Erhöhung der Aufmerksamkeit. Angezeigt durch elektronische Wechselverkehrszeichen auf Verkehrsbeeinflussungsanlagen.
- Zufahrts- oder Ausfahrtsdosierungen, um eine Überlastung des Straßenabschnitts zu verhindern. In der Praxis oft „Ramp Metering“ beziehungsweise „Exit Metering“, also übersetzt etwa „Auffahrt- und Ausfahrtdosierung“ bezeichnet, die Anzeige wird über Ampelanlagen getätigt.
- Anzeige und Regelung empfohlener Routen zur besseren Verteilung des Verkehrs, zur Vermeidung von Staus, zur Verkürzung der Reisezeit sowie Verkürzung der Parkraumsuchzeit. Die Informationen werden über elektronische Wechselwegweiser angezeigt.
- Sperrung, Freigabe oder Warnung eines Fahrstreifens zur Steigerung der Effektivität oder Unterstützung bei Unfällen durch elektronische Fahrstreifen-signalisierungsanlagen. In der Praxis werden diese Anlagen in Tunnelsystemen verwendet.

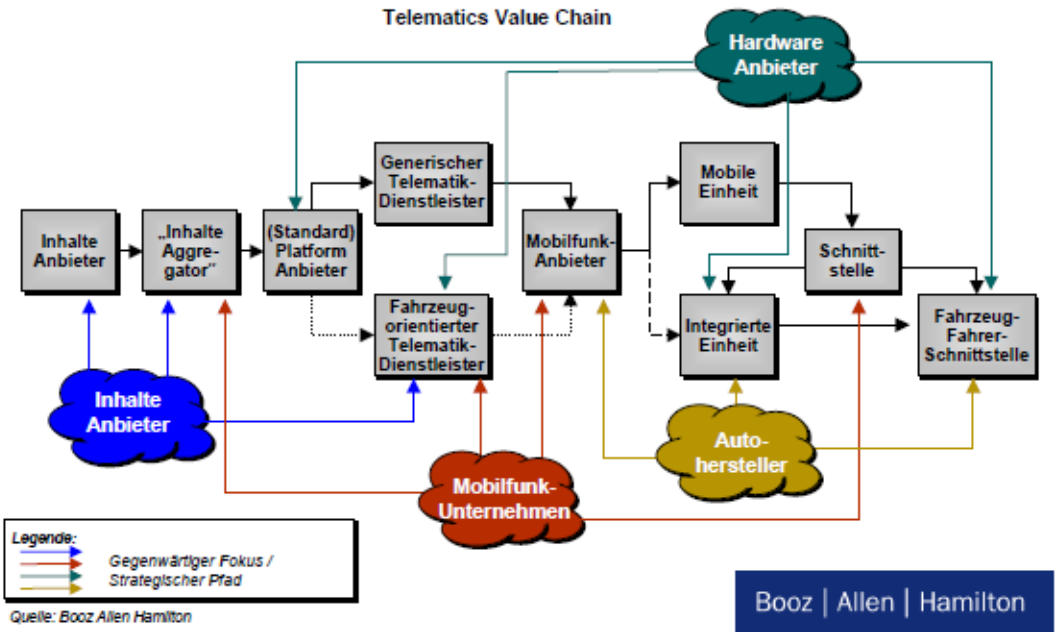
[72] siehe Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement, Universität für Bodenkultur Wien, Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement, Gerd Sammer u. Roman Klementschitz, Sommersemster 2012, Teil A, Seiten 9-14

6. Resümee

Ich habe nun von der Entwicklung des österreichischen Verkehrsaufkommens über die Notwendigkeit des Einsatzes der Verkehrstelematik und Aktivitäten in der Forschung und Entwicklung bis zur praktische Anwendung verkehrstelematischer Komponenten, einen Überblick geben können. Dieses Kapitel soll als Conclusio zusammenfassend die Gegenwart und die mögliche Zukunft des automotiven Sektors widerspiegeln.

