

Heft 4

61. Jahrgang

# Österreichische Zeitschrift für Verkehrswissenschaft – ÖZV

(bis 1989 Verkehrsannalen)

Gedruckt mit Unterstützung unserer Kuratoriumsmitglieder sowie des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Medieninhaber und Herausgeber: Österreichische Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (ÖVG);  
1090 Wien, Kolingasse 13/7, Telefon: +43 / 1 / 587 97 27, Fax: +43/ 1 / 585 36 15

Redaktion:      Chefredakteur:           Univ.- Lektor Prof. Mag. Dr. Gerhard H. Gürtlich  
                  Chefredakteur Stv.:       Univ.- Lektor DI Dr. Markus Ossberger  
                  Redaktion:                 DI Dr. Ruth Hierzer  
                  Redaktionsbeirat:        Ao.Univ.Prof. Dr. Günter Emberger, Univ.-Prof. Dr. Norbert Ostermann,  
  Ass.-Prof. Mag. Dr. Brigitta Riebesmeier, Univ.-Prof. Dr. Klaus Rießberger,  
  Univ.-Prof. Dr. Gerd Sammer, Dr. Sepp Snizek, Dr. Csaba Székely,  
  Dr. Helmut Zolles  
  alle 1090 Wien, Kolingasse 13/7

Hersteller:       **OUTDOOR PRINT-MANAGEMENT**  
                  Getreidemarkt 10, 1010 Wien

## Bezugsbedingungen:

Der Bezug der Österreichischen Zeitschrift für Verkehrswissenschaft ist an die Mitgliedschaft bei der ÖVG gebunden.

### Jahresbeitrag:

für Jungmitglieder	€ 18,—
für ordentliche Mitglieder (Einzelpersonen)	€ 39,—
für fördernde Mitglieder	€ 190,—
für Unternehmensmitglieder unter 100 Mitarbeiter	€ 450,—
für Unternehmensmitglieder über 100 Mitarbeiter	€ 900,—
für Kuratoriumsmitglieder	€ 2.500,—

Darüber hinaus kann die Österreichische Zeitschrift für Verkehrswissenschaft zu einem Kaufpreis von € 8,00 je Einzelheft zuzüglich Versandkosten erworben werden.

Auskünfte erteilt das Sekretariat der ÖVG, 1090 Wien, Kolingasse 13/7,  
Telefon: +43 / 1 / 587 97 27, Fax: +43 / 1 / 585 36 15  
E-Mail: [office@oevg.at](mailto:office@oevg.at), Homepage: [www.oevg.at](http://www.oevg.at)

Die österreichische Zeitschrift für Verkehrswissenschaft erscheint viermal jährlich.

Manuskripte müssen druckfertig, wenn möglich in einem gängigen Textverarbeitungssystem, verfasst sein. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Über die Annahme eines Beitrages entscheidet die Redaktion.

Der Nachdruck von Artikeln ist, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Offenlegung gemäß Mediengesetz:

Ziel der Österreichischen Zeitschrift für Verkehrswissenschaft ist es, die Verkehrswissenschaft zu fördern, verkehrswissenschaftliche, -technische und -politische Themen zu behandeln, Lösungen aufzuzeigen sowie neue Erkenntnisse der verkehrswissenschaftlichen Forschung bekannt zu machen.



# Der verkehrspolitische Standpunkt

Wolfgang WEIGEL

## Ein Plädoyer für mehr rationale Entscheidungshilfe bei der Gestaltung des öffentlichen Raumes.

Die Neugestaltung der Mariahilfer Straße in Wien bietet einige verkehrspolitisch interessante Ansatzpunkte. Da ist zum einen die Sicherstellung der reibungslosen Nutzung der Begegnungszone. Diese erfordert von allen Verkehrsteilnehmern entsprechende Rücksichtnahme. Rücksichtsvolles Verhalten ist aber nicht garantiert und daher bedarf es der Regeln, womit Anreize zu einem entsprechenden Verhalten gesetzt werden.

Wie in der Österreichischen Zeitschrift für Verkehrswissenschaften Heft 1-2/2014 erläutert, kann eine Haftungsregel solche Anreize setzen. Die Haftungsregel folgt dem Prinzip der Verschuldenshaftung, weil sie und nur sie alle Beteiligten in gleicher Weise zu optimaler Vorsicht veranlasst.

Ein weiterer Aspekt ist der der beabsichtigten Veränderung des „Modal-Split“ zu Lasten des motorisierten Individualverkehrs und zu Gunsten des Zu-Fuss-Gehens und des Radfahrens. Die gewünschte Verschiebung des Modal-Split ist allerdings nicht ohne weiteres herstellbar und beinhaltet ausserdem auch Aspekte der Verteilungsgerechtigkeit. In gebotener Kürze dazu drei Anmerkungen:

Erstens bedarf es der Bedachtnahme auf den Zweck der Fortbewegung. „Flanieren“ und Freiräume genießen sind definitiv eine Zwecksetzung, Einkäufe sowie Raumüberwindung aus beruflichen oder rein privaten Zwecken eine andere. Was Einkäufe betrifft, so gibt es die bekannte Klage vieler Geschäftsbetreiber in der Innenstadt, dass Menschen eine Spaziergang mit Erkundigungen verbinden, dann aber den Einkauf selbst an einem Ort tätigen, wo sie so weit wie möglich mit den PKW anfahren und parken können. Das ist ein wichtiger Punkt, weil er auf die Komplementarität (und eben nicht die Substituierbarkeit) von privatem motorisiertem Verkehr und dem angepeilten größeren Anteil des nichtmotorisierten Verkehrs verweist. (Der Punkt muss auch in der noch zu behandelnden Kosten-Nutzen-Rechnung bedacht werden). Schließlich kommen Aspekte der Effizienz und insbesondere der Verteilungsgerechtigkeit auf wenigstens zwei Arten zum Tragen.

Als nächstes soll mit dem Problem älterer und durch Behinderungen in der Nutzung von Begegnungszonen eingeschränkte Menschen begonnen werden. Für diese werden Räume wie die Mariahilferstraße nur nützlich, wenn es entsprechend viele bzw. dichte „Einspeisestellen“ etwa in Form von Haltestellen öffentlicher Verkehrsmittel gibt. Das ist durch die (mit längeren zusätzlichen Fusswegen verbundenen) Zugänge der U-Bahnlinien nicht gegeben. Es bedürfte für diese und andere Personengruppen wie Eltern mit Kleinkindern der Verfügbarkeit eines Verkehrsmittels an der Oberfläche, um keine Ausschlusswirkung zu erzeugen. Aber auch die verlängerten Fahrzeiten für Passagiere öffentlicher Verkehrsmittel, welche die Begegnungszone jeweils nur kreuzen wollen oder müssen, stellen letztlich ein verteilungspolitisches Problem dar, denn die beabsichtigte Verschiebung des Modal-Split bringt Gewinner und Verlierer hervor. Ohne an dieser Stelle weitere Details der Einflussfaktoren des Modal-Split zu erörtern, sei auf den Aspekt der Vor- und Nachteile eines Vorhabens wie dem der Umgestaltung der Mariahilferstraße aus der Sicht der Ökonomie eingegangen.

Welche Vorzüge sich aus dem Massnahmenpaket ergeben (sollen) kann man auf der Web-Seite der Stadt Wien <http://www.wien.gv.at/verkehr/strassen/bauen/grossprojekte/mariahilferstrasse.html> nachlesen. Dort werden auch die Kosten des Umbaus beziffert. Was man vermisst ist die in der Ökonomie - der Wissenschaft zur Lösung wirtschaftlicher Probleme namentlich bei Knappheit von Ressourcen - übliche Gegenüberstellung der bewerteten Vor- und Nachteile des Vorhabens, das ja keinem Markttest unterworfen werden kann, weil es sich um die Gestaltung eines „Kollektivgutes“ durch die Öffentliche Hand handelt.

Daher muss an dieser Stellen die Heranziehung der Kosten-Nutzen-Analyse zur Entscheidung vergleichbarer Vorhaben eingemahnt werden. Massnahmen wie die, welche mit der Umgestaltung der Mariahilfer Strasse gesetzt werden, müssen dem „Kaldor-Hicks-Test“ standhalten, um die Bindung volkswirtschaftlicher Ressourcen in dem Vorhaben zu legitimieren. Dazu gehört es, die Begünstigten und die Benachteiligten möglichst vollständig zu identifizieren und eine Liste der Nutzen und Kosten zu erstellen, die nicht entstanden wären, hätte man das Vorhaben nicht durchgeführt.

Die ökonomischen Dimensionen eines Vorhabens werden nach direkten, indirekten und induzierten (sekundären) Nutzen und Kosten unterschieden, allenfalls ergänzt um solche Nutzen und Kosten, die intangibel, also (noch) nicht messbar sind (wie etwa die ästhetische Wirkung der abgeschlossenen Neugestaltung).

Die direkten Nutzen (und Kosten) hängen davon ab, was das erklärte Ziel einer Massnahme ist. Die zugänglichen Veröffentlichungen stellen den eingeschränkten Bewegungsspielraum für Fussgänger und Radfahrer wegen der bestehenden Einengung durch fließenden und ruhenden Verkehr in den Vordergrund. Die Erweiterung dieses Bewegungsspielraumes und die Attraktion zusätzlicher Besucher durch die „Qualitätssteigerung“ des neu gestalteten Raumes – und damit die Verschiebung des oben schon angesprochenen Modal-Split - stehen im Mittelpunkt. Da Radfahrern die Benutzung der Mariahilfer Straße schon bisher durchgehend möglich war und auch bleibt, gibt es für dies Gruppe von Betroffenen keine direkten Änderungen der Nutzungsmöglichkeiten, wohl aber gewisse Vorteile durch die veränderte Gesamtsituation.

Für die durchschnittlich bestehenden Nutzer und die zusätzlich erwarteten Nutzer müsste nun erhoben werden, welchen Wert diese dem zu schaffenden zusätzlichen Bewegungsspielraum beimessen (eine auf einen Teil der potentiellen Nutznießer beschränkte Umfrage ohne Hinweis auf die Umlenkung öffentlicher Mittel auf das Vorhaben ist so, als würde man die Zustimmung zu einer neuen Buslinie unter Verschweigen des Fahrpreises abfragen). Die Bewertung der Nutzen ist nie eine leichte Aufgabe, weil möglicherweise die übliche Methode der Zahlungsbereitschaft (willingness to pay) nicht unmittelbar zur Anwendung kommen kann. Man sollte dann wenigstens durch Befragungen herauszufinden trachten, was Nutznießer aufzugeben bereit wären, um das neue Angebot zu nutzen (contingent valuation). Es käme auch die „travel costs“ – Methode in Frage, bei der (für neue Nutzer) der Zeitaufwand bzw. die Fahrkosten erhoben werden, welche diese bereit sind auf sich zu nehmen.

Ein Problem sui generis ist die Bewertung der (angezielten bzw. behaupteten) Vorteile für Anrainer; bei den direkten Zielen (Nutzen) des Vorhabens handelt es sich eigentlich um sekundäre Nutzen (und Kosten!), welche ökonomisch so genannte „externe Effekte“ darstellen, dh. Auswirkungen auf die Nutzen der Anrainer, welche durch die Auswirkungen auf die Nutzen der (neuen) Fussgänger und Radfahrer induziert werden. Diese Effekte sind wohl positiv als auch negative

(geringer Verkehrslärm aber auch weitere Wege von und zu den Parkmöglichkeiten).

