Schweizer Verkehr: grünes Licht für ein modernes Verkehrsmanagement

SWISS INNOVATION OUTLOOK

2007

IBM

Schweizer Verkehr: grünes Licht für ein modernes Verkehrsmanagement

SWISS INNOVATION OUTLOOK

2007

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser

Je mobiler wir werden, desto langsamer bewegen wir uns. Was ein Paradox zu sein scheint, ist eine direkte Folge der Verkehrsüberlastung in Städten und Ballungsräumen. Weltweit nimmt das Problem von Stau zu, mit allen negativen Konsequenzen für Produktivität, Lebensqualität und Umwelt.

Auch wenn die Verkehrsproblematik in der Schweiz noch nicht dieselbe Brisanz erreicht hat wie jene internationaler Grossstädte, werden auch wir längerfristig Lösungen zur Sicherung des Verkehrsflusses finden müssen. Ein vielversprechendes Modell bietet beispielsweise das Road User Charging, die Erhebung von Strassengebühren. Diejenigen Städte, die Road Charging erfolgreich getestet und eingeführt haben – wie London oder Stockholm – bekleiden eine Vorreiterrolle. Aus ihren Erfahrungen kann auch die Schweiz lernen.

Für den Swiss Innovation Outlook 2007, der am 16. Januar 2007 im IBM Forschungslabor Rüschlikon stattfand, diskutierten Experten über innovative Lösungen im Verkehrsmanagement für die Schweiz. Dabei kam neben den rechtlich-politischen Fragen auch der heutige Stand der Technik zur Sprache. IBM kann mit ihren Telematik-Lösungen beitragen, dass die Mobilität auf dem Schweizer Strassennetz auch in Zukunft sichergestellt ist.

Mit freundlichen Grüssen

Daniel Rüthemann
Country General Manager,
IBM Schweiz

Markus Nufer
Manager of Governmental
Programs, IBM Schweiz

1. Die Diskussion

HERAUSFORDERUNGEN DES VERKEHRSMANAGEMENTS 5
DISKUSSIONSVERLAUF 10

2. Die Lösungen

NEUE PERSPEKTIVEN FÜR DIE MOTORFAHRZEUGVERSICHERUNG 18
WEGWEISENDES ROAD CHARGING IN GROSSSTÄDTEN 20
«STATE OF THE ART»-TECHNOLOGIE FÜR DEN NAHEN OSTEN 28
SICHERHEIT AUF HOHER SEE – CONTAINERÜBERWACHUNG 30
TRENDS IM AUTOMATIVBEREICH 31

3. Der Partner

IBM ALS TECHNOLOGIEPARTNER FÜR VERKEHRSMANAGEMENT 34
KONTAKTADRESSEN 36

1. DIE DISKUSSION

FOLGENDE EXPERTEN BETEILIGTEN SICH AM IBM SWISS INNOVATION OUTLOOK ZUM THEMA ROAD USER CHARGING:

Karin Bächli	Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (BVE)
Daniel Baumann	TCS
Christian Bucheli	Aduno SA
Georges Burger	Strassenverkehrs- und Schifffahrtsamt, Kt. St. Gallen
Andy Heller	Kantonales Tiefbauamt, Kt. Thurgau
Gunnar Johansson	IBM
Fridolin Landolt	Planzer Transport AG
Werner Müri	Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kt. Aargau
Erich Nickel	IBM
Markus Nufer	IBM
Norbert Seibel	IBM
Werner Stocker	IBM
Willy Sutter	IBM
Ernst Uhlmann	FELA Management AG
Juerg Uhlmann	FELA Management AG

Herausforderungen des Verkehrsmanagements

Die Städte und ihre Ballungsräume wachsen weltweit rasant und verursachen immer mehr Verkehr. Zunehmende Staus, steigende Zahlen von Unfallopfern, höhere Schadstoffbelastungen sind nur einige der Folgen, die für die Gesellschaft massive Kosten verursachen. 8,7 Milliarden Liter Benzin und 3,7 Milliarden Wartestunden werden heute in den USA in Verkehrsstaus verbraucht, 15 Millionen Container werden weltweit täglich verladen, rund 63 Milliarden Euro kosten die Staus in der EU. Bis ins Jahr 2010 werden weltweit 59 Städte eine Bevölkerungsdichte von 5 Millionen und mehr Einwohnern zählen – fast doppelt so viele wie noch 2001. Allein in China soll laut Schätzungen die Anzahl Autos von heute 20 Millionen auf 140 Millionen im Jahr 2020 steigen.

In den vergangenen Jahren wurden jedoch weltweit in verschiedenen Städten neue Verkehrsmodelle erprobt und eingeführt, die das Stauproblem lösen helfen. Ein integriertes Verkehrsmanagement (IVM) trägt dazu bei, den Verkehr gezielt zu lenken und zu steuern. Es beinhaltet unter anderem auch die Verbreitung von verkehrsrelevanten Daten wie Stauprognosen, Alternativrouten, freie Parkplätze am Zielort. Dank den heutigen Telematik-Lösungen bedeutet die Sicherstellung des Verkehrsflusses aus technischer Sicht kein Problem mehr.

Schon heute wäre ein integriertes Informationssystem für Verkehrswege denkbar, bei dem ein On-demand-System die Integration, Verwaltung und Verbreitung von Informationen eines lokalen oder regionalen Verkehrssystems in Echtzeit abwickelt und die Abstimmung zwischen Buslinien, Strassen-, Zug- und Luftverkehr sowie Wasserwegen optimiert.

WEITERE INFORMATIONEN:
http://www.ibm.com/gio

Am weltweiten Global Innovation Outlook 2.0 von IBM debattierten Vertreter aus Politik, Wirtschaft, Lehre und Forschung sowie Verkehrsexperten über die Entwicklung im Transport- und Verkehrswesen. Deutlich wurde in diesen Diskussionen, dass zur Verhinderung von Stau keine einzelne Massnahme genügt, sondern dass eine ganze Palette von Massnahmen notwendig ist. Tagungsort war unter anderen die ungarische Hauptstadt Budapest, die mit ernsthaften Verkehrsproblemen zu kämpfen hat. Ebenfalls im letzten Jahr organisierte die Economist Intelligence Unit (EIU) mit Unterstützung von IBM ein Forum mit führenden Spezialisten in Bukarest, um das Problem des Verkehrs in den Städten zu erörtern (**siehe auch Bsp. BUKAREST, Seite 25**). Auch das Stadtzentrum von Bukarest kämpft mit Verkehrsproblemen. Heute müssen hier, gemäss Aussage eines Teilnehmers, die Bürger für die fehlende Weitsicht bisheriger Generationen zahlen – eine Aussage, die wohl für die meisten Städte mit Verkehrsproblemen zutrifft. Auch in der Schweiz wird die Stauproblematik immer grösser. Am Swiss Innovation Outlook vom Januar 2007 diskutierten deshalb Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Forschung sowie Dienstleister im Bereich Verkehr über mögliche Lösungen. Im Zentrum des Interesses stand dabei ein Modell, das einige Grossstädte bereits mit durchschlagendem Erfolg eingesetzt haben: das Road User Charging (**siehe auch «Internationale Erfahrungen mit Road Charging», Seite 20**).