6.1. Mehrwert durch Verkehrstelematik? Wer profitiert?

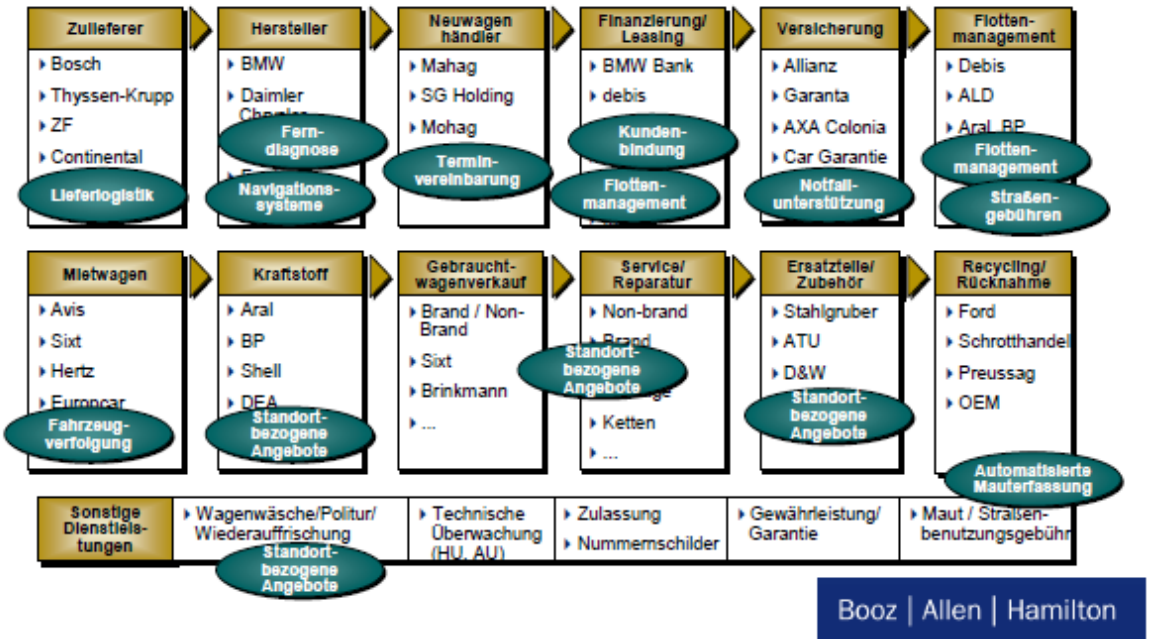
Argumentiert man den Einsatz der Verkehrstelematik aus einer ökonomischen Sichtweise heraus, ist dieser nur dann erfolgreich, wenn alle Nutzer darin auch tatsächlich einen Mehrwert sehen. Dies kann ein monetärer Wert sein, wie Kosten zu sparen, aber auch ein nicht-monetärer, nicht in Zahlen fassender Wert, wie eine Verringerung der Umweltbelastung. Die folgende Graphik soll zeigen, wie komplex die Wertschöpfung einer Telematik-Anwendung sein kann:



Quelle: Telematikanwendungen in der Automobilindustrie, Präsentation von Booz/Allen/Hamilton, 02/ 2002

Die Darstellung zeigt deutlich, wie vernetzt die Akteure in einer einzelnen Wertschöpfungskette interagieren müssen. Bemerkenswert ist, dass die Hauptakteure in diesem Beispiel, also Anbieter von Software, Mobilfunk-Unternehmen, Fahrzeughersteller sowie Anbieter der notwendigen Hardware gleichermaßen zu Beginn, in der Mitte, wie auch gegen Ende des Wertschöpfungsprozesses involviert sind. Dies entspricht einer völlig anderen Entwicklung, wie sie zum Beispiel ein klassisches, industriell gefertigtes Produkt in der Regel erfährt, also eine klare Gliederung zwischen Rohstofflieferanten, Hersteller und Vertreiber.

Unternehmen, die in diesem Sektor wirtschaftlich erfolgreich sein wollen, müssen in stetiger Interaktion mit den anderen Anbietern und den Nutzern stehen.
Auch kann sich kein Akteur und Wirtschaftstreibender im automotiven Sektor der Relevanz der Telematik entziehen, folgende Abbildung zeigt dies deutlich:



Quelle: Telematikanwendungen in der Automobilindustrie, Präsentation von Booz/Allen/Hamilton, 02/ 2002

Diese Graphik zeigt deutlich, dass praktisch alle Beteiligten in einem Wertschöpfungsprozess in der Automobilbranche einen Mehrwert durch den Einsatz der Telematik lukrieren, ein wesentlicher Vorteil ist zumeist die Möglichkeit der Kommunikation und Interaktion, sei es mit dem Kunden, dem Fahrzeug oder anderen Akteuren im System. Die Geschäftsbeziehung zum Kunden endet nicht mit der Übergabe des Produktes, sondern beginnt mit der Nutzung der Produkte und *Dienstleistungen* und bleibt somit auch bestehen.

Ob es nun ein Mehrwert für den Kunden darstellt, sozusagen jederzeit erreichbar und kontrollierbar zu sein, ist schwer zu beantworten. Jedoch ermöglicht die moderne Technik eine Nutzung des Automobils, ohne sich selbst um Serviceintervalle, Geschwindigkeitsbegrenzungen oder den gegenwärtigen Gebrauchszustand kümmern zu müssen. Diese Aufgaben können zu einem erheblichen Teil von Telematikanwendungen übernommen werden.

6.2. Beispiele erfolgreicher und verworfener Geschäftsmodelle

Die Beantwortung der Frage, welche Visionen die Umsetzung von der Erforschung und Entwicklung hin zu einem täglichen Gebrauchsgegenstand schafften, kann leicht beantwortet werden.
Alle vorgestellten Beispiele sind Erfolgsmodelle, da sie den Nutzen eines Produktes oder einer Dienstleistung steigern. Für den Straßenbetreiber sind alle Anwendungen, welche den Verkehr beeinflussen können, von großer Bedeutung, da sie das Verkehrsaufkommen regulieren, sichern, umleiten und kontrollieren können, ohne erheblichen personellen und finanziellen Aufwand betreiben zu müssen. Dieselbe Dienstleistung ohne der Verkehrstelematik anzubieten, ist praktisch unmöglich.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass nur eine einzige Leitstelle das gesamte Telematik-unterstützte Straßennetz in Österreich kontrollieren und leiten kann. Zu beachten ist allerdings, dass der ursprüngliche Investitions-Horizont verworfen werden musste, da die Kosten für die Verwirklichung einer fehlerfrei funktionierenden Anlage auf einem Straßenabschnitt, wie bereits in einem Kapitel zuvor aufgezeigt, nicht zu verachten sind. Die neue strategische Ausrichtung der ASFINAG sieht *„ …eine Reduktion von 100 Millionen Euro vor, Telematik wird dort umgesetzt, wo sie nachweislich einen Nutzen hat und zur Erhöhung der Sicherheit und zur Homogenisierung des Verkehrs beiträgt.“*[73]