Als indirekte Kosten (negative externe Effekte) müssen auch Zeitkosten und sonstige Mehrkosten von Nutzern öffentlicher Verkehrsmittel beachtet werden, welche die Begegnungszone lediglich queren wollen. Und ebenfalls zu veranschlagen sind die Kosten der Betroffenen in Folge der Umlenkung der Verkehrsströme. Die Materialien zum konkreten Vorhaben enthalten zwar genaue Verkehrszählungen in den dem Vorhaben angelegerten Zonen, ohne aber zu differenzieren, ob es sich um Berufs- oder Freizeitverkehre handelt, um Ziel-, Quellen- oder Durchzugsverkehr.

Eine zentrale Gruppe von Betroffenen sind Unternehmen und deren Beschäftigte. Hier sind „indirekte“ Nutzen diejenigen, die sich zum Beispiel als erhöhte Wertschöpfung in Folge größerer Umsätze niederschlagen, die ohne Umsetzung des Vorhabens nicht entstanden wären! Dagegen müssen aber auch verringerte Umsätze z.B. in Folge der nicht unmittelbaren Erreichbarkeit mit dem PKW jedenfalls prinzipiell gegengerechnet werden. Induzierte Kosten ergeben sich möglicher Weise auch aus der weniger flexiblen Zulieferung.

Da mit den bisherigen Ausführungen Stoßrichtung und Notwendigkeit der ökonomisch begründeten Entscheidungshilfe ausreichend erläutert worden ist, erübrigt es sich in dieser Stelle, auf weitere Details einzugehen.

Es soll gar nicht bestritten werden, dass eine seriöse Kosten-Nutzen-Analyse für das konkrete Vorhaben Mariahilferstraße den „Kaldor-Hicks-Test“ bestehen könnte und die Begünstigten in Summe den Benachteiligten aus den aggregierten Vorteilen hypothetisch eine Entschädigung zukommen lassen könnten, die Letztere so stellen würde, wie es ihrer Lage vor Durchführung des Projekts entsprochen hätte. Aber aus den Informationen, welche abrufbar sind, lässt sich nicht einmal ein Ansatz für eine derartige gründliche Bewertung erkennen, und das muss den Entscheidungsträgern für dieses konkrete Vorhaben Mariahilfer Straße zum Vorwurf gemacht werden und sollte grundsätzlich für alle Vorhaben derartiger Größenordnungen zur Selbstverständlichkeit werden.

# First experiences of the Hungarian road toll system

Péter LAKATOS, Gyöngyi NÉMETH

## 1. Background

The primary aim of the Transport Policy of the European Union is to promote efficient, safe, secure as well as environmental friendly mobility. There are three relevant White Papers which introduces the steps to be taken to reach these goals:

**1998** - Fair payment for infrastructure use: A phased approach to a common transport infrastructure charging framework in the EU – introducing the aim to decrease diversity of the European transport system including the fundamental differences among the road pricing systems until year 2004.

**2001** - European transport policy for 2010 describes the new challenges the European Union faced with, highlighted the problem of the substantial (50%) increase in road frights.

**2011** - Roadmap to a single European transport area - Towards a competitive and resource efficient transport system. A single European transport area should ease the movements of citizens and freight, reduce costs and enhance the sustainability of European transport.

The legislation in force establishes inter alia common rules for toll and user charger for heavy goods vehicles. "Directive 1999/62/EC as modified by Directive 2006/38/EC and by Directive 2011/76/EU sets common rules on distance-related tolls and time-based user charges (vignettes) for heavy goods vehicles (above 3.5 tonnes) for the use of certain infrastructure. These rules stipulate that the cost of constructing, operating and developing infrastructure can be leveraged through tolls and vignettes to road users."

		Motorway									
				Emission classification							
		Country	Axles	0	I	II	III	IV	V	EEV	VI
Vehicle category - Axles	3,5 t and more	AT	2	19,3	19,3	19,3	19,3	17,0	17,0	15,5	14,9
		AT	3	27,0	27,0	27,0	27,0	23,8	23,8	21,7	20,9
		AT	4	40,5	40,5	40,5	40,5	35,7	35,7	32,6	31,3
		AT	5 and more	40,5	40,5	40,5	40,5	35,7	35,7	32,6	31,3
		HU	2	14,0	14,0	12,1	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
		HU	3	19,6	19,6	17,0	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
		HU	4	31,6	31,6	26,4	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1
		HU	5 and more	31,6	31,6	26,4	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1
	12 t and more	SK	2	19,3	19,3	19,3	18,3	17,9	17,9	17,9	17,9
	12 t and more	SK	3	20,2	20,2	20,2	19,3	18,9	18,9	18,9	18,9
	12 t and more	SK	4	20,9	20,9	20,9	19,9	19,6	19,6	19,6	19,6
	3,5 t – 12 t	SK	3,5 t – 12 t	9,3	9,3	9,3	8,6	8,3	8,3	8,3	8,3
12 t and more	SK	5 and more	20,6	20,6	20,6	19,3	18,9	18,9	18,9	18,9	

		Main Road									
				Emission classification							
		Country	Axles	0	I	II	III	IV	V	EEV	VI
Vehicle category - Axles	3,5 t and more	HU	2	5,9	5,9	5,2	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
		HU	3	10,3	10,3	8,9	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
		HU	4	19,7	19,7	16,4	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
		HU	5 or more	19,7	19,7	16,4	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
	12 t and more	SK	2	7,0	7,0	7,0	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
	12 t and more	SK	3	14,6	14,6	14,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6
	12 t and more	SK	4	15,3	15,3	15,3	14,6	14,3	14,3	14,3	14,3
	3,5 t – 12 t	SK	3,5 t – 12 t	15,3	15,3	15,3	14,6	14,3	14,3	14,3	14,3
	12 t and more	SK	5 or more	15,6	15,6	15,6	14,9	14,6	14,6	14,6	14,6

Table 1: Road toll tariffs in Austria, Hungary and Slovakia, without VAT, in Eurocents, 2013 (Source: Based on official data, own edition, 2013)

## 2. Road Toll in Hungary

Based on the abovementioned EU guidelines and directives, the thought of the usage-based electronic road toll appeared in Hungary and came into force in 1st July 2013. It is valid for the vehicles over 3.5 tons using the road network's given section. The Hungarian solution of the road toll could be considered rather special among the Member States of the European Union, this was introduced in the shortest time period, and is the most extended as all in all one has to pay on 6,513 kilometres (while the entire road network consist of around 31,000 kilometres), which includes not only the motorways and the main roads, but also the tertiary roads, which represents this way the 20% of the public road network.

The differences of the tolls between Hungary, Austria and Slovakia can be seen in Table 1.

During the analysis of data, the green numbers shows the cheapest tariffs in a category. In case of many sections, the Hungarian tax seems more favourable, but then why does one still consider this more expensive than the others? There are many other facts to be taken into account:

- The length of the road which you have to pay for (~ HU-6,513 km, AT-2,200 km, SK-2,400 km);
- The road network system: tariffs should be paid only on motorways, main roads, or even on some streets/ tertiary roads;
- The quality of the road network;
- The average age of the vehicles;
- If the VAT could refunded or not;
- The substitution possibilities (by finding new routes) etc.

There are two possibilities to pay the toll: to use the on board unit (OBU) or to buy a route ticket. In the first two months, the users preferred to purchase the route ticket as they could test the system. Since September, the demand for the OBUs has increased.

At the moment, interoperability among the analysed countries could be found only in case of Austria, where it is possible to use only one system between Austria, Switzerland and Germany. The practice nowadays, unfortunately, in Europe is that in one truck there are 5 or even more OBUs. The diversity among the systems does not seem to decrease. To be able to reach the Single European Transport Area, this problem should be solved as well. There would be decrease in investment and operations costs as well as a more transparent payment method could be achieved.

## 3. Effects

### 3.1 Firms

One has to make difference between the firms whose profile is haulage and companies who fulfil transportation on their own account.

Definitely, there is a significant increase in costs. For the haulers, as they have to pay for the toll right away. One can say that the carriers give loans to each other; it is not surprising that the firms pay for 30-60 days, and the late payment should be considered, too. If the carriers are not able to pay the toll, they either have to stay at home with their trucks or borrow working capital loan. The second idea could be useful, but if a company would like to borrow a loan for working capital, that firm is in a quite difficult situation, especially nowadays. However, in order to help the firms, a Road Toll Loan is available supported by the state.

The Hungarian vehicle fleet, particularly in case of the domestic transportation and distribution, is old or could be even considered to be obsolete. The vehicle classifications will compel the haulers to adapt to the new challenges and to invest in new trucks, which are more environment-friendly and safe.

The second group of firms who fulfil the transportation themselves, and it is not their main profile, they also do have to rethink their interests. They may outsource their transport activity (long term contract with a service provider); continue it with rented vehicles and selling the fleet or even keep some trucks and parallel involve haulers into the processes if needed.

In case of the domestic distribution, the delivery and transportation costs, for instance on the meat or even the milk market could be increased by 20-30%, due to the fact that the weight of the animals compared to their value is rather low.

### 3.2 State

The planned revenue of 75 billion forints most probably will be achieved by the state as in July and August there was 26 billion forints on the income side.

### 3.3 Consumers

At the moment, it is not easy to measure precisely the effect of the road toll in the consumer price index or in the inflation rate due to the overhead reduction programme of the government (10 % decrease has been already done, an addition 10 % reduction is expectable in the fall of 2013). The higher costs of the firms will be paid by the consumers. As mentioned above, on the meat and milk market the effects are perceptible now.

#### 4. Conclusions

As we experienced, the e-toll makes the life of haulers and other firms difficult. The number of goods to be transported requires the same amount of trucks on the market; however, there is seem to be a shortage of them. Everyone is fighting against the long payment terms, and to devolve this cost to the customers.

On the other hand, it may encourage investments of new, more modern fleets. There are more and more manufacturing companies with prerequisite of using higher classification trucks (like Euro V) during the transports, these tolls will surely encourage these pursuits.

#### References:

European Commission: Mobility and Transport, What do we want to achieve? 2013, Retrieved at 30/09/2013

[http://ec.europa.eu/transport/modes/road/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/modes/road/index_en.htm)

European Commission: Mobility and Transport, Road Infrastructure Charging – Heavy Goods Vehicles, 2013, Retrieved at 30/09/2013

[http://ec.europa.eu/transport/modes/road/road\\_charging/charging\\_hgv\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/modes/road/road_charging/charging_hgv_en.htm)

Magyar Közlöny, No.86, 31/05/2013

Karmazin, György: Az e-útdíj hatása a saját számlás vállalatok versenyképességére, presentation at Business Expo, Budapest, 02/10/2013

Braunmüller, Lajos, Beépül a húsárba az e-útdíj, 15/07/2013, Világgazdaság, Vol 45, No 135, p 2.

Personal Interview: Head of Department, A state owned company limited by shares, Budapest, 12/08/2013, 09:00.