BUKAREST
Seite 25

INTERNATIONALE ERFAHRUNGEN MIT ROAD CHARGING
Seite 20

Effiziente Verkehrsabwicklung dank Telematik

Das Modell Road User Charging ist ökonomisch und fair. Diejenigen, die mit dem Auto in die Innenstadt fahren, verursachen Kosten, welche die ganze Gesellschaft tragen muss (Stau, Lärm- und Schadstoffemissionen, Verkehrsunfälle usw.). Bei einer verursachergerechten Verkehrslenkung nach verschiedenen Faktoren (Zeit, Ort, gefahrene Kilometer, Stauverhältnisse etc.) sollten diese deshalb mit der Bezahlung einer Strassenbenutzungsgebühr für die entstandenen Kosten aufkommen. Mit dem System des Road User Charging (RUC) – auch Road User Pricing genannt – werden die Fahrzeuge mit Telematik elektronisch erfasst: Ein im Auto eingebautes Endgerät, das mit einer Betriebssoftware ausgestattet ist, sendet Informationen an einen Provider, der die Daten sammelt und weiterverarbeitet. Vier Typen von Gebühren sind möglich, welche als Lenkungs- oder als Finanzierungsabgabe (Ausbau der Verkehrsinfrastruktur) eingesetzt werden können:

- Passagegebühren (z.B. Brücken, Tunnels)
- Gebietsgebühren (z.B. Innenstadt)
- Autobahngebühren (z.B. Autobahnvignette in der Schweiz)
- Value Pricing (Sonderspuren)

Beispiele aus dem Ausland und die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe LSVA in der Schweiz zeigen, dass solche Gebühren heute technisch und betrieblich machbar sind und vielversprechende Resultate erzielen. Längerfristig ist ein europaweiter Standard anzustreben, der die Interoperabilität garantiert. Eine europaweite Ausrüstungspflicht der Fahrzeuge mit Erfassungsgeräten wäre dabei anzustreben.

Wunderland Telematik

Die Leistungsfähigkeit der Elektronik verdoppelt sich nach Moores Gesetz alle 18 Monate. Bereits heute verfügen wir über Tools, die eine Unmenge an Daten sammeln, übermitteln und auswerten können. Die Technologien werden laufend verbessert. Gemäss Prognosen wird im Jahr 2010 das Durchschnittsauto 100 Millionen Quellcodezeilen (Lines of Codes) aufweisen. Für das Road User Charging System hält IBM hoch entwickelte technologische Lösungen bereit, die folgende funktionale Anforderungen schon heute weitgehend zuverlässig abdecken:

- Fahrzeugregistrierung
- Detektion (Erfassung der Durchfahrt)
- Transaktion (Datenübermittlung für Gebührenberechnung)
- Enforcement (Erkennung und Beweissicherung von abgabepflichtigen Fahrzeugen ohne gültige Transaktion)
- Bezahlung (Rechnungsstellung/Inkasso)

ABBILDUNG BLACKBOX
Seite 19

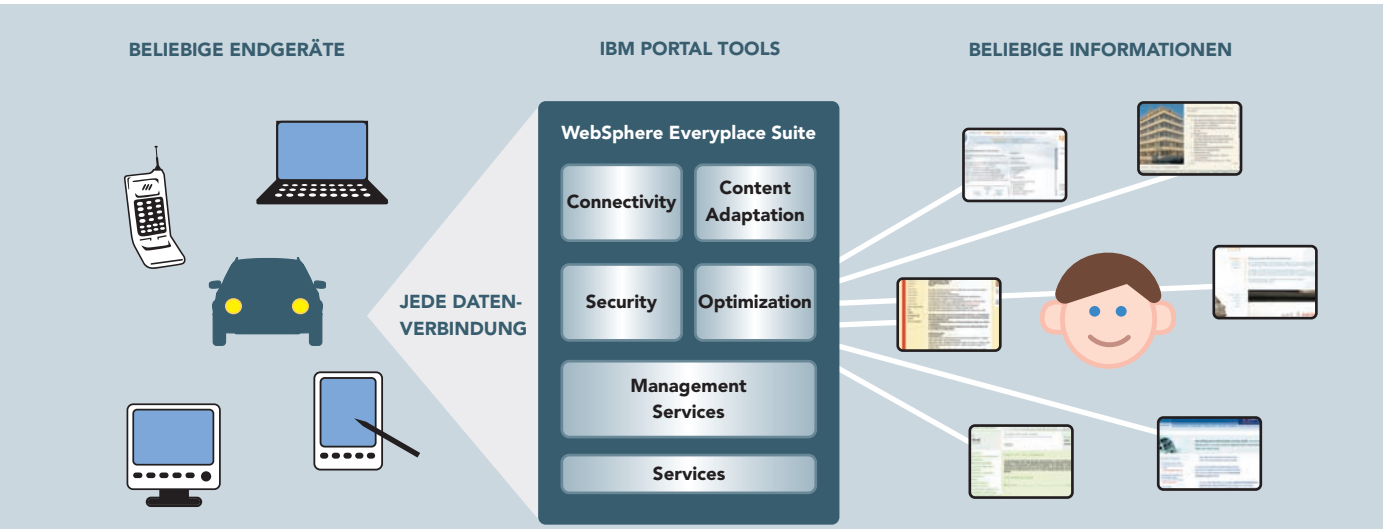
Beim Road Pricing System sendet das Fahrzeug über eine Blackbox (**siehe «Neue Perspektiven für die Motorfahrzeugversicherung», Seite 18**) die notwendigen Informationen an den Telematik Service Provider (TSP), der diese dann gebündelt an das Service Center weitergibt. Die Detektion erfolgt über Satellitenortung GPS (Global Positioning System) oder RFID-Scanning (Radio Frequency Identity). Metadaten helfen, das riesige Datenvolumen zu verwalten. Grundsätzlich werden bei Road-Pricing-Systemen folgende Technologien angewendet:

DSRC-SYSTEME Bei dieser klassischen Art der elektronischen Gebührenerhebung erfolgen die Detektion der Fahrzeuge und die Transaktion der Gebührendaten durch fahrzeugseitige Transponder und strassenseitige Funkbanken. Diese kommunizieren miteinander über Mikrowellen (Dedicated Short Range Communication, kurz DSRC).

ANPR-SYSTEME Bei diesem System werden die Kontrollschilder der Fahrzeuge per Videokamera erfasst und mittels Bilderkennungssoftware interpretiert. Die Identifizierung erfolgt aufgrund einer Liste der registrierten Fahrzeuge in einem zentralen Computersystem. ANPR steht für Automatic Number Plate Recognition.