Als erfolgreiche Geschäftsmodelle im Fahrzeugbau können die Einführung der Navigationsgeräte, der Smartphone-Apps sowie zahlreicher Sensoren zur Steigerung der Effektivität und des Nutzens genannt werden.

[73] siehe http://www.asfinag.at/verkehrstelematik

Der Informationsgewinn macht das Lenken eines Fahrzeuges sicherer und komfortabler, elektronisches Motor-Management erlaubt es den Servicestellen immer häufiger, den funktionellen IST-Zustand eines Automobiles zu überprüfen, auch wenn der Nutzer sich beispielsweise auf einer Urlaubsfahrt mit seiner Familie befindet. Eine verlässliche „Ferndiagnose“ durchführen zu können, wäre noch vor ein paar Jahren, zumindest im zivilen Serienbereich, undenkbar gewesen.

Der Mehrwert für den Endverbraucher ist die sorgenfreie Fahrt (z.B. in den Urlaub), ohne sich um die Funktionsfähigkeit seines PKW kümmern zu müssen. Für den Hersteller ist diese Dienstleistung der Garant für eine langfristige Einkommensquelle und Bindung des Kunden an sein Produkt. Somit kann durchaus von einem erfolgreichen Geschäftsmodell gesprochen werden.

Verworfen wurden stets jene Geschäftsmodelle, die in der Theorie ein wertvolles Ausstattungsmerkmal darstellten, in der praktischen Umsetzung jedoch schnell an die technisch machbaren sowie finanzierbaren Grenzen gestoßen sind. Erwähnt wurde bereits ein Nachtsichtgerät, welches es ermöglichte, ein taggleiches Bild an die Windschutzscheibe zu projizieren und so dem Fahrer auch bei völliger Dunkelheit freie Sicht zu gewähren. Diese Technologie ist zu kostenintensiv und kaum in den räumlich begrenzten Motor- und Fahrgastraum zu integrieren, dass von einer Umsetzung, auch im Luxussegment der Fahrzeugoberklasse, abgesehen werden musste.
Auch wurde versucht, ähnlich wie im Flugverkehr oder im Rennsport, dem Fahrer umfangreiche Informationen über den aktuellen technischen Zustand des Fahrzeuges, wie beispielsweise Motor- und Flüssigkeitstemperatur, Reifendruck, oder Zustand der Federung permanent zu informieren.

Die begrenzte menschliche Wahrnehmung über den IST-Zustand seiner Umwelt, und in diesem Fall, über den technischen Zustand des Fahrzeuges, wird durch den Einsatz der Verkehrstelematik deutlich erweitert. Schnell stellte sich jedoch heraus, dass der Fahrzeuglenker durch die Fülle von Informationen vom eigentlichen Straßenverkehr abgelenkt wird. Auch der Nutzen dieser Informationen für den Endverbraucher musste in Frage gestellt werden.

Zusammenfassend sind jene Systeme, die dem Fahrer notwendige Informationen zukommen lassen, ohne ihn vom Verkehr zu sehr abzulenken, als aussichtsreich zu erachten. Jedoch sind Hersteller und Vertreiber dieser Systeme angehalten, gemeinsam an kompatiblen, *standardisierten* Produkten zu arbeiten. Solange jeder Automobilhersteller sein eigenes entwickeltes System gesetzlich schützen lässt, um den Mitbewerbern gegenüber im Vorteil zu sein, wird die Vision der „Kooperativen Dienste“ praktisch nicht umsetzbar sein.

6.3. Lösungsansätze oder bloß das Hinauszögern des Unausweichlichen

Die Frage, ob sich der jahrzehntelange Aufwand in Forschung, Entwicklung sowie Umsetzung verkehrstelematischer Anwendungen lohnt, kann nur schwer beantwortet werden. Fakt ist, dass spürbare Verbesserungen in Bereichen wie der Sicherheit, der Effektivität oder der Schonung begrenzter Ressourcen gute Argumente für weitere gemeinsame Anstrengungen darstellen. Schon die Rettung jedes einzelnen Menschenlebens macht die Umsetzung neuer technologischer Errungenschaften wertvoll.

Auch bieten die aktuellen, bereits in die Infrastruktur integrierten Systeme konkrete Lösungsansätze für eine spürbare Entschärfung des aktuellen Verkehrsproblems. Inwieweit aber in Zukunft eine langfristige Reduzierung des Verkehrsaufkommens und der Umweltbelastungen dadurch erreicht werden können, bleibt offen.