Useful websites:

<https://hu-go.hu/>

<http://www.go-maut.at/>

<https://www.emyto.sk/>





# Nachfrageabhängige betreiberübergreifende Fahrplanoptimierung

Anton MARAULI

## 1. Einleitung

Die Urbanisierung und der Einwohnerzuwachs in Städten in der Vergangenheit bewirken eine steigende Nachfrage im Öffentlichen Verkehr (ÖV). Auch in Zukunft ist von einer weiteren Steigerung der Nachfrage im ÖV auszugehen. Um der Zunahme von mittels ÖV getätigten Wegen gerecht zu werden und um Mobilitätsbedürfnisse von Fahrgästen auch in Zukunft zu befriedigen, bedarf es einer effizienten und attraktiven Gestaltung des Systems ÖV. Gute Anschlussverbindungen sind für Fahrgäste eines der wichtigsten Kriterien im Angebot des ÖV.

Neben den Faktoren Kosten, Bequemlichkeit, Komfort, Unabhängigkeit und Flexibilität ist die Reisezeit ein wesentliches Entscheidungskriterium in der Verkehrsmittelwahl. Die Reisezeit im ÖV wird von der Zugangszeit zu einer Haltestelle, der Fahrzeit im Fahrzeug, der Wartezeit, der Gehzeit und der Abgangszeit von einer Haltestelle beeinflusst. Umsteigen ist für Fahrgäste zwischen ihrem Quell- und Zielort häufig unumgänglich. Kurze Wartezeiten steigern dabei nicht nur die Kundenzufriedenheit, sondern erhöhen auch die Akzeptanz zur Nutzung des ÖV.

Beim Verschieben von Abfahrtszeiten eines Fahrplanes kann eine Verkürzung der Wartezeit an einer Haltestelle große Wartezeiten an anderen Haltestellen entlang des Linienverlaufs bewirken. Daher sollten bei der Fahrplangestaltung immer Netzeffekte, die bei größeren Netzen manuell nicht mehr erfassbar sind, und deren Auswirkungen berücksichtigt werden. Eine Betrachtung einer Teilmenge, wie z.B. nur die Umstiege zwischen bestimmten Linien, bringt Verbesserungen innerhalb der Teilmenge, jedoch meist Verschlechterungen in der Gesamtmenge. Bei einigen Linien treten viele unregelmäßige Fahrten, Linienverläufe und Taktintervalle auf. Dadurch und aufgrund vieler Überschneidungen in einem Netz ist die Gestaltung eines Fahrplanes eine komplexe Aufgabe, die mathematisch nur schwer eindeutig lösbar ist.

Es fehlt ein Werkzeug, das Fahrpläne automatisiert koordiniert und dabei die Wartezeiten für Fahrgäste unter Berücksichtigung aller verkehrenden Linien und deren Unregelmäßigkeiten minimiert. Nur unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf alle Linien in einem definierten Raum

(z.B. Stadt) und der Verkehrsnachfrage kann eine hohe Umsteigequalität angeboten werden. Mit dem in dieser Arbeit entwickelten Tool können Fahrpläne optimal koordiniert werden.

## 2. Methoden der Fahrplanoptimierung

In der Literatur sind Verfahren zur Fahrplanoptimierung mit unterschiedlich verfolgten Zielen bekannt. Diese Ansätze sind entweder nicht nachfrageorientiert, nicht betreiberübergreifend, betrachten nicht alle Verkehrssysteme, berücksichtigen nur Taktverkehre oder verwenden mathematische Optimierungsverfahren, die Idealisierungen zur Lösungsfindung benötigen und somit Verzerrungen mit sich bringen.

Bei der Minimierung der Summe aller Umsteigezeiten liegt ein quadratic semi-assignment problem (QSAP) vor, das für größere Probleminstanzen nicht exakt zu lösen ist. Bekannte Methoden zum Lösen des QSAP erfordern Regelmäßigkeiten von Takt und Fahrzeitprofilen. (Domschke, Forst et al. 1992)

Liebchen (2006) modelliert die Taktfahrplanoptimierung mittels des periodic event scheduling problem (PESP), das wiederkehrenden Ereignisse optimiert. Die Methode untersucht, ob ein Taktfahrplan für definierte Rahmenbedingungen vorhanden ist. Mit den Restriktionen können betriebliche Anforderungen von spurgebundenen Fahrzeugen, wie z.B. Begegnungsverbote oder Überholverbote, berücksichtigt werden. Je nach Gewichtung kann bei diesem Verfahren die Summe der Umsteigezeiten oder die Anzahl der Fahrzeuge minimiert werden.

Der Ansatz von Schröder, Schüle (2008) berücksichtigt betreiberübergreifende Anschlüsse und teilt je nach Wartezeit Anschlusstypen in fünf Klassen: kein Anschluss, Risiko-, Beinahe-, Komfort- und Geduldanschluss. Ziel ist es, eine große Menge an komfortablen Anschlüssen zu erreichen. Für die Zielfunktion werden Strafpunkte für jeden Anschlusstyp vergeben und die Strafpunktsomme minimiert. Bei dieser Methode erfolgt keine Berücksichtigung der Nachfrage.

Haller (2011) bewertet eine Umsteigerelation nicht nur mit Strafpunkten, sondern die Anzahl der umsteigenden Personen wird mit den Strafpunkten des Anschlusstyps multipliziert, sodass auch die Nachfrage Einfluss hat.

### 3. Methodischer Ansatz betreiberübergreifender Fahrplanoptimierung

Zur Lösung der Fahrplangestaltung kommt ein iteratives Optimierungsverfahren zur Anwendung, das einen Fahrplan bis zum Erreichen des globalen Wartezeitenminimums in mehreren Optimierungsdurchläufen immer nur verbessert und niemals verschlechtert. Das kontinuierliche Verbesserungsverfahren minimiert die Gesamtwartezeit aller Fahrgäste in einem betrachteten Verkehrsnetz, unabhängig davon ob Linien mit oder ohne Takt verkehren.

#### 3.1 Grundvoraussetzungen

Als Eingangsdaten der entwickelten Methode wird für alle zu berücksichtigten Linien ein vorhandener Fahrplan benötigt. Dazu zählen auch Linien, deren Fahrplan nicht verändert werden darf, jedoch die Auswirkungen der Wartezeiten von Fahrgästen aus Zu- und Abbringerlinien in die Optimierung einfließen sollen. Die erforderlichen Gehzeiten, um von einer Linie in eine andere Linie zu gelangen, sind ebenso für die Optimierung erforderlich wie die Anzahl der Umsteiger zwischen Haltepunkten.

Bei Verwendung eines Verkehrsmodells, das die ÖV-Nachfrage beinhaltet, liegt ein planerisches Hilfsmittel vor, mit dem für einen Fahrplan linienbezogene Querschnitts- und Fahrzeugbelastungen ermittelt werden können. Mit der bekannten Anzahl der Umsteiger an Haltestellen und den erforderlichen Gehzeiten kann die Wartezeitoptimierung vorgenommen werden.

#### 3.2 Wahlparameter des Optimierungstools

Bei diesem entwickelten Verfahren besteht die Möglichkeit das zu betrachtende Zeitfenster beliebig zu wählen, jedoch sollen Zeitfenster entsprechend der Verkehrszeiten definiert werden. Linien können zu einem Linienbündel zusammengefasst werden, wenn eine größere Schnittmenge der Linienverläufe vorhanden ist. Die Kriterien für die Bildung eines Linienbündels liegen in der Entscheidung des Verkehrsplaners. In weiterer Folge wird nur mehr die Bezeichnung Linie verwendet, unabhängig davon ob es sich um eine Linie oder um ein Linienbündel handelt. Linien, deren Abfahrtszeiten zeitlich nicht verschoben werden sollen, sind vor der Optimierung zu definieren. Dürfen Wartezeiten an der Start- und an der Endhaltestelle einer Linie variieren sind entsprechende Mindestwartezeiten die nicht unterschritten werden dürfen, zu bestimmen.

### 3.3 Optimierungsverfahren

In einem ersten Schritt kann überprüft werden, ob entlang von Linienumläufen Fahrzeuge eingespart werden können. Diese sind möglich, wenn die Summe der Fahrzeiten und der minimalen Wartezeiten eines Fahrzeugumlaufes kleiner ist als die Summe der auftretenden Wartezeiten aller Fahrzeuge dieser Linie.

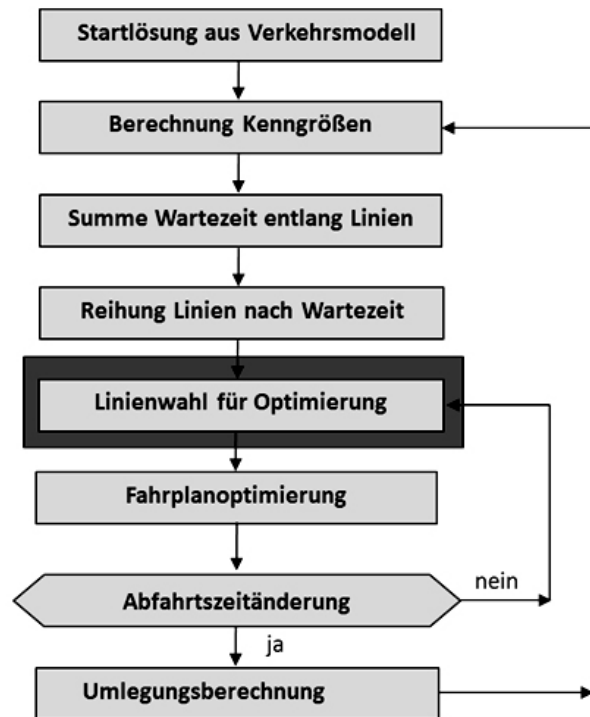


Abbildung 1: Grundschemata Fahrplanoptimierung

Abbildung 1 stellt das Grundschemata des Verfahrens zur Fahrplanoptimierung dar. Als Startlösung werden die Umsteigemengen und die auftretenden Umsteigezeiten aller im Verkehrsmodell auftretenden Umsteigerelationen berücksichtigt. Eine Umsteigerelation beschreibt eine Umsteigerelation an einer Haltestelle von einer zu einer anderen Linie. Die Umsteigezeit einer Umsteigerelation ist die Differenz zwischen Ankunftszeit des ersten Fahrzeuges und Abfahrtszeit des Anschlussfahrzeuges. Daraus werden die Kenngrößen mittlere Umsteigezeit und Anzahl der Umsteiger für jede Umsteigerelation für den definierten Zeitbereich errechnet. Aus diesen beiden Kenngrößen kann die aufsummierte Wartezeit aller Fahrgäste an einer Umsteigerelation abzüglich der Übergangszeit ermittelt werden. Diese Wartezeit gibt prinzipiell das mögliche zeitliche Einsparungspotential von Fahrgästen einer Umsteigerelation an. Somit ist die Grundlage für einen nachfrageabhängigen Fahrplan gegeben, bei dem jede Wartezeitminute eines Fahrgastes gleichwertig berücksichtigt wird. In einem nächsten Schritt werden die Wartezeiten von Umsteigerelationen entlang einer Linie auf-

summiert. Eine auftretende Wartezeit einer Umsteigerelation wird der Zubringerlinie und der Anschlusslinie zugeordnet. Dadurch wird jede Wartezeitminute verursachungsgerecht berücksichtigt. Die Summe der Wartezeiten innerhalb des betrachteten Netzes beträgt daher das Doppelte der tatsächlichen Wartezeit aller Fahrgäste. Eine Reihung der Linien erfolgt absteigend nach der aufsummierten Wartezeit einer Linie. Dabei werden nur Linien oder Linienbündel berücksichtigt, bei denen Fahrplanverschiebungen möglich sind. Diese Reihung, die sich nach jeder Veränderung des Fahrplans ändern kann, wird nach jeder Fahrplanänderung einer Linie neu bestimmt. Die weiterführende Linienwahl gibt an, welche Linie auf Basis der Linienreihung zur Fahrplanoptimierung herangezogen wird. In Abbildung 2 ist die Logik für die Linienwahl dargestellt.