GPS/GSM-SYSTEME Mit Hilfe der Satellitenortung GPS (Global Positioning System) kann die Position eines Fahrzeugs, das mit GPS-On-Board-Units ausgerüstet ist, kontinuierlich neu berechnet werden. Für die Transaktion der Daten werden die Mobiltelefontechnologie GSM (Global System for Mobile Communications) oder Smart Cards verwendet. Von dieser Technologie ist in Zukunft noch viel zu erwarten. Das europäische Navigationssystem Galileo, das voraussichtlich ab 2008 zum Einsatz kommt, soll eine weltweite Ortung mit einer Genauigkeit bis zu einem Meter ermöglichen.

Moderne Verkehrsmanagement-Lösungen erlauben die Vernetzung von mobilen und stationären Technologien zeit- und ortsunabhängig.



IBM's Websphere Everyplace Suite and Portal Suite

Chancen für den Schweizer Verkehr

Auch wenn die Verkehrssituation in der Schweiz noch nicht so dramatisch ist wie in vielen internationalen Grossstädten, so verschärft sich das Problem von Verkehrsstaus und den damit verbundenen Folgen auch bei uns zunehmend. So hat sich der Bestand der Strassenfahrzeuge in den letzten 20 Jahren von ca. 3,3 Millionen auf über 5,2 Millionen erhöht. Jeder zweite Einwohner besitzt ein Auto. Während der Verkehr stark zugenommen hat, ist die Durchschnittsgeschwindigkeit des Autos – wie in den meisten Städten der Welt – wegen Verkehrsüberlastung zurückgegangen. Gleichzeitig wird Autofahren durch den schnellen Anstieg des Ölpreises, mit dem der Benzinpreis in direktem Zusammenhang steht, immer teurer. Auch die Frage nach der Verkehrssicherheit wird immer dringender. So hat der Bund im Hinblick auf mehr Sicherheit im Strassenverkehr die Initiative Via Sicura lanciert, die ein ganzes Paket von Handlungsmassnahmen beinhaltet. Die Vision besteht darin, in der Schweiz die Zahl der Verkehrstoten auf null zu reduzieren. Besonders aktuell ist in unserem Land auch die Diskussion um die Konzentration des so genannten Feinstaubs, da die geltenden Grenzwerte regelmässig und zum Teil massiv überschritten werden.

Ein gesamtschweizerisches Verkehrsinformations- und -leitsystem könnte unter anderem dazu beitragen, die volkswirtschaftlich unproduktiven Staustunden zu reduzieren. Zugleich würde es die Automobilisten bei der Routenplanung unterstützen: Die Integration in die bereits weit verbreiteten Navigationssysteme der Fahrzeuge würde den Fahrern erlauben, auf uner-

wartete Staubildung und andere dynamische Veränderungen im Verkehrsfluss rasch zu reagieren. Solch detaillierte Informationen wären auch für die Regionen ein wertvolles Instrument für die Planung der Infrastruktur.

Über Road User Charging wird auch in der Schweiz immer mehr nachgedacht, und nicht nur das: In gewissen Städten sowie auf dem nationalen Strassennetz laufen bereits erste Pilotversuche. Die Kleinräumigkeit der Fläche (z.B. dichtes Strassennetz, kleine Städte), die Position als typisches Transitland inmitten von EU-Ländern und das politische System des Föderalismus verschaffen der Schweiz eine besondere Stellung. Politisch wie auch geografisch wäre deshalb für sie ein einheitlicher Standard von grosser Bedeutung. Heute bezahlt der Autofahrer in der Schweiz vorerst noch kantonale Motorfahrzeugsteuern, die Mineralölsteuern (im Benzinpreis inbegriffen) und die Autobahnvignette. In Zukunft sollen die Gebühren durch die Strassenbenutzungsgebühr ersetzt werden. Mit Road User Charging könnte dies auf besonders effektive Art und Weise umgesetzt werden, da es zu einer Vereinheitlichung des Strassengebührensystems auf Bundesebene käme und die Verwaltungskosten dadurch massiv reduziert werden könnten. Grundlage für die Einführung von Road Pricing wäre aber unter anderem eine Änderung der Bundesverfassung, weil diese die gebührenfreie Benützung von Strassen festschreibt.

Ein umfassendes Verkehrsmanagement betrachtet sämtliche Aufgaben und Angebote rund um das Fahrzeug.

Steuern →
Gebühren →
Versicherungen →
BlackBox →
Verkehrssicherheit →
Verkehrsmonitoring →
Verkehrsplanung →
Verkehrslenkung →
Auto/Automotiv →
Kommunikation IPTV, VoIP, Game →

Ergebnisse aus dem Expertengespräch

«Im Umgang mit Daten sind die Beteiligten erst am Anfang der Erfahrungskurve.»
Willy Sutter, IBM

IST DIE SCHWEIZ REIF FÜR NEUE ABGABEMODELLE?

Die Telematik, die neue Abgabemodelle ermöglicht, eröffnet auch für die Schweiz interessante Perspektiven für eine ganzheitliche Verkehrspolitik, in welcher der Individualverkehr, der öffentliche Verkehr und der Langsamverkehr gleichwertig gesteuert und gelenkt werden können. Die bestehenden Verkehrsmodelle, die oft an der Kantonsgrenze aufhören, genügen aus Sicht der Verwaltungen den Ansprüchen einer ganzheitlichen Verkehrspolitik nicht mehr. Sie sind mathematisch modelliert, d.h. sie beruhen auf Verkehrszählungen aus der Vergangenheit und sind darum zu wenig aussagekräftig. Dank Telematik könnten diese Modelle anhand echter Daten geeicht werden. Die Verkehrsplaner fordern zudem eine grossräumigere Denkweise, die über die Gemeinden und Kantone hinausgeht. Daneben sollten individuelle, untereinander vernetzte Einzellösungen von Grossräumen wie Zürich, Bern oder Lausanne weiterhin bestehen.

«Jedes Produkt, welches die Industrie im Bereich der Verkehrslenkung, Verkehrssteuerung anbietet, muss ganz sicher den Bereich Datenschutz abdecken.»
George Burger, Strassenverkehrs- und Schifffahrtsamt, Kt. St. Gallen

LÖSUNGEN FÜR DATEN- UND PERSONENSCHUTZ

Die Herausforderung besteht heutzutage – darin sind sich die Experten einig – nicht in den technischen Möglichkeiten, sondern in den rechtlichen. Das eigene Fahrzeug wird oft noch als intimer Raum empfunden, in dem man anonym herumreist, als eine Art erweiterter Wohnraum. Ein differenzierter Daten- und Personenschutz ist darum notwendig, der die Freigabe von anonymisierten Daten (z.B. von Bewegungsprofilen) für Statistiken und Modellberechnungen sicherstellt. Wenn auch die elektronische Datenerfassung gerade aus Sicht des Konsumentenschutzes noch skeptisch beurteilt wird, so gibt es auch Anwendungen, deren Einsatz unbestritten ist, wie beispiels-

weise E-Call, das automatische Notrufsystem in Kraftfahrzeugen. E-Call ist Teil der eSafety-Initiative der EU, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Zahl der Unfalltoten bis 2010 zu halbieren.