Vielmehr bedarf es wohl einer grundlegenden Änderung der Einstellung aller Akteure zum Thema Mobilität. Solange Ausbildungsstätten und Arbeitsplätze weit genug vom Wohnort entfernt sind und auch die flächendeckende Nahversorgung der Bevölkerung oftmals fehlt, werden Menschen gezwungen, viele Kilometer mit Verkehrsmittel zurückzulegen, um ihre Bedürfnisse befriedigen zu können. Dieses Problem ist jedoch nicht kausal aus der Entwicklung des Verkehrsaufkommens entstanden, vielmehr bedingt der Trend „arbeiten in der Stadt – wohnen im Grünen“ diesen Mehraufwand.

Das Automobil stellt häufig die einzige Alternative dar, um den Lebensunterhalt zu gewährleisten. Stetige Erhöhungen des Erhaltungsaufwands eines Kraftfahrzeugs verschärfen die Situation zusätzlich und zwingen den Nutzer, noch mehr Kilometer zurückzulegen, um die steigenden Kosten abzudecken.

Für viele sogenannte „Pendler“, also Personen, die täglich eine weite Strecke zwischen Wohnort und Arbeits- oder Ausbildungsstätte zurücklegen, stellt inzwischen der monetäre Aufwand für Treibstoff und Erhaltung des Automobils einen beträchtlichen Anteil an den Gesamtausgaben dar. Auch wenn die Rentabilität damit nicht mehr gegeben ist, für viele Menschen gibt es kaum Alternativen.
In Ballungszentren hält der Trend zu autofreien Zonen oder Wohngebieten an, jedoch besitzen die meisten Nutzer dieser Einrichtungen sehr wohl ein Kraftfahrzeug, welches dann außerhalb dieser Gebiete weiterhin genutzt wird. Solche „Insellösungen“ stellen meiner Meinung nach keine wirklichen Alternativen dar.

Dem „Unausweichlichen“, wie ich es in der Überschrift genannt habe, nämlich dem „Verkehrsinfarkt“ in Stadtgebieten und der stetig steigenden Umweltbelastung, kann nur begegnet werden, indem dem Konsumenten aussichtsreiche und rentable Alternativen angeboten werden.
Eine wurde neulich von den Wiener Linien in Kooperation mit der Gemeinde Wien mit der deutlichen Reduzierung der Jahreskarte für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel umgesetzt. Der deutliche Anstieg der Verkaufszahlen zeigt den Erfolg dieser Initiative. Gleichzeitig konnte mit der Anwendung der Telematik die Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit dieses Verkehrsträgers erhöht werden. Argumente, den Endverbraucher zu einem Umstieg vom eigenen Automobil zu Bus und Bahn zu überzeugen, sind definitiv vorhanden.

Gesetzliche Vorschriften und Verbote sind in einem demokratischen System nur bedingt umsetzbar. So können beispielsweise temporäre Fahrverbote für bestimmte Fahrzeugklassen eingeführt werden oder durch restriktive Parkraumbewirtschaftung das Abstellen des Automobils erschwert werden. Ob diese Maßnahmen tatsächlich dazu führen, dass Fahrzeuglenker das Autofahren aufgeben und der Fahrzeugbestand dadurch spürbar reduziert wird, wage ich zu bezweifeln.
Wenn der Konsument von sich aus in der Veränderung einen Mehrwert sieht und ihm auch genügend Alternativen geboten werden, sind Lösungsansätze auch sinnvoll.

6.4. Zukunftsvisionen – Ausblick in die Zukunft

Von vielen Trendforschern und „Verkehrstelematikern“ wurde der Einsatz telematischer Technologie in der automotiven Infrastruktur einst als die Lösung aller zukünftigen Verkehrsprobleme gepriesen. Von diesem Standpunkt ist man bereits seit längerem abgekommen, zu komplex verhalten sich Verkehrssysteme und deren Akteure.

Viele der umgesetzten telematischen Anwendungen bieten jedoch die Basis, um in Zukunft weitaus mehr Komponenten der Verkehrstelematik in ein Fahrzeug integrieren zu können. So war bereits im Jahre 2000 das österreichische Unternehmen TTTech an der Entwicklung einer völlig neuen Elektronik-Architektur beteiligt. Waren es Anfangs ein paar Kabel, die durch das Automobil verlegt wurden, war vor der Jahrtausendwende für die Vernetzung elektronischer Komponenten im Fahrzeug „CAN-Bus“ („Controller Area Network“), übersetzt etwa „Regler-Bereich-Netzwerk“ das Maß aller Dinge. Es folgte „Flexray“, eine weiterentwickelte Elektronik-System-Architektur für Automobile, die eine schnelle und sichere Datenübertragung im Bereich von Millisekunden gewährleistet.
Mit dieser Technologie ausgestattet können Fahrzeuge mit hochmodernen zeitgesteuerten Computersystemen ausgestattet werden, welche es ermöglichen, die Funktionalität aller Systeme permanent und selbstständig zu überprüfen und eine Fehlfunktion zu melden, noch bevor der Fahrzeuglenker das System bedient. Je leistungsfähiger die elektronische Architektur in einem Automobil ist, desto mehr unterstützende Systeme sind vorstellbar.