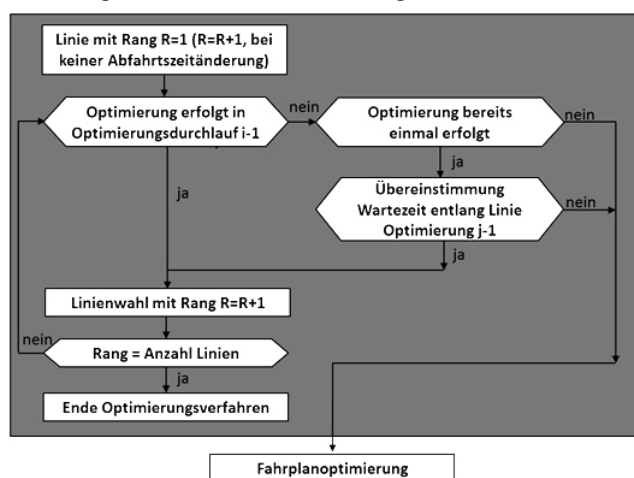


Abbildung 2: Logik der Linienwahl eines Optimierungsdurchlaufes i

Ein vollständiger Optimierungsdurchlauf  $i$  liegt dann vor, wenn sich eine Änderung im Fahrplan einer Linie ergibt. In jedem Optimierungsdurchlauf wird eine neue Reihung der Linien vorgenommen und die Linie mit dem Rang  $R=1$  als erstes betrachtet. Im Falle, dass eine Linie kein Optimierungspotential aufweist, weil sie bereits über einen optimalen Fahrplan verfügt, werden so lange Linien mit dem Rang  $R=R+1$  untersucht, bis eine Linie mit einem Verbesserungspotential und einer zeitlichen Verschiebung von Fahrten gefunden wird. Zusätzlich erfolgen Abfragen um Ränge überspringen zu können. Die Abfragen, ob eine Optimierung dieser Linie bereits einmal durchgeführt wurde und ob die aktuell errechnete Wartezeit entlang einer Linie im Vergleich zur Optimierung  $j=j-1$  dieser Linie verändert hat, verringern den Rechenaufwand massiv und ermöglichen erst den Erhalt eines Ergebnisses in einer überschaubaren Zeit. Bei keiner bereits durchgeführten Optimierung  $j$  der untersuchten Linie oder bei Nichtübereinstimmung der Wartezeit wird diese Linie zur Fahrplanoptimierung herangezogen. Erreicht die zu optimierende Linie den Rang, der

der Anzahl der zeitlich verschiebbaren Linien entspricht, bedeutet dies, dass alle Linien optimiert sind. Das Optimierungsverfahren wird beendet und der Fahrplan mit dem lokalen Minimum der gesamten Wartezeit liegt vor. Keine einzige Verschiebung von Abfahrtszeiten würde eine Verbesserung bringen.

Im Zuge der Fahrplanoptimierung erfolgt eine Untersuchung an einer Linie, ob eine Verschiebung der Abfahrtszeiten eine Verbesserung der Wartezeiten mit sich bringen würde. Dabei wird zwischen Linien mit fixen und variablen Wartezeiten unterschieden. Gibt es für eine Linie keinen besseren Fahrplan mehr, wird die nächstgeraite Linie aus der Linienwahl untersucht. Um Änderungen in der Verbindungswahl zu berücksichtigen, wird nach jedem Optimierungsdurchlauf  $i$  mit Fahrplanänderung eine Umlegungsberechnung durchgeführt und die Suche nach einer Linie mit Verbesserungspotential beginnt wieder mit der Kenngrößenberechnung. Bei gegenseitigen Linienabhängigkeiten (z.B. zwei kreuzende Linien) ändert sich die Wartezeit bei Fahrplanverschiebung einer Linie. Nachdem aber nach jeder Abfahrtszeitverschiebung die Linie mit dem Rang  $R=1$  als erstes betrachtet wird, erfolgt zumindest noch einmal eine Untersuchung hinsichtlich Wartezeitpotential an der anderen Linie. Linien weisen daher mehrere Optimierungsdurchläufe auf.

### 3.4 Fahrplanoptimierung einer Linie

Durch zeitliche Verschiebungen von Abfahrtszeiten einer Linie im Zuge einer Optimierungssiteration treten Änderungen der Umsteigezeiten entlang dieser Linie auf. Für jede Verschiebung wird die gesamte Wartezeit entlang einer Linie ermittelt. Aus der Menge aller Verschiebungen wird die Lösung mit der minimalen Wartezeit der Linie herangezogen. Bei fixen Wartezeiten werden die Hin- und die Rückrichtung um die gleiche Zeit verschoben. Bei variablen Wartezeiten werden auch unterschiedliche Verschiebungen der beiden Fahrtrichtungen betrachtet, wobei die Fahrzeuganzahl für diese Linie konstant bleibt.

#### 3.4.1 Linie mit fixen Wartezeiten

Abfahrtszeiten, sowohl in Hin- als auch in Rückrichtung einer Linie, werden bis zu jenen des Folgefahrzeuges derselben Linie jeweils um eine Minute verschoben. Bei einer zeitlichen Verschiebung  $S_i$  im Ausmaß des Taktes  $T_L$  tritt die Ausgangslösung wieder ein. Für die Minimierung der Wartezeiten für Fahrgäste entlang der Linie ergibt sich folgende Zielfunktion:

$$\min_{S_i \in T_L} t_{L,S_i}^W$$

mit folgenden Nebenbedingungen

$$0 \leq S_i \leq T_L$$

$$S_i \in N_0$$

$t_{L,S_i}^W$       Wartezeit einer Linie  
bei einer zeitlichen  
Verschiebung  $S_i$  der  
Abfahrtszeiten [min]

### 3.4.2 Linie mit variablen Wendezeiten

Auch im Falle variabler Wendezeiten werden die Wartezeiten von Linien auf mögliche Verbesserungen für Umsteiger untersucht. Der Unterschied zur Optimierung mit fixen Wendezeiten liegt darin, dass es mehr Möglichkeiten in der Ausprägung eines Linienfahrplans gibt und somit zusätzliches Einsparungspotential an Wartezeit vorhanden ist. Die Optimierung der Hinrichtung erfolgt analog wie mit fixen Wendezeiten. Für die Optimierung der Rückrichtung erfolgt eine zusätzliche Variation der Abfahrtszeiten in Abhängigkeit der aktuellen Verschiebung in Hinrichtung. Folgende Zielfunktion beschreibt die Minimierung der Wartezeit einer Linie bei variablen Wendezeiten:

$$\min_{S_i \in T_L} (t_{L,S_i,H}^W + t_{L,S_i,R}^W)$$

mit folgenden Nebenbedingungen

$$0 \leq S_{i,H} \leq T_L$$

$$S_{i,R} = S_{i,H} + S_{i,W}$$

$$S_{i,R} \in Z; S_{i,H} \in N_0$$

$t_{L,S_i,H}^W, t_{L,S_i,R}^W$       Wartezeit der Hinrichtung H  
bzw. Rückrichtung R einer  
Linie bei einer zeitlichen  
Verschiebung  $S_i$  der Ab-  
fahrtszeiten [min]  
 $S_{i,H}, S_{i,R}$       zeitl. Verschiebung  $S_i$  in Hin-  
richtung H bzw. Rückrich-  
tung R [min]  
 $S_{i,W}$       zeitl. Verschiebung  $S_i$  aus  
Variation der Wendezeiten  
[min]

Ist durch Verschieben der Abfahrtszeiten der Zubringerlinie sowohl mit fixen als auch mit variablen Wendezeiten ein Erreichen einer Anschlussverbindung nicht mehr möglich, wird die nächstmögliche erreichbare Verbindung berücksichtigt. Im Fall, dass mit einem späteren Fahrzeug der Zubringerlinie das zeitlich verschobene Anschlussfahrzeug noch erreicht werden kann, wird die Umsteigezeit des letztmög-

lichen Zubringerfahrzeugs verwendet. Somit können realitätsnahe Anpassungen von Fahrgästen in ihrer Verbindungswahl berücksichtigt werden. Mit den aus den Verschiebungen ergebenden neuen Umsteigezeiten wird die Wartezeit einer Linie neu berechnet. Der Abfahrtszeitpunkt mit der kleinsten Wartezeit ist der optimale Fahrplan mit der minimalen Gesamtwartezeit.

Der Algorithmus zur Lösung des Optimierungsproblems wird in der Software Micro-soft Excel unter Ausführung eines Microsoft Visual Basic-Skripts umgesetzt. Dabei erfolgt eine kontinuierliche Kopplung mit einem Verkehrsmodell der Verkehrsplanungssoftware VISUM. Die Rechen-dauer zur Optimierung hängt primär von der Anzahl der verschiebbaren Linien und deren Takt-größen ab.

## 4. Anwendungen Fahrplantooll für Graz

Für den Großraum Graz liegt aus dem Projekt GUARD ein multimodales und stundenfeines Verkehrsmodell vor. Dieses beinhaltet die Übergangsgehzeiten zwischen Haltepunkten und die Fahrplandaten der Kalenderperiode 2011.

Durch Rückkopplungen des ÖV-Verkehrsange-botes auf die Nachfrage werden im Verkehrsmodell realitätsnahe Wirkungen, wie z. B. ver-ändertes Verkehrsmittelwahl-verhalten infolge eines attraktiveren ÖV- Angebotes, berücksich-tigt (MARAULI, et al. 2011). Die Anzahl aller getätigten Fahrten an einem typischen Werktag von oder nach Graz sowie innerhalb der Stadt mittels ÖV ergeben sich im Verkehrsmodell zu rund 227.000. Davon erfordern rund 57 % min-destens einen Umstieg in eine andere Linie. An 186 Haltestellen mit Umsteigemöglichkeit treten rund 2.864 Umsteigerelationen mit Nachfrage auf. Eine Befragung von Fahrgästen in Graz, die zumindest einen Teil des Weges zwischen ihrem Quell- und Zielort mit dem Verkehrssystem Zug zurücklegen und an einem bedeutenden Umstei-geknoten in Graz ein-, um- oder aussteigen zeigt, dass 56 % einen Umstieg und 15 % zwei oder mehr Umstiege auf ihrem Weg durchführen (Kö-nigshofer 2009).