FAIRE GEBÜHREN – SICHERUNG DER AKZEPTANZ

Für eine breite Akzeptanz ist es wichtig, dass der Automobilist keine hohen Gebühren bezahlen muss. Vorstellbar wäre, dass anstelle der kantonalen Motorfahrzeugsteuern eine Plakette als Administrationsgebühr bezahlt würde und dass die ganzen übrigen Einnahmen über zeit-, distanz- und ortsabhängige Gebühren erhoben würden. Was die Automobilverbände anbelangt, so sind diese grundsätzlich nicht gegen eine Umlagerung der Abgaben zulasten der Verbraucher, sofern die Gesamtabgaben damit nicht erhöht werden. Das bedeutet, dass parallel zur Einführung eines gebiets- und zeitabhängigen Gebührenmodells die jährlich fixen Abgaben reduziert werden müssten.

Wichtig ist auch ein Gesamtmobilitätskonzept, das den öffentlichen und den privaten Verkehr miteinbezieht. Das von der ASTRA vorgeschlagene neue Paket läuft deshalb auch explizit nicht unter dem Namen Road Pricing, sondern über Mobility Pricing.

«Es ist eminent wichtig, den bestehenden Strassenraum intelligent zu bewirtschaften. Die Technologien dafür stehen zur Verfügung. Die Frage ist lediglich: Wie setze ich die Unmenge an Informationen intelligent um? Darin liegt die grosse Herausforderung.»
Werner Müri, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kt. Aargau

DIE VORTEILE VON STANDARDS

Das Bundesamt für Strassen (Astra), das ab 2008 allein für die Nationalstrassen zuständig ist, baut die technischen Standards für die nationale Strasseninfrastruktur auf. Diese sind jedoch für die Kantone nicht verbindlich. Es liegt im freien Entscheid jedes Kantons, ob er sie übernehmen will oder nicht. Im Automotiv-Bereich ist ein Gerätestandard anzustreben, auf dem man unterschiedlichste Dienste anbieten könnte. Kostspielige Umrüstungen könnten damit vermieden werden.

Das Expertengespräch im IBM Forschungslabor in Rüschlikon hat folgende Tendenzen und Impulse für die Schweiz aufgezeigt:

Erstens

Im Nationalstrassennetz treibt das Bundesamt für Strassen (Astra) die Umsetzung eines einheitlichen Modells voran. Eine von Astra und der SVI durchgeführte Studie analysiert die möglichen Ausgestaltungsformen von Road Pricing für die Schweiz. Im Fokus stehen Modelle auf Autobahnen und in Stadtregionen. Das Resultat zeigt, dass Road Pricing in der Schweiz heute technisch machbar ist. Erste Ergebnisse aus dem Astra-Forschungspaket wurden Ende 2006 vorgestellt.

Zweitens

Auf kantonaler Ebene sind bereits rund zehn Schweizer Städte daran, sich über die Einführung von Road Charging in der einen oder anderen Form konkret Gedanken zu machen. So wurde beispielsweise im Januar 2007 im Verkehrsrichtplan des Kantons Zürich die Forderung festgehalten, dass der Regierungsrat neue Instrumente zur Verkehrssteuerung, namentlich Road Pricing, entwickeln und einführen soll.

Drittens

Einfachere Nutzungsmöglichkeiten der Telematik im integrierten Verkehrsmanagement sind bereits realisierbar. So kann eine gesamtschweizerische elektronische Strassenkarte für LKWs mit Strassennetz- oder Strassenzustandsdaten für das Verkehrsnetz eine erste wichtige Nutzung der heutigen Technologien sein, insbesondere für den Logistikbereich. Die schrittweise Nutzung von vorerst einfachen Telematik-Lösungen ist wünschenswert.

Viertens

Ein interessanter Ansatz besteht darin, das Road Pricing – analog zum Telco-Markt – über eine Betreibergesellschaft abzuwickeln, über welche die Datensammlung und die Rechnungsstellung laufen. Verlässt der Autofahrer die Schweiz, wechselt er durch Roaming zum ausländischen Traffic Routing Provider.

Fünftens

Bereits werden in der Schweiz erste Ideen für eine flexible Autoversicherung umgesetzt. In diesem Jahr startet eine Schweizer Versicherung einen Pilotversuch mit dem Modell Pay as You Drive (PAYD) (**siehe auch Kapitel «Neue Perspektiven für die Motorfahrzeugversicherung», Seite 18**), der nutzungsoptimierten Motorfahrzeugversicherung. Bei diesem Modell berechnet sich die Prämie aus der Kilometerleistung, dem Tempo oder der Tageszeit der Fahrten.

NUTZUNGSBEZOGENE MOTORFAHRZEUGVERSICHERUNG
Seite 18

Sechstens

Mit der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) hat die Schweiz bereits Pionierarbeit geleistet. Die LSVA ist im Grunde nichts anderes als ein distanzabhängiges Road User Charging für den Schwerverkehr auf dem gesamten Schweizer Strassennetz.

Siebtens

Die guten Erfahrungen, welche die Pilotprojekte im Ausland gemacht haben, können auch die politischen und gesellschaftlichen Akteure in unserem Land zur Überzeugung bringen, dass Road User Charging ein erfolgreiches politisches Verkehrskonzept ist – sowohl als Lenkungsinstrument wie auch als Finanzierungsmittel.

Achtens

Zur Sicherung des Datenschutzes sollten die mit Telematik erhobenen Daten für Modellberechnungen und Statistiken anonymisiert freigegeben werden. Die Technologien und Verfahren sollten diesbezüglich optimiert werden.

Neuntens

Diverse Projekte, die der Bund vorgegeben hat, werden von den Kantonen bereits umgesetzt, wie zum Beispiel digitale Fahrtenschreiber. Anzustreben sind auf jeden Fall differenzierte Lösungen. Der Bund soll den Kantonen klare Aufträge erteilen und die dazu notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen zur Verfügung stellen. Eine Zusammenarbeit zwischen Bund und Industrie ist anzustreben.

2. DIE LÖSUNGEN

1. Neue Perspektiven für die Motorfahrzeugversicherung 18
2. Wegweisendes Road Charging in Grossstädten 20
3. «State of the Art»-Technologie für den Nahen Osten 28
4. Sicherheit auf hoher See – Containerüberwachung 30
5. Trends im Automativbereich 31

Neue Perspektiven für die Motorfahrzeugversicherung

Die Technologienutzung durch Telematik führt zu einem Umdenken bei der Versicherungsindustrie. Durch die mobilfunkgestützte Datenübertragung aus der Blackbox eines Fahrzeuges ist es heute möglich, Informationen wie Route, Geschwindigkeit, Fahrweise, Fahrzeit usw. via GPS gezielt zu erfassen. Die Daten werden in der Datenbank einer Telematik-Schnittstelle (Gateway) erfasst, verarbeitet und an die Versicherung weitergeleitet.