Der Fahrzeughersteller TOYOTA beispielsweise bietet bereits in seinem günstigen Einstiegsmodell YARIS ein integriertes Multimedia-System mit dem Namen „Touch&Go“ an, welches Internet, Telefon, iPod, eine Rückfahrkamera, Navigation, Telefonbuch, SMS-Funktion sowie Apps steuert und das Fahrzeug zu einem mobilen Personal-Computer macht.[74]
Die Mitbewerber reagieren bereits und integrieren immer mehr Internet und Social Media in On-Board-Units, MERCEDES zum Beispiel nennt sein System „Command Online“, BMW wiederum „Connected-Drive“, der Kunde kann diese Systeme praktisch für die gesamte angebotene Modellpalette als zusätzliches Ausstattungsmerkmal wählen.

[74] vgl. http://www.hybrid-zukunft.at/die-zehn-besten-features-von-toyota-touchgo/

Aber nicht nur innerhalb des Fahrgastraumes ist eine rasante Entwicklung zu beobachten, ein Beispiel einer bemerkenswerten Innovation wurde am 9.Symposium des ältesten und bekanntesten Interessensverbandes der Autofahrer in Österreich, des Österreichischen Automobil und Motorrad Touring Club (kurz: ÖAMTC), unter dem Motto „iTyre und iChassis- wie intelligent kann die Verbindung zwischen Auto und Straße werden?“ vorgestellt.
Demnach werden Autoreifen in Zukunft wertvolle Informationen über Fahrdynamik und Fahrbahnzustand mithilfe integrierter Sensoren liefern können. Vorstellbar wären die, praktisch in Echtzeit berechnete, genaue Radlast, die Verformung oder die wirkenden Seitenkräfte jedes einzelnen Reifens. Die Abrolleigenschaft jedes einzelnen Rades, abhängig vom Straßenbelag oder herrschender Witterungsverhältnisse, kann somit praktisch vorhergesagt werden.
Eine weitere Möglichkeit liefert das Rad mit seinem individuellen Abrollgeräusch. Dieser „akustische Fingerabdruck“ kann zur exakten Analyse genutzt werden, wie griffig oder glatt die Oberflächenbeschaffenheit der Fahrbahn ist.[75]

Ein Ende der rasanten Entwicklung in der Kraftfahrzeug-Elektronik ist zurzeit nicht in Sicht, zumal durch die stetig steigende Kapazität und Übertragungsgeschwindigkeit der Speichermedien eine leistungsstarke und vielfältige Elektronik-Architektur im Automobil realisierbar scheint.
Die wettbewerblichen Merkmale für Entwickler und Hersteller verkehrstelematischer Komponenten werden gegenwärtig von einem eher opportunistischen Verhalten der einzelnen Akteure geprägt. Eigene Innovationen werden durch Markennamen gesetzlich geschützt, die Nutzung des „geistigen Eigentums“ kann von Mitbewerbern erkauft werden. Diese wiederum setzen Bemühungen in die Entwicklung eigener Systeme. Eine Zusammenarbeit an gemeinsamen Projekten findet man zumeist in einer sehr frühen Phase innerhalb länderübergreifender Forschungsprogramme. Um in Zukunft für alle Serienfahrzeuge kompatible Systeme anbieten zu können, ist eine Zusammenarbeit unter Verfolgung gemeinsamer Interessen aller involvierten Stellen unabdingbar.
Der Mehrwert für Nutzer verkehrstelematischer Komponenten liegt primär in der Steigerung von Qualität und Mobilität.

[75] vgl. Auto Touring 11/2011; Mobile Welt-Reifentechnologie; „Die schwarze Intelligenz“; Seiten 20 u. 21

Der Informationsgewinn durch Gebrauch modernster Medien verschafft dem Kunden ein höheres Maß an Sicherheit und Effektivität, wodurch einerseits Kosten, andererseits aber auch physische und psychische Belastungen reduziert werden können. Wenn die gegenwärtige rückläufige Entwicklung der Unfallzahlen mit Personenschaden auch in Zukunft anhält, ist der Einsatz der Verkehrstelematik wohl gerechtfertigt.

Die gegenwärtige Entwicklung wird aber nicht nur positiv gesehen, oftmals werden Aspekte des Datenschutzes und der Privatsphäre der Menschen kritisch hinterfragt. Naturgemäß wird durch den Einsatz von Verkehrstelematik nicht nur das Fahrzeug geortet, geleitet oder kontrolliert, sondern auch jene Person, die das System benutzt.
Viele sehen darin eine Unvereinbarkeit zur allgemein gültigen Rechtssprechung.
Auch ist die Frage der Haftung und Verantwortung bei einem Unfall wesentlich: inwieweit kann von einem menschlichen Versagen ausgegangen werden, wenn Systeme in der Lage sind, bei Gefahr automatisch in die Fahrdynamik einzugreifen? Ist in diesem Fall der Hersteller haftbar? Wie kann die Funktionalität und Verlässlichkeit telematischer Systeme garantiert werden, wenn das Fahrzeug sich im Tunnel oder in Gebirgsregionen befindet und keine Signale empfangen kann?

Die Verkehrstelematik hat bereits wesentlich zur Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr beigetragen, ihr Einsatz ist insofern gerechtfertigt. Wie viel Elektronik der Mensch und die Maschine verarbeiten können und wie fehlerlos diese Schnittstelle in Zukunft funktioniert, kann aus heutiger Sicht nicht beantwortet werden.