Das Verfahren wird für Graz für den Zeitbereich von 12 bis 14 Uhr angewendet. Es werden Lini-en aller Verkehrsbetreiber unabhängig vom Ver-

	Ausgangslösung	nach Optimierung	relative Differenz
Beförderungszeit gesamt [h]	7 127,2	7 012,8	-1,6%
Wartezeit gesamt [h]	700,9	600,2	-14,4%
Umsteighäufigkeit [-]	18 036	18 407	2,1%
mittlere Wartezeit pro Umstieg [s]	140	117	-16,1%

Tabelle 1: Kenngrößen vor und nach der Optimierung von 12 bis 14 Uhr

kehrssystem, die in, ab oder nach Graz fahren, herangezogen. Fernverkehrslinien werden im Zuge des Optimierungsverfahrens nicht verschoben, jedoch werden die Wartezeiten bei Übergängen zu anderen Linien berücksichtigt. Insgesamt werden 371 Fahrten im Zuge der Optimierung verschoben. Mit dem entwickelten Optimierungsverfahren reduziert sich trotz leichter Zunahme der Umsteigevorgänge die Wartezeit im betrachteten Netz um rund 100 Stunden. Jeder zweite Umstieg ist nach der Optimierung ohne Wartezeit möglich. Die mittlere Wartezeit für einen Umstieg im Ausgangsfall beträgt 140 und im optimierten Netz nur mehr 117 Sekunden.

Um Auswirkungen auf Fahrgäste zu bestimmen, sind Veränderungen der Wartezeiten von Fahrten vor und nach der Optimierung zu quantifizieren. Bei der Hälfte aller berücksichtigten Fahrten treten keine Veränderungen auf. Rund ein Drittel der Fahrten mit Zeitgewinn steht ein Sechstel der Fahrten mit Zeitverlust gegenüber.

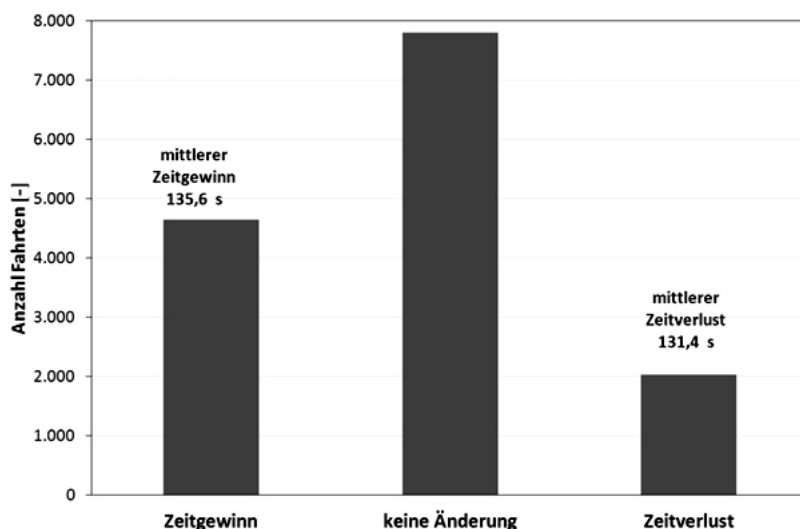


Abbildung 3: Zeitveränderung von Fahrten

## 5. Fazit

Durch viele Linienüberschneidungen in einem Netz entstehen viele Wechselwirkungen, die manuell nur mehr schwer überschaubar sind. Um trotzdem einen gut abgestimmten Fahrplan in einem ÖV-Netz anbieten zu können, bedarf es einer nachfrageorientierten und betreiberübergreifenden Optimierung. Ein wesentlicher Gedanke des Tools liegt darin, dass ihm eine automatisierte Herangehensweise ähnlich wie bei einer manuellen Fahrplangestaltung, bei der Linie für Linie betrachtet wird, zu Grunde liegt.

Bei der Anwendung des Tools kann ein netzweiter, optimal koordinierter Fahrplan und somit kurze Wartezeiten für Fahrgäste rasch gefunden werden. Das entwickelte Verfahren kann nach-

frageabhängig einen Fahrplan einer Stadt, einer Verbundregion oder eines Teilgebietes eines Verkehrsverbundes optimieren. Durch die Reduzierung der mittleren Wartezeit eines Fahrgastes bei keinen zusätzlich anfallenden Betriebs- und Investitionskosten kann ein qualitativ hochwertiges Verkehrsangebot sichergestellt werden.

Bei geänderten Bedingungen - wie zum Beispiel Änderung der Linienführung durch eine Baustelle - kann ohne großen Zeitaufwand ein neuer optimaler Fahrplan gefunden werden.

## Literaturverzeichnis:

Domschke W., Forst P., Voß St. (1992): Tabu search techniques for the quadratic semi-assignment problem, *New Directions for Operations Research in Manufacturing*, S. 389-405

Liebchen Ch. (2006): *Periodic Timetable Optimization in Public Transport*, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften der Technischen Universität Berlin, Diss.

Haller F. (2011): *Nachfrageorientierte Fahrplanoptimierung am Beispiel des Grazer Öffentlichen Verkehrs*, Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Technische Universität Graz, Masterarbeit

Königshofer D. (2009): *Verkehrsbetreiberübergreifendes Umsteigeverhalten von Fahrgästen des ÖPNV an wichtigen Umsteigeknoten in Graz*, Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Technische Universität Graz, Diplomarbeit

Marauli A., Fellendorf M., Berger M., Selz E. (2011): *ÖV-Angebotsdaten in einem GIS-basierenden Verkehrsnachfragemodell*, *Angewandte Geoinformatik 2011*, Beiträge zum 23. AGIT-Symposium, S393-S402, Salzburg

Marauli A. (2013): *Nachfrageabhängige verkehrsbetreiberübergreifende Fahrplanoptimierung*, Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Technische Universität Graz, Diss.

Schröder M., Schüle I. (2008): *Interaktive mehrkriterielle Optimierung für die regionale Fahrplanabstimmung in Verkehrsverbänden*, *Straßenverkehrstechnik*, Ausgabe 6/2008, S. 332-340



# Gefühlte Sicherheit und ihr entscheidender Einfluss auf das Nutzungsverhalten im ÖPNV<sup>1</sup>

Diana SILVESTRU

## Vorbemerkung

Die Mobilitätsbiographie jedes einzelnen Fahrgasts des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) ist sowohl persönlichkeits- wie auch situationsbedingt. Der vorliegende Beitrag konzentriert sich auf die Beschreibung der breiten Palette an Kriterien, die das Nutzungsverhalten beeinflussen und hebt gleichzeitig die gefühlte Sicherheit der Fahrgäste, als eine der wesentlichsten Einflusskomponenten bei der Wahl, öffentlich zu fahren, hervor. Das Sicherheitsempfinden stellt eine Mischung aus eigenen Erfahrungen und (medial-)vermittelten Fremderfahrungen dar und ist in diesem Sinne von der Persönlichkeit und von den äußeren (Lebens-)umständen bedingt. (vgl. Bieck et al. 2013) Ergebnisse aktueller Mobilitäts- und Sicherheitsforschung belegen, dass ein gestörtes Sicherheitsempfinden zu den wichtigsten Gründen zählt, warum Menschen dem öffentlichen Verkehr den Rücken kehren. Dementsprechend ist bei der Entwicklung und Planung von (Sicherheits-)Maßnahmen im ÖPNV wichtig, das subjektive Sicherheitsempfinden der Fahrgäste in den Vordergrund zu stellen. Vorschläge für Vorkehrungen dieser Art werden im abschließenden Teil des Beitrags vorgeschlagen.

## 1. Nutzungsverhalten im ÖPNV

Fahrgäste von Bussen, Straßenbahnen und U-Bahnen gestalten ihre öffentlich gefahrene Route abhängig von einer breiten Palette an Motiven, die sich in einem sehr komplexen Entscheidungsprozess bilden. Faktoren wie Alter, Geschlecht, Lebensstil, persönliche Erfahrungen der/des Einzelnen oder von Bekannten sowie betriebliche bzw. technische Fahrtbedingungen oder Image des Verkehrsunternehmens tragen zur Entscheidung bei, ob für eine Reise von A nach B auf öffentliche Verkehrsmittel zurückgegriffen wird. Ebenfalls schaffen individuelle Lebenserfahrungen Raum für diverse Ängste, die, mit dem Umfeld von Haltestellen oder den Verkehrsmitteln in Verbindung gebracht, eine Vielzahl von Unsicherheitsfaktoren während des Wartens oder bei der eigentlichen Fahrt hervorrufen. Die Gesamtheit dieser vielfältigen Einflussfaktoren auf das Nutzungsverhalten kann Personen davon abhalten, sich für bestimmte Wege, dem ÖPNV zuzuwenden. (vgl. Silvestru 2013b)

Öffentliche Verkehrsmittel, wie Busse, Straßenbahnen, U- und S-Bahnen sowie Züge sind ein wichtiger Bestandteil des öffentlichen Raums. Für

Fahrgäste stellt der öffentliche, mobile Transitraum in dem Augenblick eine Bedrohung dar, in dem ihr subjektives Sicherheitsgefühl beeinträchtigt wird und sie Unsicherheit, in ihren diversen Facetten, erleben. (vgl. Silvestru 2013a) Im ÖPNV erstreckt sich der „Gefahrenraum“ sowohl über Haltestellen, über die jeweiligen Verkehrsmittel als auch über die letzte Meile<sup>2</sup>.

Die Reise im ÖPNV kann man in zwei Phasen gliedern: die Wartezeit in den Haltestellen und die eigentliche Fahrt mit den Verkehrsmitteln. (vgl. Axthelm 2005) Bei einer näheren Betrachtung des Verlaufs des Weges von KundInnen im ÖPNV wird jedoch deutlich, dass die zurückgelegte Strecke in mehr als nur zwei grobe Abschnitte eingeteilt ist. Als einen ersten Abschnitt könnte man den zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegten Teil des Weges betrachten, der oft beim Wohnort startet und sich nach der Einstiegshaltestelle richtet. Dieser Teil der Route findet im Rahmen eines sehr vertrauten Umfeldes des öffentlichen Stadtraums statt und führt an diversen bekannten Geschäften, Imbissbuden oder am Straßenrand vorbei. Nachdem der Fahrgast in einem nächsten Abschnitt seiner Reise in die Garnitur des öffentlichen Verkehrsmittels eingestiegen ist, durchquert sie/er in Anwesenheit unzähliger anderer Passagiere Umsteigestationen oder größere Verkehrsknotenpunkte. Dieser Teil der Reise findet in einem mobilen Transitraum statt und ist praktisch durch die Räumlichkeiten des jeweiligen Verkehrsmittels begrenzt. Schließlich steigt der Fahrgast bei der Endstation des Reiseziels aus und beendet den letzten Teil seiner Reise indem er die berühmte letzte Meile bis zum endgültigen Zielort erneut zu Fuß zurücklegt.