Angaben über die wirkliche Nutzung des Fahrzeuges können insofern prämienrelevant sein, als sie eine genauere Berechnung der individuellen Kosten erlauben. Statt einer Durchschnittskostenbetrachtung wird damit eine Grenzkostenbetrachtung möglich, die als Basis einer flexiblen, sprich nutzungsoptimierten Versicherung dient. Dank dem so genannten Pay as you Drive (PAYD) kann zum einen eine nachträgliche Prämienberechnung für effektive Fahrten angestellt und zum andern das Fahrverhalten des Einzelnen beeinflusst werden. Dies ist besonders im Falle von jungen Fahrern interessant, welche die kostspieligste Risikogruppe darstellen. Unfallkosten können so direkt dem Verursacher in Rechnung gestellt und die allgemein verteilten Unfallkosten damit reduziert werden. Der Versand einer monatlichen Rechnung, auf der die einzelnen Fahrten aufgeführt sind, bietet den Versicherungen zudem die interessante Gelegenheit, weitere Services anzubieten und damit eine grössere Kundenbindung zu erreichen.

Eine Möglichkeit, dem Datenschutzproblem zu begegnen, besteht in der schriftlichen Zustimmung des Kunden. Die Fragen danach, wem welche Daten gehören und wie diese genutzt werden dürfen, müssen aber noch rechtlich geklärt werden. Die heutigen Technologien erlauben eine fast unendliche Erfassung von Daten – sie so schlank wie möglich zu halten, ist eine der grossen Herausforderungen ihrer Nutzung.

Erfolgreiche PAYD-Projekte weltweit

Weltweit gibt es über zwanzig Pilotprojekte für nutzungsbasierte Motorfahrzeugversicherungen (PAYD). Die Mutter aller PAYD-Versuche ist die Progressive in Nordamerika. Bereits 1998 lancierte die Versicherung das erste Projekt in Texas. Die Norwich Union (NUI) in Grossbritannien, die das Patent von Progressive übernahm, führte das erfolgreiche Projekt am weitesten. 7000 Fahrzeuge wurden während 18 bis 24 Monaten via mobilfunkgestützter Datenübertragung erfasst. Die Blackbox im Auto sendete während jeder Sekunde einer Fahrt Informationen über Position, Geschwindigkeit und Richtung an den Gateway, der diese mit kartografischen Daten ergänzte und an NUI weitersandte. Bis anhin erfasste die NUI 42 Millionen Meilendaten von 10 Millionen Fahrten. Dabei stellte sie fest, dass die Beteiligten 25 000 Meilen weniger fuhren als im jährlichen Schnitt, was zu einer Kostenersparnis von 30% führte. Gegenwärtig testet eine Schweizer Versicherung mit Unterstützung von IBM ein Proof-of-Concept einer PAYD-Versicherung.

Die Blackbox, wie sie zur Erfassung der Versicherungsdaten im Fahrzeug eingebaut wird.

Wegweisendes Road Charging in Grossstädten

Angesichts der dringenden Probleme der Verkehrsüberlastung sind die Grossstädte heute mehr denn je daran interessiert, zuverlässige und faire Lösungen zu finden, die für alle Beteiligten gewinnbringend sind. Die Idee einer Erhebung von Strassengebühren zur Einschränkung des Verkehrs in Ballungsräumen wurde vor über 30 Jahren in Asien geboren. Seither setzen weltweit immer mehr Länder das Modell um. Die erste Stadt, welche eine Strassengebühr einführte, war Singapur (1975), gefolgt von Städten wie Bergen, Trondheim, Oslo und London. Gegenwärtig setzen sich unter anderen Städte wie Mailand, Turin, Helsinki, Wien und Prag mit der Einführung eines Road-Charging-Systems auseinander. Die Regierungen haben wohl eine ganze Massnahmenpalette, mit denen sie den Verkehrsproblemen begegnen können, doch zeigt es sich immer mehr, dass sie das Road User Charging in ihre städtischen Verkehrsmanagement-Strategien integrieren müssen, wenn sie Erfolg in der Staubekämpfung haben wollen. Als besonders erfolgreiche Beispiele von Road Pricing gelten Stockholm und London, wo mit dieser Massnahme der öffentliche Verkehr ausgebaut und Stau verringert werden konnte, während Oslo zeigt, wie europäische Behörden das Road Pricing benutzen können, um Einnahmen für die Entwicklung der Infrastruktur zu generieren.

Das jüngste Beispiel: STOCKHOLM

Die jüngste Einführung von Road User Charging in einer Grossstadt – das 2006 realisierte Pilotprojekt in Stockholm – ist ein eindrückliches und auf allen Ebenen erfolgreiches Beispiel einer verkehrsreduzierenden Massnahme. Der Unterschied in der Akzeptanz bei der Bevölkerung und den Medien vor und nach dem Launch war frappant: Während vor der Einführung weitgehend Ablehnung herrschte, verzeichneten Umfragen unter den Einwohnern nach der Einführung eine regelrechte Begeisterung für das Modell. Grund hierfür war der Rückgang des Verkehrs um 20 bis 25% im Vergleich zum Vorjahr, was für die Einwohner der Stadt unmittelbare Verbesserungen brachte: Die Luft in der Innenstadt wurde signifikant besser, die Strassen waren wieder frei, die Lärmemissionen gingen zurück. Und dies für die geringe Durchschnittsgebühr von 1 bis 2 Euro, die der einzelne Autofahrer für die Passierung der Innenstadtgrenze zu Hauptverkehrszeiten entrichten musste.

«Es gibt weltweit keine Stadt, die das Verkehrsproblem ausschliesslich mit dem Bau neuer Strassen lösen kann.»
Gunnar Johansson, IBM