Vielmehr bedarf es eines grundlegenden gesellschaftlichen Wandels, um rigorose Maßnahmen und Einschnitte in die Mobilität des Menschen rechtfertigen und plausibel darstellen zu können. *„Verkehrstelematik zu Ende gedacht bedeutet, einen vernetzten Computer zu bedienen, der auch noch nebenbei als Fortbewegungsmittel dient.“*[76]
Der Einsatz verkehrstelematischer Komponenten ist dann wirtschaftlich erfolgreich, wenn alle Interessensvertreter einen Mehrwert lukrieren und von der Notwendigkeit des Gebrauchs überzeugt worden sind.

[76] Zitat Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Karl Anton Fröschl vom 05.08.2012

7. Zusammenfassung-Abstract

Der Bestand an Automobilen in Österreich erfuhr in den letzten sechs Jahrzehnten einen exponentiell hohen Anstieg. Dies verursacht vor allem in Ballungsräumen regelmäßig Überlastungen im motorisierten Individualverkehr und wirkt sich auf die gesamte Infrastruktur nachteilig aus.

Um dieser Entwicklung effektiv entgegenwirken zu können, wird in länderübergreifenden Forschungsprojekten an Lösungen mithilfe der Verkehrstelematik gearbeitet. Telematik, eine Zusammensetzung aus den Wörtern Telekommunikation, Automation und Informatik, stellt eine zukunftsweisende Technologie dar, welche als Bindeglied zwischen Mensch und Maschine neue Dimensionen der Informationsgewinnung ermöglicht. Daten können hochaktuell und in Echtzeit an Empfänger übermittelt werden, im Straßenverkehr bedeutet das eine Steigerung der Effektivität und Sicherheit bei gleichzeitiger Reduzierung der Umweltbelastungen.

Diese Arbeit analysiert den Grund für den Einsatz verkehrstelematischer Komponenten, sie liefert Anwendungsbeispiele, die den Einsatz dieser Technik in der Praxis aufzeigen. Das Kernthema durchleuchtet, welche wettbewerblichen Merkmale Anwender dieser Technologien lukrieren. Eine interessante Frage, zumal in der einschlägigen Fachliteratur oftmals die technischen Aspekte oder die nicht-monetären Vorteile wie Umweltschutz und Sicherheit ausgiebig dargestellt werden. Die wirtschaftlichen, gewinnorientierten Gründe jedoch zumeist wenig Beachtung finden.

Es folgt die Vorstellung der ASFINAG, der Autobahnen und Schnellstraßen Finanzierungs-Aktiengesellschaft als Betreiber des hochrangigen Straßennetz in Österreich und Hauptanwender telematischer Systeme.

Hinterfragt wird auch der Einfluss der Verkehrstelematik auf andere Faktoren innerhalb eines Verkehrssystems, wie beispielsweise auf gesellschaftliche Strukturen oder auf jedes einzelne Individuum. Welche Veränderungen sind notwendig, um eine langfristige und nachhaltige Lösung vorhandener Verkehrsprobleme herbeiführen zu können?

Diese Arbeit stellt keine Bedingung auf lückenlose Darstellung aller am Markt befindlichen Innovationen, zu komplex sind das Verkehrssystem und die involvierten Akteure hierfür. Sie soll einen guten Überblick über historische wie gegenwärtige Forschung und Entwicklung sowie Anwendungen verkehrstelematischer Komponenten geben und aufzeigen, welchen Mehrwert diese Technologien für die einzelnen Akteure darstellen.

Abstract

The continuance of automobiles in Austria found out an exponentially high increase in last six decades. This causes above all in conurbations regularly strains in motorised individual traffic and affects the whole infrastructure disadvantageously.

To be able to counteract actually against this development, it is worked in land-covering research projects on solutions with the help of the traffic telematics. Telematics, a composition from the words Telecommunications, Automation and Informatics, shows a trendsetting technology which allows new dimensions of the information retrieval as a connection between person and machine. Data can be transmitted highly topically and on a real-time basis to receiver, in the traffic this means an increase of the effectiveness and security by concurrent reduction of the environmental impacts.

This work analyses the reason for the application of telematics components in traffic, she delivers examples of use which indicate the application of this technology in practice. The core subject analyzes, which competitive signs user of these technologies are able to gain profitably. An interesting question, particularly as in the appropriate technical literature often the technical aspects or the non-monetary advantages are shown like environment protection and security extensively, the economic reasons oriented to profit, nevertheless, mostly little attention attract. The image of the “ASFINAG”, the Austrian highways and motorways Finance Corporation follows as an operator of the high-ranking road system in Austria and main user of telematics systems.

A question also becomes the influence of the traffic telematics on other factors within a traffic system, such as on social structures or on every single individual. Which changes are necessary to be able to cause a long-term and with lasting effect solution of available traffic problems? This work sets no condition on complete representation of all innovations located in the market, too complicated the traffic system and the involved actors are for this. She should give a good overview about historical like present research and development as well as uses of traffic-telematics components and indicate which added value these technologies show for the single actors.