Das Befinden und das Sicherheitsgefühl der Fahrgäste werden in jeder der Phasen von persönlichen und vom Umfeld abhängigen Faktoren bestimmt. Indem Fahrgäste sich während ihrer Fahrt im und durch den öffentlichen Raum bewegen, antizipieren sie mögliche Ereignisse, die ihnen zustoßen könnten. (vgl. Hempel/Vedder 2011: 77) Die individuell entworfenen Zukunftsbilder umfassen die Gesamtheit aller potenziellen Bedrohungsszenarien, die sich im öffentlichen Raum ereignen könnten – z.B. Straftaten, Unfälle, technische Störungen in den öffentlichen Verkehrsmitteln etc. Daher sind im Rahmen des vorliegenden Beitrags die Begriffe „Sicherheit“<sup>3</sup> und

„Sicherheitsgefühl“ im öffentlichen und mobilen (Transit-)Raum als umfassender zu verstehen als nur synonym zu „Kriminalitätsfurcht“. Allein die objektive Abwesenheit von Gefahren bewirkt noch kein positives subjektives Sicherheitsempfinden, solange die individuelle Wahrnehmung die tatsächliche Gefahrenlosigkeit nicht erkennt. (vgl. Ruhne 2003)

## 2. Einflüsse auf das Nutzungsverhalten im ÖPNV

Jahrelange Forschung im Bereich des Sicherheitsempfindens im ÖPNV weist auf eine Vielzahl von Faktoren hin, die die gefühlte Sicherheit der Fahrgäste bei und während der Fahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln beeinflussen. Sie prägen das NutzerInnenverhalten und unsere Mobilitätsbiografien. Abbildung 1 stellt die Komplexität der Faktoren grafisch dar:

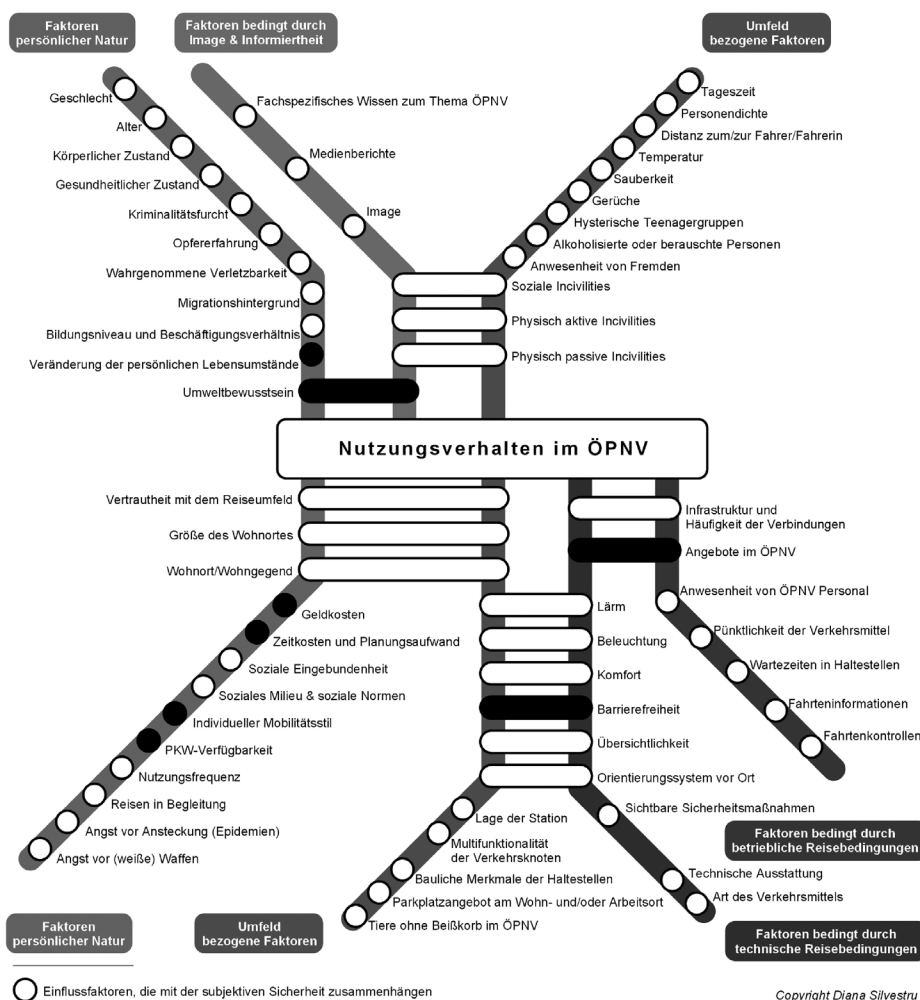


Abbildung 1. Einflussfaktoren auf das Nutzungsverhalten im ÖPNV als Teil des öffentlichen Raums

Nachstehend wird diese breite Palette der aus der Literatur identifizierten und von der Autorin in fünf Gruppen eingeteilten Einflusskriterien be-

schrieben. Die fünf Kategorien beinhalten:

- Faktoren persönlicher Natur,
- Umfeld bezogene Faktoren,
- Faktoren bedingt durch betriebliche Reisebedingungen,
- Faktoren bedingt durch technische Reisebedingungen und
- Faktoren bedingt durch Image und Informiertheit.

Einige Faktoren gehören gleichzeitig zwei Gruppen an (s. dazu auch Abbildung 1), wobei fast alle Einflusskriterien einen direkten Bezug<sup>4</sup> zur empfundenen Sicherheit im öffentlichen Raum bzw. in öffentlichen Verkehrsmitteln haben. Diese werden im Folgenden *kursiv* gekennzeichnet.

### 2.1 Faktoren persönlicher Natur

#### *Geschlecht*

„Frauen fühlen sich tendenziell unsicherer als Männer“ lautet die These, die in jedem Forschungsbericht zum Thema gefühlte Sicherheit belegt wiederzufinden ist. Wegen ihrer oft selbsteingeschätzten hohen Vulnerabilität, werden Frauen und Mädchen als generell unsicherer und folglich allgemein ängstlicher als Männer dargestellt. (vgl. Axthelm 2005; Forsblom 2006; Desai et al. 2009; Kleinschmidt et al. 2009; Currie et al. 2010; Bornwasser/Köhn 2012) Diese geschlechtsspezifische Differenz kommt sowohl in öffentlichen Verkehrsmitteln als auch im öffentlichen Raum zum Ausdruck.

#### *Alter*

Ältere Personen fühlen sich generell unsicherer und sind folglich allgemein ängstlicher als Jüngere. Vor allem auch wegen ihrem zerbrechlicheren gesundheitlichen Zustand, schwächerem Seh- und Hörvermögen, eventuellen körperlichen Behinderungen etc. (vgl. Axthelm 2005; Forsblom 2006; Desai et al. 2009)



Ein Motiv dafür, dass sich Personen im hohen Alter immer unsicherer fühlen, könnte auch in dem mit dem Alter abnehmenden Vertrauen in die eigenen Abwehr- und Verteidigungsfähigkeiten liegen. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass die wahrgenommene Verletzbarkeit weder durch direkte sowie indirekte Opferwerdung noch durch die statistisch betrachtet geringere Chance, Opfer zu werden, beeinflusst wird. (vgl. Bornwasser/Köhn 2012) (s. Faktor Wahrgenommene Verletzbarkeit) Des Weiteren stellen Bornwasser und Köhn in ihren Befragungen (2012) fest, dass ältere Personen generell gehemmter sind, wenn es darum geht, andere um Hilfe zu bitten und dass, im Vergleich zu jüngeren Fahrgästen im ÖPNV, Personen älter als 60 sich bei einem Angriff schwieriger wehren oder fliehen können. Diese altersspezifische Differenz kommt sowohl in öffentlichen Verkehrsmitteln als auch im öffentlichen Raum zum Ausdruck.

#### *Gesundheitlicher/körperlicher Zustand*

Generell verunsichert im öffentlichen aber auch im mobilen (Transit-)Raum fühlen sich ebenfalls Personen, die sich in einem schlechteren gesundheitlichen Zustand befinden, schwächeres Seh- und Hörvermögen oder körperliche Behinderungen haben. (vgl. Axthelm 2005; Forsblom 2006; Desai et al. 2009) Ein gebrechlicher körperlicher Zustand kombiniert mit dem Faktor Alter kann dazu führen, dass betroffene Personen öffentliche Verkehrsmittel vermeiden.

#### *Kriminalitätsfurcht*

Der Einflussfaktor Angst vor Kriminalität, besser gesagt Opfer von Kriminalität zu werden, stellt zugleich eine Widerspiegelung des Lebensstils einer Person dar und hängt von umfassenden Eindrücken und persönlichen Merkmalen, wie Geschlecht oder Alter ab. Hindelang (1982) stellt in diesem Sinne eine Reihe von Thesen zum Thema objektiver und subjektiver Sicherheitslage, Viktimisierung und Viktimisierungschancen auf. Demografische Merkmale, Lebensstil und Freizeitverhalten stellen die Basis des Viktimisierungsrisikos dar. (vgl. Dost 2003: 27 zit. n. Hindelang 1982: 128) Kriminalitätsängste sind die Projektion sozialer und existenzieller Ängste, die aus gesellschaftlichen Transformationsprozessen gespeist werden. (vgl. Hirtenlehner 2006) Helmut Hirtenlehner (2006) zufolge dient die Kriminalität dabei als Metapher, um die transformationsbedingten Ängste artikulierbar zu machen. Demnach beruht die Diskrepanz zwischen der objektiven Sicherheitslage und dem subjektivem Sicherheitsgefühl weniger auf objektiven Risiken, vielmehr aber auf einer empfundenen Unsicherheit, auf einem subjektiven Verlangen nach Sicherheit.

Zur Einschätzung der objektiven Sicherheitslage im ÖPNV tragen u.a. Aspekte der polizeilichen Kriminalitätsstatistik bei, die sich als unterschiedliche Straftaten, wie Fahrgeldhinterziehung (z.B. „Schwarzfahren“), personenbezogene Delikte (z.B. Diebstahl, Beleidigung), Belästigung der Öffentlichkeit (z.B. Drogen- oder Alkoholkonsum) oder Vandalismus (z.B. Zerkratzen und Bemalen von Scheiben) zusammenfassen lassen. (vgl. Axthelm 2005) Anzumerken ist aber, dass diese Phänomene sich nicht nur im ÖPNV manifestieren – sie sind grundsätzlich im öffentlichen Raum und in jeder (Groß-)Stadt anzutreffen und werden Großstadtphänomene genannt. (vgl. Stadtentwicklung Wien 2012: 105)

#### *Wahrgenommene Verletzbarkeit*

Die wahrgenommene Verletzbarkeit steht in enger Verbindung mit der subjektiv empfundenen Angst vor Kriminalität, die wiederum mit der polizeilichen Kriminalitätsstatistik nicht einhergeht. (s. Faktor Kriminalitätsfurcht) In diesem Zusammenhang führen Bornwasser und Köhn (vgl. 2012, zit. n. Clemente/ Kleiman 1977, Skogan/Maxfield 1981, Boers 1991) das Kriminalitäts-Furcht-Paradoxon an. Diesem Phänomen zufolge besitzen Personen, die sich als leicht verletzbar erleben und annehmen, dass sie bei einem Angriff nicht fliehen oder sich nicht wehren können, ein geringeres Sicherheitsempfinden.

U-Bahnstationen oder der enge Raum in öffentlichen Verkehrsmitteln werden oft mit erschwerten Fluchtmöglichkeiten verbunden. Daher steigt bei manchen Personen das Gefühl von Verletzbarkeit wenn sie unterirdische Stationen bzw. überfüllte Garnituren betreten. (s. Faktor Kriminalitätsfurcht)

#### *Opfererfahrung*

Personen, die selbst Opfer oder Zeugen von Gewalt oder Belästigung in öffentlichen Verkehrsmitteln geworden sind, oder andere kennen, die solche Erfahrungen gemacht haben, haben generell ein erhöhtes Unsicherheitsgefühl bezogen auf die Nutzung des ÖPNV. (vgl. Alm/Lindberg 2000; Axthelm 2005; Forsblom 2006; Kleinschmied et al. 2009, Bornwasser/Köhn 2012)

Wenn man jemanden kennt, der Opfer von Straftaten gewesen ist, ist man besonders aufmerksam und empfindlicher gegenüber kriminalitätsbezogenen Vorfällen. Nach Bornwasser und Köhn (vgl. 2012) wirkt sich indirekte Opferwerdung unmittelbar nach der Erfahrung stärker auf die Kriminalitätsfurcht aus als direkte Opferwerdung. Jedoch kehrt die erhöhte Kriminalitätsfurcht schnell (6 - 12 Monate) auf ihr Ausgangsniveau zurück. Andererseits, so weiter nach Bornwasser und Köhn (2012: 19), „scheint eine erlebte Opfererfah-

rung die Furcht vor Kriminalität nicht zwangsläufig zu erhöhen. So nimmt man an, dass eine Straftat, die man unbeschadet überstanden hat, zu einer realistischen Einschätzung von Kriminalität führt, die weniger bedrohlich ausfällt als reine Vorstellung, Opfer einer Straftat zu werden“.