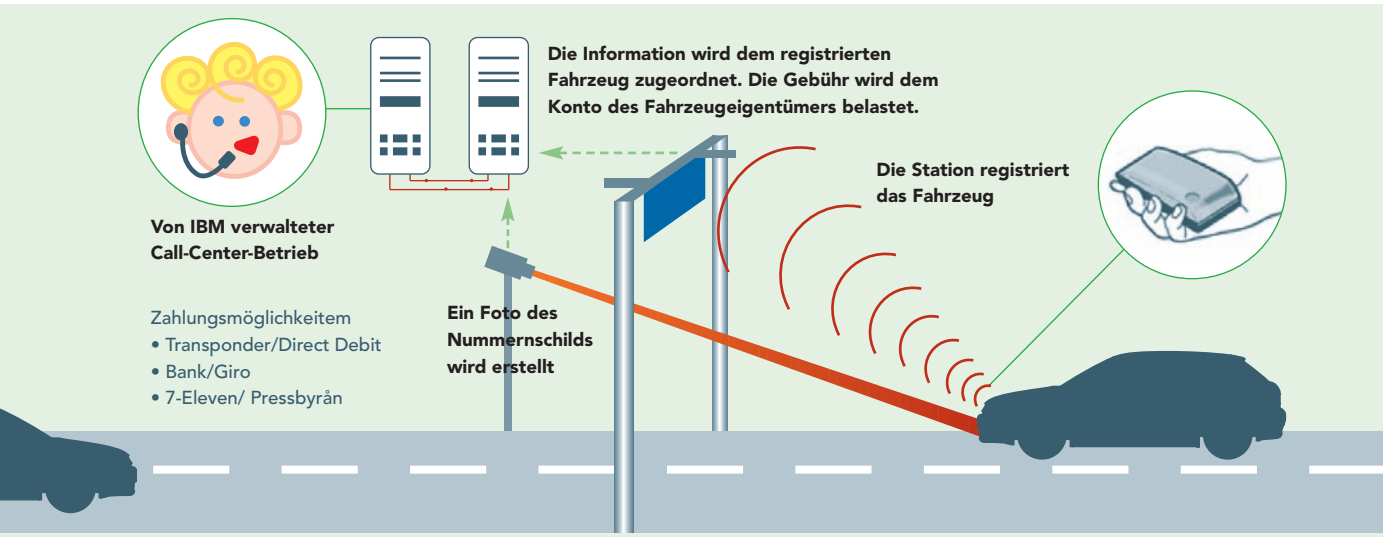
Die schwedische Hauptstadt Stockholm, die 1,9 Millionen Einwohner zählt, ist von Wasser umgeben. 560 000 Fahrzeuge passieren werktags die Grenze zur Innenstadt. Obschon die Strassen, Brücken und der öffentliche Verkehr gut ausgebaut sind, belaufen sich die Kosten, die auf Stau zurückzuführen sind, auf geschätzte 600 bis 800 Millionen Euro pro Jahr. Hinzu kamen die Folgekosten von Luftverschmutzung, Verkehrsunfällen und Lärmbelastung. Schon seit vielen Jahren diskutierte man deshalb die Einführung einer verkehrsreduzierenden Massnahme. Anfang 2006 wurde schliesslich das Pilotprojekt Road User Charging gestartet, welches von IBM entworfen und umgesetzt werden sollte.

DIE WIN-WIN-LÖSUNG

Die Lösung von IBM war eine Kombination von Gebührenerhebung, strassenbaulichen Massnahmen und dem Ausbau des öffentlichen Verkehrs. Die Testphase für das RUC-System lief von Januar bis Juli 2006. Im September 2006, nach der erfolgreichen Umsetzung, stimmten die Einwohner Stockholms in einem Referendum der Einführung des Systems zu.

Während der siebenmonatigen Versuchsphase reduzierte die Gebührenerhebung in der Innenstadt den Verkehr um 30 bis 50% und die Luftverschmutzung um 12 bis 14%. Doch nicht nur Autofahrer profitierten von der Situation: Die öffentlichen Verkehrsbetriebe zählten pro Tag 40 000 neue Passagiere, während die schwedischen Taxifahrer zwischen 10 bis 20% mehr Einnahmen verzeichneten. Auch der Einzelhandel in der Innenstadt profitierte allen Befürchtungen zum Trotz: Sein Umsatz erhöhte sich um 6%. Die Einnahmen aus der Gebührenerhebung fliessen übrigens ausschliesslich in den Ausbau des öffentlichen Verkehrs und in die Erstellung neuer Parkplätze.

Schematische Darstellung über die Funktionsweise der Stockholmer RUC-Lösung.



IBM HAT DAS CITY-MAUT-SYSTEM GEPLANT, AUFGEBAUT, IMPLEMENTIERT UND INTEGRIERT. UND IBM IST FÜR DEN BETRIEB VERANTWORTLICH.

KOMPLEXES MODELL MIT HOHER FUNKTIONSSICHERHEIT

Das RUC-Modell von Stockholm ist ein «State of the Art»-System. Ein- und ausfahrende Fahrzeuge werden von Kameras an den Stationen der gebührenpflichtigen Zone registriert. Die Gebühr kann auf verschiedene Arten bezahlt werden: über ein spezielles Strassengebührenkonto (mittels eines Transponders), eines Pre-paid-Tickets oder via Bank. Die Lösung war nicht nur technologisch, sondern auch hinsichtlich Logistik äusserst komplex. Die besondere Herausforderung bestand unter anderem darin, die verschiedenen Partner zu koordinieren, das Data Processing in einem 24-Stunden-Rhythmus zu managen, das System-Design zu optimieren und daneben noch das Marketing sicherzustellen. Pro Tag mussten 350 000 Fahrten registriert, 850 000 Photos ausgewertet und 110 000 Zahlungen veranlasst werden; 1 000 000 Benutzerkonten, 430 000 Sendegeräte, 81 gebührenpflichtige Strassenspuren galt es zu verwalten. Das Call Center hatte an einem normalen Arbeitstag 2000 Anrufe entgegenzunehmen. Dank einem System mit einer Funktionssicherheit von 99,96% und einer sehr geringen Anzahl von Fehlern konnten all diese Aufgaben erfolgreich bewältigt werden. 14 Nationalitäten, 11 Partner und 4000 Personen waren am Projekt beteiligt.

Das prominenteste Beispiel: LONDON

In London wurde 2003 das von der Inner Ring Road abgegrenzte Stadtzentrum bemautet. Vor der Einführung wurden Hunderte von neuen Bussen eingesetzt. Das Road-Charging-System basiert auf Area Tolls, d.h. dass sämtliche Fahrzeuge, die innerhalb der gebührenpflichtigen Zone fahren oder parken, zahlen müssen. Als Technologie wurde die automatische Nummernschilderkennung gewählt. Nach der Einführung des

Road Charging ging das gesamte Verkehrsvolumen im Finanzdistrikt um 18% zurück (der Rückgang bei den Personenwagen belief sich auf 35%). Für 2007 ist geplant, die gebührenpflichtige Zone mit einer Ausdehnung in Richtung Westen zu verdoppeln.

Das älteste Beispiel: SINGAPUR

Bedingt durch das heisse und feuchte Klima ist die Nachfrage nach klimatisiertem Privattransport in Singapur hoch. Massnahmen zur Reduktion des Verkehrs waren folglich schon früh unumgänglich. Bereits 1975 führte die Stadt ein couponbasiertes Area Licencing Scheme (ALS) im Stadtzentrum ein. 1998 wurde das manuelle System in ein automatisches Electronic Road Pricing (ERP) System umgewandelt, welches variable Gebühren in Abhängigkeit des Ortes, der Tageszeit und des Fahrzeugtyps ermöglicht. So können die Preise jeweils auf den aktuell verursachten Staulevel abgestimmt werden. Als Kontrolle wurden Zielgeschwindigkeiten definiert. Werden diese überschritten, wird die Gebühr gesenkt und umgekehrt. Das Modell zielt also in erster Linie darauf, die Benutzung der Strasseninfrastruktur zu optimieren.

Das Fundraising-Beispiel: OSLO

Nach dem Beispiel der beiden norwegischen Städte Bergen und Trondheim führte auch Oslo 1990 Strassengebühren nach dem Modell des Cordon Pricing ein. Im Gegensatz zu London und Stockholm dient hier die Gebührenerhebung in erster Linie zur Einnahme von Geldern, die für den Strassenbau verwendet werden können. Da das Fundraising wichtiger war als

die Verkehrsberuhigung, hatte das Projekt keine grösseren Auswirkungen auf das Verkehrsvolumen. Das laufende Projekt wird 2007 abgeschlossen, doch gibt es bereits eine neue Initiative, deren Fokus stärker auf die Verwendung der Gebühreneinnahmen für den Ausbau des öffentlichen Verkehrs zielt.