8. Literaturverzeichnis

Wissenschaftliche Schriften, Berichte und Zeitschriften

ASFINAG-Der Zukunftsorientierte Strassenbetreiber; F&E Schriftenreihe der ASFINAG Nr.2, 02/2010; Seite 8,10,12

ASFINAG-Der Zukunftsorientierte Strassenbetreiber; F&E Schriftenreihe der ASFINAG Nr.3, 11/2010; Seiten 22 und 23, 29-31

Das Autobahnnetz in Österreich – 30 Jahre ASFINAG, Herausgeber: ASFINAG; 01/2012; Seite 122, 175-181, 234-236, 251-254

Neue Perspektiven – ASFINAG Geschäftsbericht 2011, Seiten 7,62,63

Standardisierung für Anzeige- und Aufstelleinrichtungen von Verkehrsbeeinflussungsanlagen; Planungshandbuch der ASFINAG; allgemeine Richtlinien; Ausgabe 17.11.2006; Seite 7

Auto Touring, Clubzeitschrift des ÖAMTC, Ausgabe: 11/2011; Mobile Welt-Reifentechnologie; „Die schwarze Intelligenz“; Seiten 20 u. 21

Ertl, G., Qualitätssicherung Sensorik, Sensorik f. Verkehrsdatenerfassung, Projektendbericht, ASFINAG Maut Service GMbH, Ausgabe: 29.09.2009, Seite 12

Greiner T., Verkehrstelematik ASFINAG in Österreich; DI (FH) Thomas Greiner; Seiten 7,9,18,21,24 u.30

Günther J., Verkehrstelematik; Band 11 der Schriftenreihe Telekommunikation, Information und Medien; Herausgeber Prof.Dr.J.Günther 2001, Kapitel „Telematik im Verkehr“ von Peter Cerwenka; Seite 11

Heidebauer I., Einsatzoptimierung von LKW-Flotten durch Telematik“; Inga Heidebauer; GRIN-Verlag für akademische Texte; 26.10.2010; Seite 4

Sammer G., Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement, Universität für Bodenkultur Wien, Verkehrssteuerung und Verkehrsmanagement, Gerd Sammer u. Roman Klementschitz, Sommersemester 2012, Teil A, Seiten 9-14

Kommentare, Stellungnahmen

Faderl Helmut, Go-Box Management der ASFINAG, vom 26.07.2012

Fröschl Karl Anton, Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr, Universität Wien, vom 07.08.2012

Geist, Andreas, IBS Umwelt- und Verkehrstechnik GmbH, vom 19.07.2012

Greiner Thomas, DI (FH), VBA- Koordinator ASFINAG, vom 17.07.2012

Internetquellen

ASFINAG, http://www.asfinag.at/verkehrstelematik, Stand: 09.08.2012

ASFINAG, http://www.asfinag.at/maut/mautsystem, Stand: 03.08.2012

ASFINAG, http://www.asfinag.at/c/document_library/get_file?uuid=b9ac108a-2ef4-427b-9acd-6ae9c97d9f34&groupId=10136, ASFINAG Geschäftsbericht 2011, das Bauprogramm der Asfinag, Seite 71, Stand: 03.08.2012

ASFINAG, http://www.asfinag.at/verkehrssicherheit/section-control Stand: 31.07.2012

AUSTRIA TECH, http://www.austriatech.at/ueber-uns, Stand: 29.07.2012

BENDER VERLAG, http://www.bender-verlag.de/lexikon/lexikon.php?begriff=Telematik, http://www.at-mix.de/telematik.htm, Stand: 18.06.2012

BMVIT, http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/telematik_ivs/downloads/Telematikrahmenplan_Leitbild.pdf; Stand: 05.07.2012

BOKU Wien, http://www.rali.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H856/_temp_/856305_A-Einf%C3%BChrung__Folien.pdf, Stand: 28.07.2012

CAR-2-CAR, http://www.car-to-car.org/index.php?id=170&L=wxuuwcbqab, Stand: 24.07.2012

CORDIS, http://cordis.europa.eu/guidance/welcome_de.html; über CORDIS / Aufgabenbereich, http://cordis.europa.eu/guidance/fp4_en.html, http://cordis.europa.eu/transport/src/results3.htm, http://cordis.europa.eu/telematics/tap_transport/research/12.html, Stand: 26.06.2012

CORDIS, http://cordis.europa.eu/telematics/tap_transport/research/16.html, ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/telematics/docs/tap_transport/drive_1_final_report.pdf, http://cordis.europa.eu/telematics/tap_transport/intro/benefits/31.htm, http://cordis.europa.eu/ist/ist-fp4.htm, Stand: 29.06.2012

DAIMLER, http://www.daimler.com/dccom/0-5-1210218-49-1210321-1-0-0-1210228-0-0-135-0-0-0-0-0-0-0-0.html, Stand: 04.08.2012

E-CALL, http://www.e-call.at/about.php, Stand: 11.07.2012

EUROPEAN COMMISSION, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/satnav/galileo/why/index_en.htm, http://ec.europa.eu/transport/its/road/doc/2009_die_telematikpolitik_der_europaischen_union.pdf, http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-inbrief_de.pdf - die Grundlagen; Seite 6, http://ec.europa.eu/research/transport/projects/items/sartre-road-test_en.htm, Stand: 07.07.2012