#### *Migrationshintergrund*

Eine Reihe von Studien (vgl. Kasper-Snouci/Kettenhofen 2010; Bornewasser/Köhn 2012) zum subjektiven Sicherheitsgefühl der Bevölkerung aus Deutschland belegen, dass über die Differenzen im wahrgenommenen Sicherheitsempfinden zwischen den Geschlechter- und Altersgruppen hinaus (s. Faktor Geschlecht, Alter), sich Unterschiede auch im Hinblick auf die Staatsbürgerschaft herauskristalisieren. So fühlen sich BürgerInnen mit Migrationshintergrund generell unsicherer im öffentlichen und mobilen (Transit) Raum im Vergleich zu BürgerInnen deutscher Abstammung.

#### *Bildungsniveau und Beschäftigungsverhältnis*

Personen mit einem höheren Bildungsgrad und somit einem höheren Einkommen sowie einer damit verbundenen besseren Lebenslage haben generell ein höheres Sicherheitsgefühl als bildungsarme BürgerInnen (vgl. Frevel 1999; Raml 2009). Eine bessere Lebenssituation, die sich u.a. in Kriterien wie Wohngegend und Beschäftigungsverhältnis widerspiegelt, wirkt sich ebenfalls auf das Mobilitätsverhalten aus. Beispielsweise, aufgrund von Arbeitszeiten, die die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu gewissen kritischen Zeiten (wie z.B. nachts) nicht oder sehr beschränkt ermöglichen, haben die oben genannten Personen geringere Chancen Situationen zu erleben, die ihr Sicherheitsempfinden negativ beeinflussen könnten. Andererseits haben nicht- oder geringfügig Beschäftigte viel mehr Zeit im öffentlichen Raum zu verweilen und demnach öfters Gelegenheit diverse ortsgebundene Erfahrungen zu machen. Fakt ist, dass je höher das Bildungsniveau ist und je weniger Opfererfahrungen vorliegen, das Sicherheitsempfinden höher ist. (vgl. Bornewasser/Köhn 2012: 36) (s. Faktor Opfererfahrung)

#### *Geldkosten*

Gründe finanzieller Art stellen in der vorliegenden Aufzählung einen wesentlichen Punkt dar, vor allem weil viele der VerkehrsteilnehmerInnen von ihrer Einkommenssituation beeinflusst sind und so Verkehrsmittel auswählen, die für sie das beste Preis-Leistungsverhältnis erzielt. (vgl. Seebauer 2011)

#### *Zeitkosten und Planungsaufwand*

Infolge der individuellen Untersuchung des Fak-

tors Zeit – welcher, ähnlich wie Geld, eine objektiv bestimmbare und beschränkt zur Verfügung stehende Ressource darstellt – entscheiden Fahrgäste welches oder ob überhaupt ein öffentliches Verkehrsmittel für ihren Weg das geeignetste ist. (vgl. Seebauer 2011) (s. Faktor Geldkosten)

Veränderungen der persönlichen Lebensumstände Wechsel des Arbeitsplatzes/-ortes, Verlust des Arbeitsplatzes (z.B. durch Pensionierung), Änderung der Freizeitaktivitäten (z.B. durch Geburt eines Kindes), Umzug, Beginn/Abschluss der Ausbildung, Führerscheinwerb, Änderung der Familienstruktur usw. und die damit einhergehenden Lebensveränderungen (z.B. Bewegungseinschränkung mit Kinderwagen) u.v.a. stellen relevante Veränderungen der persönlichen Lebensumstände dar. In diversen Befragungen zum Thema Mobilitätsverhalten gaben etliche Personen an, dass Änderungen in der persönlichen Situation ein zentrales Motiv für die Neuorientierung bei der Verkehrsmittelwahl war. (vgl. Seebauer 2011; CAAG 2013)

#### *Soziale Eingebundenheit*

Laut Bornewasser und Köhn (2012: 45), zeigen „Personen, die in ihrer Nachbarschaft integriert sind, weniger Furcht vor Kriminalität“ als jene, die ihre Nachbarn nicht oder sehr wenig kennen. Personen, die direkt oder indirekt Opfer von Straftaten geworden sind, sind misstrauischer gegenüber ihren Nachbarn und weniger gut sozial eingebunden. (s. Faktor Opfererfahrung)

#### *Soziales Milieu und soziale Normen*

Umweltbewusstsein (s. Faktor Umweltbewusstsein) als soziale Norm, oder beispielsweise die Tatsache, dass auch andere SchulkollegInnen, als VertreterInnen des sozialen Milieus, ebenfalls mit öffentlichen Verkehrsmitteln fahren, beeinflussen Jugendliche diese öfters zu nutzen. Die Wertorientierung einer Person beeinflusst ihre Lebensführung und damit auch ihr Mobilitätsverhalten. Anzumerken ist jedoch, dass soziale Normen einen eher geringen Einfluss auf das Nutzungsverhalten der Fahrgäste im ÖPNV haben, vielmehr sind in diesem Sinne Faktoren wie Geschlecht, Alter oder Bildungsniveau bedeutsam. (vgl. Seebauer 2011; Dangschat/Mayr 2012)

#### *Umweltbewusstsein*

Begründet durch die weltweite Klima-Debatte und das damit verbundene Selbstwertverhältnis der/des einzelnen BürgerIn umweltbewusst zu agieren, bekommt der Faktor Umweltbewusstsein eine immer wichtigere Rolle im Bereich des Nutzungsverhaltens im ÖPNV. Der Wunsch, in einer „grünen“ sowie nachhaltig gestalteten Welt zu leben, beeinflusst die Wahl, öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen. (vgl. Seebauer 2011)

### Individueller Mobilitätsstil

Menschen entwickeln bewusst oder unbewusst Gewohnheiten, die ihr Leben genauso stark definieren, wie ihr Verhalten bei der Wahl öffentlicher Verkehrsmittel: „hat sich ein Verkehrsmittel auf einem bestimmten Weg wiederholt bewährt, so wird diese Wahl beibehalten und zusehends weniger hinterfragt.“ (Seebauer 2011: 39) Die Gewohnheiten definieren wiederum die individuellen Mobilitätsstile der Menschen und können als ein Aspekt des persönlichen Lebensstils der sich aus den Einstellungen und dem Umgang mit Mobilität ergibt, betrachtet werden. (vgl. Vonach 2011, zit. n. Götz/Schubert 2004; Dangschat/Mayr 2012)

### PKW-Verfügbarkeit

Ob eine Person über einen PKW bzw. über einen Führerschein verfügt, beeinflusst ebenfalls die Wahl des Verkehrsmittels für die städtische Fahrt von einem Ort zum anderen. (vgl. Dangschat/Mayr 2012) Die Nutzung unterschiedlicher öffentlicher Verkehrsmittel ist jedoch Alltag der modernen Gesellschaft geworden, vor allem auch deshalb, weil Busse, Straßenbahnen oder U-Bahnen sowohl in Klein- als auch in Großstädten, im Vergleich zum PKW-Verkehr, oft schneller und umweltfreundlicher unterwegs sind.

### Nutzungsfrequenz öffentlicher Verkehrsmittel

Kleinschmidt et al. (2009) und Currie et al. (2010) weisen darauf hin, dass eine häufigere Nutzung des ÖPNV in Verbindung mit einem höheren Grad des Sicherheitsgefühls steht. Dementsprechend heißt das, dass manche Personen häufiger auf öffentliche Verkehrsmittel zugreifen würden, wenn sie sich während der Fahrt sicherer fühlten.

### Reisen in Begleitung

Fahrgäste, die in einer Gruppe unterwegs sind, fühlen sich im ÖPNV weniger unsicher als Alleinreisende. Die Begleitung stellt im Falle einer Not-situation eine Hilfequelle bzw. Schutzmöglichkeit dar. (vgl. Schlüter et al. 2010)

### Ansteckungsangst

Die Angst, in öffentlichen Verkehrsmitteln mit Krankheiten, wie grippalem Infekt, in Kontakt zu kommen, stellt für manche Personen ein Kriterium dar, öffentliche Fahrten zu vermeiden oder gar darauf zu verzichten. In Bussen, Straßenbahnen, U-Bahnen oder Zügen, wo es keine bzw. nur eine räumlich begrenzte Möglichkeit zur Flucht gibt und überdies alle Fahrgäste eng beieinander sitzen, steigt das Unwohlgefühl und die Sorge, angesteckt zu werden. (vgl. Silvestru 2013a)

### Waffen (Messer, Spritzen)

Die Angst, andere MitfahrerInnen könnten Waffen

bei sich tragen, die eventuell in den öffentlichen Verkehrsmitteln zum Einsatz kommen könnten, stellt einen Unsicherheitsfaktor für manche Personen dar. (vgl. Silvestru 2013a)

### Wohngegend

Die Frage nach der empfundenen Sicherheit in der eigenen Wohngegend stellt die Standardfrage bei der Messung des generellen Sicherheitsgefühls im öffentlichen Raum sowie der persönlichen Kriminalitätsangst dar. Wie sicher sich die Bürgerinnen und Bürger in ihrer Wohngegend fühlen, wenn sie tagsüber und bei Dunkelheit allein auf die Straße gehen, ist auch ein Indikator dafür, wie der/die Eine oder Andere unterwegs ist und auf welche Verkehrsmittel bei der Reise im ÖPNV zurückgegriffen wird. Die letzte Meile sowie das Umfeld in der diese zurückgelegt wird – beispielsweise die letzten hundert Meter bis zur Wohnung – stellen wesentliche Entscheidungskriterien für die Verkehrsmittelwahl bei der Anreise dar. (vgl. BMVIT et. at. 2012) In diesem Sinne sind als Einflussfaktoren auf das Nutzungsverhalten im ÖPNV ebenfalls die Infrastruktur, das ÖPNV-Angebot (vgl. Bornewasser/Köhn 2012) (s. Faktor Angebot im ÖPNV) und Parkplatzmöglichkeiten in der Wohngegend sowie der Besitz eines PKWs zu berücksichtigen. (vgl. Dangschat/Mayr 2012) (s. Faktor PKW-Verfügbarkeit und Parkplatzangebot am Wohn- und/oder Arbeitsort)

### Größe des Wohnortes

Frevel (1999) stellt in seinen Studien fest, dass Personen die am Land leben im Vergleich zu StadtbewohnerInnen generell ein erhöhtes Sicherheitsgefühl haben. Dieser Gemütszustand kann sich auch auf das Sicherheitsempfinden im ÖPNV auswirken. Hinsichtlich der empfundenen Kriminalitätsfurcht im öffentlichen Raum sowie während der Reise mit öffentlichen Verkehrsmitteln sind Bornewasser und Köhn (2012) der Ansicht, dass sich keine einheitliche, steigende Kriminalitätsfurcht bezogen auf eine steigende EinwohnerInnenzahl bzw. Größe der Wohnorte herauskristallisiert. Obwohl sich die Ansichten von manchen ForscherInnen hinsichtlich des Einflussfaktors Größe des Wohnortes auf das Sicherheitsgefühl unterscheiden, kann der ausschlaggebende Einfluss der Wohngegend als solche auf das subjektive Sicherheitsempfinden nicht geleugnet werden. (s. Faktor Wohngegend)

### Vertrautheit mit dem Reiseumfeld

Marko Forsblom (2006) hebt u. a. den Grad der Vertrautheit der Fahrgäste mit dem Reiseumfeld als einen wichtigen Einflussfaktor auf deren Sicherheitsempfinden heraus. Die Fahrt in einer unbekanntem/ungewohnten Umgebung verursa-

acht den Fahrgästen mehr Angst oder Unsicherheitsgefühle als eine Fahrt auf einem bekannten öffentlichen Verkehrsweg. Das Bekannte, Gewohnte erzeugen wiederum ein Gefühl von Sicherheit.