Verkehrsmanagement: BUKAREST

Die schnell wachsenden Städte Zentral- und Osteuropas haben mit besonderen Problemen zu kämpfen: schwache Infrastrukturen, Schwierigkeiten bei der Umsetzung von neuen Systemen, demografische Veränderungen. Durch die rasante wirtschaftliche Entwicklung in den letzten 10 bis 15 Jahren hat der Verkehr in Bukarest stark zugenommen. Viele Familien sind aus dem Stadtzentrum hinaus in die Agglomeration gezogen, wodurch sich der Pendelverkehr verstärkt hat. Kurz nach dem Machtwechsel 1990 kollabierten die wirtschaftlichen Aktivitäten in der Innenstadt förmlich. Da es in der City zu wenige Parkplätze gibt und die Angewohnheit, auf der Strasse zu parkieren, deshalb weit verbreitet ist, sind tagsüber eine oder zwei Spuren einer Einfallstrasse mit parkierten Fahrzeugen verstellt. Ist es realistisch, Strassengebühren zu verlangen, wo sogar die Erhebung von Parkgebühren ein Problem ist? Das Fehlen einer Ringstrasse um die Innenstadt verhindert ebenfalls eine sinnvolle Verkehrssteuerung. Die Behörden haben nun eine ganze Reihe von Massnahmen ergriffen, um die Benutzung von Autos zu minimieren und diejenige des öffentlichen Verkehrs zu fördern. Bukarest hat bereits finanzielle Unterstützung von führenden internationalen Finanzinstituten zur Stärkung seiner Transportstrategien bekommen. Road Charging könnte auch für diese Stadt eine wirkungsvolle Lösung sein, um die Verkehrsprobleme in den Griff zu bekommen.

AUS DEN ERFAHRUNGEN INTERNATIONALER STÄDTE MIT ROAD USER CHARGING LASSEN SICH FOLGENDE LEHREN ZIEHEN:

1. Informationspolitik

Die Behörden müssen der Bevölkerung aufzeigen, dass die Verkehrsüberlastung für den täglichen Autofahrer ein wirkliches Problem darstellt. RUC wird von der Bevölkerung vor der Einführung eher skeptisch, nach der Einführung überwiegend positiv beurteilt. Eine gute Informationspolitik ist die Voraussetzung für eine solche Entwicklung.

2. Transparenz

Klare und permanente Vermittlung der Chancen eines RUC-Programms. Nur so kann man mit der fortlaufenden Unterstützung der Bevölkerung rechnen.

3. Fairness

Das System muss fair sein und von den Benutzern als fair empfunden werden. Missbräuche müssen sofort verhindert werden. Die Nutzer müssen überzeugt sein, dass RUC mehr als nur eine Geldmacherei der Regierung ist.

4. Vermittlung des Nutzens

Um die Stimmbürger vom System zu überzeugen, muss die Verwendung der Einnahmen klar kommuniziert werden. In London gehen die Einnahmen ins Bussystem, während sie in Oslo für den Strassenbau verwendet werden.

5. Politische Führung

Die erfolgreichsten europäischen RUC-Systeme haben vom Profil einer starken politischen Führung profitiert. In London etwa stand hinter der Einführung des Systems Ken Livingstone, bei dem von Amtsbeginn an die Gebührenerhebung ganz oben auf der Prioritätenliste stand. Road User Charging setzt das Zusammenspiel zwischen lokalen und nationalen Behörden sowie von Interessengruppen voraus. Nur so können die notwendigen rechtlichen, finanziellen und politischen Voraussetzungen geschaffen werden.

3. «State of the Art»-Technologie für den Nahen Osten

In den Vereinten Arabischen Emiraten hat IBM in Partnerschaft mit CERT Dubai eine umfassende Telematik-Technologie für den Mittleren Osten entwickelt. CERT (Center of Excellence for Research and Telematics), eine Tochtergesellschaft der Universität von Dubai, ist der offizielle Telematik Service Provider der Regierung. 2005 begann der Provider, eine Telematikinfrastruktur für die Vereinten Arabischen Emirate und Saudiarabien aufzubauen. Die End-to-End-Solution beinhaltet den gesamten Nutzer- und Bedienersupport wie Zahlungssysteme, Installationssupport und Benutzer-Webportal. Die Kommunikation und die Backend-Infrastruktur unterstützen und verwalten mehrere Millionen von Geräten, die gleichzeitig im Einsatz sind. Die State-of-the-Art-Technologie wird in folgenden Use Cases eingesetzt:

- Geofencing (Überwachung von Fahrzeugen, die einen bestimmten Bereich nicht verlassen bzw. befahren dürfen)
- Flottenmanagement
- Identifikation von Fahrzeugen aus Sicherheitsgründen
- Geschwindigkeitskontrolle
- Gebührenerhebung

In Dubai sind sämtliche Strassen mit der jeweiligen Geschwindigkeitsbegrenzung elektronisch kartografiert. Eine solche Karte ist in den Fahrzeugen implementiert. Fährt der Fahrer zu schnell, sendet ihm sein Fahrzeug ein akustisches Signal – fährt er weiterhin zu schnell, erhält er unverzüglich eine Bussenwarnung. Auch Dubai hat mit Verkehrsproblemen zu kämpfen. Lastwagen bleiben zuweilen über eine Stunde im Stau stecken. Der Einsatz von Telematik kann auch hier die rechtzeitige Lieferung sicherstellen.

Ein besonderes Risiko besteht für jene Fahrzeuge, die in die Wüste fahren und vom Weg abkommen – sie mit Hilfe von Telematik zu orten und ihnen Hilfe zu schicken, ist zurzeit ist die meistgenutzte Telematik-Anwendung in Dubai. Die Reduktion von Unfällen, die Garantie der Sicherheit und ein Road Charging für die Innenstadt sind weitere Herausforderungen, die Dubai mit dieser innovativen Lösung umsetzt.

4. Sicherheit auf hoher See – Containerüberwachung

Container sind die Schlüsselwerkzeuge für internationale Transporte. Täglich befinden sich weltweit über 15 Millionen Container auf Transport. Containerbetreiber, welche Hunderttausende von Containern transportieren, müssen gegenüber ihren Kunden jederzeit auskunftsfähig sein, d.h. sie müssen wissen, wann sich welche Container wo aufhalten. Dank den in den Containern eingebauten Telematik-Endgeräten, welche mit unterschiedlicher Sensorik ausgerüstet sind, können die Container heute verschiedene Informationen (z.B. Aufenthaltsort, Zustand, Temperatur, Luftdruck, Feuchtigkeit) online an die Leitwarte in Kopenhagen senden. Diese Angaben sind gerade auch für den Transportversicherer von grösster Bedeutung. Verlässt ein Containerschiff die Route (z.B. infolge Piraterie) oder wird Fracht gestohlen, so meldet das Endgerät das Ereignis sofort an die Leitzentrale. Das Endgerät funktioniert weltweit und ist so sicher im Container verbaut, dass es sich nicht öffnen lässt und somit auch nicht manipuliert werden kann. Mit dem Einsatz solcher Geräte konnte die Problematik der Piraterie bereits wesentlich entschärft werden.