E-GESUNDHEIT,
http://www.egesundheit.nrw.de/content/ztg_telematik_glossar/index_ger.html?selected=T,
Stand: 17.06.2012

EUREKA, http://www.eureka.dlr.de/_media/PD_EUREKA-001-HANOVE.pdf - Hannover Deklaration,
http://www.eureka.dlr.de/de/106.php - EUREKA und die Europäische Union,
http://www.eureka.dlr.de/de/174.php - EUREKA: Finanzierung,
http://www.eureka.dlr.de/de/100.php - Warum an EUREKA teilnehmen?,
http://www.eureka.dlr.de/_media/EU45_PROMETHEUS.pdf, Seite 2, Kommentar Walter Scholl,
http://www.eureka.dlr.de/_media/EU45_PROMETHEUS.pdf, Seite 3,
http://www.eureka.dlr.de/_media/EU45_PROMETHEUS.pdf, Seite 4, Stand: 22.06.2012

EUROPÄISCHE UNION – RICHTLINIEN, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:207:0001:0013:DE:PDF, Stand: 02.07.2012

GARMIN, http://www.garmin.com/at/company/uebergarmin/, Stand: 05.07.2012

GEIZHALS,
http://geizhals.at/?cat=carnav&sort=p&bpmax=&asuch=&v=e&plz=&dist=&xf=, Stand: 05.07.2012

IT-WISSEN, http://www.itwissen.info/definition/lexikon/On-Board-Unit-OBU-on-board-unit.html, Stand: 15.07.2012

ITS-AUSTRIA, http://www.its-austria.info/startseite, Stand: 29.06.2012

KONSUMENT,
http://www.konsument.at/cs/Satellite?pagename=Konsument/MagazinArtikel/Detail&cid=318879737149, Stand: 05.07.2012

MITSUBISHI MOTORS, http://www.mitsubishi-motors.com/en/corporate/pressrelease/corporate/detail429.html, Stand: 13.07.2012

OTS, http://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20070823_OTS0153/asfinag-oesterreichisches-lkw-mautsystem-kuenftig-mit-drittem-go-box-hersteller, Stand: 11.07.2012

RECHNUNGSHOF,
http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/2009/berichte/teilberichte/bund/bund_2009_09/bund_2009_09_6.pdf - Rechnungshofbericht ASFINAG-Verkehrstelematik vom September 2009; Seiten 143,144

SCHARWÄCHTER R., www.edition-open-access.de/proceedings/1/chapter_8.html; 6 Perspektiven für eine effiziente und nachhaltige Mobilität; Rolf Scharwächter, Stand: 09.08.2012

STATISTIK AUSTRIA, http://www.statistik.at/web_de/services/oesterreich_zahlen_daten_fakten/index.html;“Mobilität und ihre Schattenseiten”; Seite 56
http://www.statistik.at/web_de/dynamic/presse/062556, Pressemitteilung Statistik Austria vom 05.03.2012, Stand: 17.06.2012

TESTFELD TELEMATIK, http://www.testfeld-telematik.at/index.php/motivation-und-ziele.html, Stand: 04.07.2012

TOYOTA MOTORS, http://www.hybrid-zukunft.at/die-zehn-besten-features-von-toyota-touchgo/, Stand: 05.08.2012

WIKIPEDIA, http://de.wikipedia.org/wiki/Navigationssystem, Stand: 03.07.2012

WIKIPEDIA, http://de.wikipedia.org/wiki/Abstandsregeltempomat, Stand: 07.07.2012

9. Anhang

Lebenslauf - Ausbildungsverlauf

Die Basis meiner Ausbildung wurde durch den typisch klassischen, allgemeinbildenden Ausbildungsweg durch eine öffentliche Volksschule sowie eines Bundesrealgymnasiums, beides in Wien-Leopoldstadt, geprägt.

Obwohl ich ursprünglich einen fachspezifischeren Weg mit dem Besuch einer Handelsakademie einschlagen wollte, absolvierte ich die Reifeprüfung in einem Oberstufenrealgymnasium mit musikalischer Ausrichtung in der Wiener Innenstadt.

Die Immatrikulation fand an der Hauptuniversität Wien statt, gewählt wurden der Studienversuch Internationale Betriebswirtschaft am Betriebswirtschaftszentrum der Universität Wien in Floridsdorf sowie das Diplomstudium Volkswirtschaft, wobei der Fokus bald auf die Betriebswirtschaft gelegt wurde.
Nach Absolvierung der ersten zwei Diplomprüfungen wurde die Kernfachkombination am Lehrstuhl „eBusiness“ unter der Leitung von Frau Professor Strauß gewählt, es folgten eine Reihe wissenschaftlicher Gruppenarbeiten mit Schwerpunkt eCommerce.
Die erforderlichen freien Wahlfächer wurden zu einem großen Teil an Lehrstühlen mit Schwerpunkt Volkswirtschaft absolviert, als zweite lebende Fremdsprache wurde Italienisch gewählt.
Mit erfolgreicher Absolvierung des dritten Studienabschnitts wurde mit Recherchen und dem durcharbeiten fachspezifischer Literatur für die vorliegende Arbeit begonnen.