5. Trends im Automativbereich

Die Automobilindustrie wächst weltweit immer noch, wobei das Wachstum in den verschiedenen Märkten ungleich vorangeht. Sind die USA und Europa vorübergehend weitgehend gesättigt, so findet das grösste Wachstum derzeit in Asien statt, insbesondere in China. Auch in den Ländern Osteuropas zieht das Wachstum immer mehr an, während Länder in Südamerika, im Mittleren Osten und in Afrika nur ein geringes Wachstum aufweisen.

Folgende Trends haben sich in den vergangenen Jahren im Automobilmarkt gezeigt:

- Immer grössere Modellreihen der einzelnen Hersteller
- Kürzere Produktzyklen
- Veränderte Präferenzen der Kunden
  (Nachfrage nach immer neuen Produkten)
- Rückgang der Markentreue seitens der Kunden
- Ausbau des Angebots von Telematikdiensten
  (fast alle Hersteller bieten heute Telematik an)
- Ausbau von Services
  (z.B. Road User Charging, LKW-Maut)
- Wachsende Bedeutung von Engineeringfirmen
  bei der Entwicklung (Innovation)

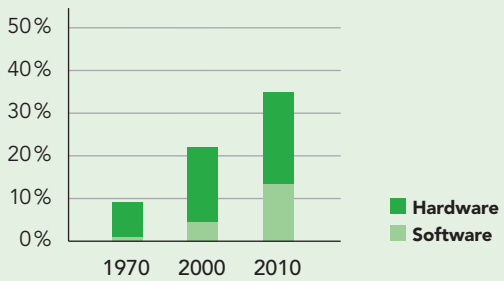
Heute weist ein Auto eine ungleich grössere Komplexität auf als früher. In gewissen Modellen befinden sich bis zu 80 Rechner, die auf verschiedenen Betriebssystemen laufen. Seit etwa vier Jahren haben die Automobilhersteller deshalb eine Initiative im Gange zur Standardisierung auf der Middleware- und Betriebssystemebene der Fahrzeuge.

INNOVATIONEN ERHÖHEN DIE MARKTCHANCEN

Gemäss einer 2005 durchgeführten Umfrage bei den CEOs der Automobilhersteller steht Innovation ganz oben auf der Prioritätenliste. Innovation findet heute nicht mehr wie früher vorwiegend auf der Produktebene statt, sondern immer mehr auf der Ebene Business-Modelle (Vermarktung) und Prozesse (z.B. schnellere Behebung von Herstellerfehlern).

Heute driftet der Markt immer mehr auseinander: Es gibt Unternehmen, die auf Wachstum und Innovation setzen, während andere Profit und Kostenreduktion in den Vordergrund stellen. Sinnvoll wäre eine gute Balance. Gemäss Studien sind heutzutage diejenigen Zulieferer am profitabelsten, die auf Elektronik- und Softwareentwicklung setzen. Tatsächlich kommen heute 80 bis 90% der Innovationen in der Automobilindustrie aus dem Software- und Elektronikbereich.

Anteilige Kosten der Elektronik an den Gesamtproduktionskosten*



*** Quelle: Roland Berger, Automotive Engineering 2010, Minatec 2003, Mercer, Automobiltechnologie 2010**

3. DER PARTNER

IBM – IHR TECHNOLOGIEPARTNER FÜR VERKEHRS-MANAGEMENT- UND TELEMATIKLÖSUNGEN IN EUROPA

IBM spielt mit seinen Partnern weltweit eine Schlüsselrolle in der langfristigen Entwicklung von Road-Charging-Projekten. Als Schrittmacher weist IBM langjährige Erfahrung und Expertise im Integrations- und Risk-Management in hochkomplexen Projekten aus. So hat IBM beispielsweise in Singapur als Infrastruktur-Integrationsspezialist mitgeholfen, das erste elektronische Road-Pricing-System aufzubauen. Bei der erfolgreichen Einführung von Road Charging in Stockholm 2006 hatte IBM die Projektleitung.

IBM investiert intensiv in Forschung, Technologie und Anwendungen in der gesamten Infrastruktur, damit eine einfache Einführung und Bedienung von Road Charging über sämtliche Fahrzeugtypen hinweg sichergestellt ist.

IBM als Blackbox-Lieferant ist in der Lage, die standardmässig verfügbare Box spezifischen Anforderungen anzupassen. Damit würde es beispielsweise möglich, nebst den heute üblichen Werten auch akustisch die letzen 10 Minuten vor dem Unfall aufzuzeichnen oder eine Blockade der Zündung auszulösen. Zudem kann auf dieser Basis die Alarmierung von Rettungskräften, Wehrdiensten oder der Polizei vordefiniert ausgelöst werden.

IBM als Lieferant von Middlewarekomponenten (vor allem Software) kann Verkehrsflüsse mit Zehntausenden von Fahrzeugen erfassen oder den Zustand einer ganzen LKW-Flotte eines Transportunternehmens überwachen sowie auf spezifischen Graphik-Terminals (Basistechnologie für Multimedia Box oder Game-Konsolen) auswerten und darstellen.

IBM als Integrator von Kommunikationstechnologie kann den Aufbau eines integrierenden Verkehrsmonitorings und Verkehrsleitsystems für Regionen, Städte oder auch für Unternehmungen als Generalunternehmer realisieren.

IBM entwickelt seit Jahrzehnten innovative Technologien für die Automobilindustrie. Die Vision von IBM besteht darin, dass sämtliche Fahrzeuge schon in der Fertigung mit Endgeräten ausgestattet werden, die auf unterschiedliche Gebührenerhebungsgeräte abgestimmt werden können.

- Die Fahrer erhalten eine Monatsrechnung für die gefahrenen Kilometer und durchquerten Gebührenzonen nach verschiedenen Tarifstrukturen.
- Die Technologie ermöglicht auch, dem Fahrzeuglenker während der Fahrt ortsrelevante Informationen zukommen zu lassen, wie veränderte Strassenzustandsbedingungen, Alternativrouten etc.
- Künftig werden dank einer genaueren GPS/GNSS-Technologie zusätzlich nützliche Dienste wie Spurennutzung, Parkplatzkapazitäten etc. angeboten werden können.

Bildmaterial
Wenn nicht gesondert vermerkt: IBM Schweiz

Markus Nufer
nuf@ch.ibm.com

Manager of Governmental Programs, IBM Schweiz
Bahnhofstrasse 4
3073 Gümligen
Telefon: +41 58 333 26 54
Fax: +41 86 079 434 0289

Katja Birrer
Katja.Birrer@ch.ibm.com

Kommunikation, IBM Schweiz
Vulkanstrasse 106 (VK)
Postfach
8010 Zürich
Telefon: +41 58 333 71 56