## 2.2 Umfeld bezogene Faktoren

### *Tageszeit*

Studien zufolge (vgl. Rölle 2004; Axthelm 2005; Forsblom 2006; Desai et al. 2009; Kleinschmidt et al. 2009; Bornwasser/Köhn 2012), ist die Tageszeit der Faktor mit dem größten Einfluss das persönliche Unsicherheitsgefühl im öffentlichen (Transit-)Raum: sowohl Frauen als auch Männer fühlen sich nach Einbruch der Dunkelheit deutlich weniger sicher in den öffentlichen Verkehrsmitteln. Das Gefühl der Unsicherheit ist nach Einbruch der Dunkelheit viel höher als während der Stunden mit natürlichem Tageslicht. Frauen und ältere Menschen fühlen sich in dieser Situation sogar noch unsicherer und sind folglich allgemein ängstlicher als Männer und jüngere Personen (s. Faktor Geschlecht und Alter). In seiner Dissertation zur Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-NutzerInnen erklärt Wolfgang Kittler (2010), dass davon ausgegangen werden kann, „dass das Sicherheitsempfinden in der Spitzenzeit [12:00 – 18:00 Uhr] vor allem aufgrund der durch die zahlreichen Fahrgäste gewährleisteten sozialen Kontrolle besser ist als in der Stunde von 5:00 bis 6:00 Uhr. Das Sicherheitsempfinden in der Stunde von 8:00 bis 9:00 Uhr dürfte hingegen dem Sicherheitsempfinden in der Spitzenzeit vergleichbar sein.“ (Kittler 2010: 234). An dieser Stelle wäre ebenfalls zu erwähnen, dass während für Frauen nach Einbruch der Dunkelheit die Furcht vor Sexualstraftaten vorherrschend ist, ist für Männer die Furcht vor anderen Formen körperlicher Gewalt das bestimmende Motiv, nachts öffentliche Räume oder die Reise im ÖPNV zu vermeiden (s. Faktor Kriminalitätsfurcht). Dabei besitzen diese Einflussfaktoren am Tag weniger Bedeutung. Erst in der Nacht verstärkt sich der Einfluss der Kriterien Verletzbarkeit, soziale Eingebundenheit und indirekte Viktimisierung (vgl. Bornwasser/Köhn 2012).

### *Parkplatzangebot am Wohn- und/oder Arbeitsort*

Die Entscheidung einen PKW zu besitzen hängt u.a. oft mit dem Parkplatzangebot am Wohn- und/oder am Arbeitsort zusammen. Der Besitz eines Autos oder eines Fahrrads beeinflusst wiederum wesentlich das individuelle Mobilitätsverhalten. (vgl. Dangschat/Mayr 2012)

### *Lage der Haltestelle*

Die ÖPNV-Fahrgäste fühlen sich besonders unsicher in abgelegenen Orten (Haltestellen, Bahnhöfen), wo es keine Passanten, Geschäfte in der Nähe oder andere potenzielle Hilfequellen gibt, für den Fall, dass Probleme auftreten. (s. Faktor Vertrautheit mit dem Reiseumfeld und Übersichtlichkeit) Ähnliche Gefühle können unübersichtliche oder versteckt gelegene Haltestellen hervorrufen. (vgl. Rölle 2004; Axthelm 2005; Forsblom 2006)

### *Bauliche Merkmale der Haltestellen*

Der Zustand und die baulichen Eigenschaften der Verkehrsanlagen und der Haltestellen wirken sich auf das Sicherheitsempfinden der Fahrgäste aus. (vgl. Bieck et al. 2013) Tief unterirdisch gelegene Stationen, lange und enge Gänge, schmale Bahnsteige, niedrige Decken, endlose (Roll)Treppen usw. sind bauliche Merkmale, die das Gefühl von Unsicherheit der Fahrgäste in die Höhe treiben können. (vgl. Axthelm 2005) Übersichtlich gebaute und mit zusätzlichen Funktionen belegte Passagen und Unterführungen bergen in sich das Potenzial, NutzerInnenfreundlichkeit und Sicherheit zu inspirieren. (s. Faktor Multifunktionalität der Haltestellen/der Verkehrsknoten)

### *Multifunktionalität der Haltestellen/der Verkehrsknoten*

Multifunktionalität in Haltestellen, gestaltet durch die Ansiedelung von Geschäften (Bäckerei, Delikatessenhandel, Blumenhandel usw.), tragen zur Belegung des Warteraums bei und verbessern dadurch das Sicherheitsgefühl der Fahrgäste und PassantInnen – sogar auch zur späten Stunde. (vgl. Hofinger/Stummvoll 2005)

### *Übersichtlichkeit*

Fehlende oder mangelnde Transparenz durch Reklame auf Scheiben, Ganzwagenwerbung und mangelnde Übersichtlichkeit in den Fahrzeugen erhöhen das Gefühl der Unsicherheit der Fahrgäste. (vgl. Rölle 2004; Kleinschmidt et al. 2009) Je übersichtlicher das Umfeld desto unbesorgter erfolgt die Reise aus der Perspektive der Fahrgäste. Übersichtliche, gut beleuchtete Garnituren und Haltestellen, geborgene jedoch nicht versteckte Steh- und Sitzgelegenheiten, sichtbar angeschriebene und leicht zugängliche Fluchtwege oder die Anwesenheit von Personal sind einige der Voraussetzungen für ein hohes Sicherheitsempfinden der Fahrgäste und wirken zugleich als präventive Strategien gegen Incivilities (s. Faktor Physisch passive Incivilities, Physisch aktive Incivilities sowie Soziale Incivilities). Die Grundgedanken dieser Art von Präventionsstrategien, die durch die nutzerInnenfreundliche und überschaubare Gestaltung des öffentlichen Raums eingebaut werden, finden sich in Architektur- und Baukonzepten wieder - in Form von CPTED-Prinzipien: crime prevention through environmental design. Seit den frühen 1960er Jahren haben sowohl KriminologInnen (z.B. C. Ray Jeffery), etliche ArchitektInnen (z.B. Oscar Newman) sowie auch StadtplanungstheoretikerInnen (z.B. Jane Jacobs) die Idee ins Leben gerufen, dass schwache Straßenbeleuchtung, menschenleere Straßen, Graffiti an den Wänden und freistehender Abfall Kriterien darstellen, die einen Ort für Verbrechen attraktiv machen. Deshalb vermitteln

bauliche Merkmale wie „die Kombination aus Transparenz (soziale Kontrolle) und Videoüberwachung (formelle Kontrolle)“ (Hofinger/Stummvoll 2005) Sicherheit im ÖPNV und reduzieren die Wahrscheinlichkeit von Verbrechen.

#### *Orientierungssystem vor Ort*

Ein eindeutiges, klares Orientierungssystem (Wegweiser, aussagekräftige Beschilderung, Informationstafeln etc.) sowie Markierungen für seh- und bewegungseingeschränkte Personen im öffentlichen Verkehrsnetz und vor allem an größeren Verkehrsknoten bieten den Fahrgästen eine freiere Bewegung und leichtere Nutzung am Platz und erhöhen dadurch die subjektive Sicherheit. (vgl. Stadtentwicklung Wien 2012)

#### *Barrierefreiheit*

Barrierefreiheit in öffentlichen Verkehrsmitteln und im öffentlichen Raum ist kein Faktor, der die empfundene Sicherheit von Menschen direkt beeinflusst, stellt aber ein wesentliches Kriterium dar, dass körperlich beeinträchtigte Personen durch ihrem Mobilitätsstil auf Busse, Straßenbahnen oder U-Bahnen zugreifen. (s. Faktor Orientierungssystem)

#### *Personendichte*

Die Anwesenheit anderer Fahrgäste erhöht das subjektive Sicherheitsempfinden sowohl in den Verkehrsmitteln als auch in Stationen und gibt den Eindruck, dass die Menschenmenge eine potenzielle Quelle für Hilfe in Notsituationen sei. Wiederum stellt für andere die Anwesenheit einer großen Menschenmenge ein Kriterium dar, sich bedrängt und unsicher zu fühlen. (vgl. Forsblom 2006; Rölle 2004; Bornewasser/Köhn 2012)

#### *Anwesenheit von Fremden*

Wie sich manche Fahrgäste in überfüllten Garnituren unwohl oder sogar unsicher fühlen (vgl. Schlüter et al. 2010), gibt es Personen, die im ÖPNV in Anwesenheit vieler Fremden ängstlich werden. (vgl. Currie et al. 2010) Dieses Gefühl kann verstärkt werden, sobald das Kriterium Fremde mit dem Kriterium Anwesenheit von AusländerInnen gleichgestellt wird.

#### *Distanz (Nähe) zum Fahrer / zur Fahrerin*

Der Fahrer oder die Fahrerin verkörpert das Image des gesamten Personalensembles des ÖPNV-Betreibers. Im Falle von kritischen Situationen wie Pöbeleien, Gewalt, Diebstahl ist den Fahrgästen die Nähe zum Fahrer oder zur Fahrerin wichtig, da dieseR den Eindruck einer Hilfequelle und das Gefühl von mehr Sicherheit erweckt. (vgl. Rölle 2004)

Hysterische Teenager-Gruppen / alkoholisierte oder anderweitig berauschte Personen (#)

Die Anwesenheit von lauten und eventuell hysterischen Teenager-Gruppen und/oder alkoholisierten oder anderweitig berauschten Personen im öffentlichen Raum, in Haltestellen oder in Verkehrsgarnituren erhöht das Gefühl von Unsicherheit der Fahrgäste. Dies geschieht, weil der Eindruck von Kriminalitäts- und Belästigungsrisiko stärker wird. (vgl. Forsblom 2006; Desai et al. 2009; Kleinschmidt et al. 2009; Bornewasser/Köhn 2012)

#### *Soziale Incivilities<sup>5</sup>*

Pöbelnde und randalierende Randgruppen, die andere Fahrgäste belästigen indem sie sich aggressiv verhalten (vgl. Flade/Rölle 2004; Kleinschmidt et al. 2009; Bornewasser/Köhn 2012), sind häufige Probleme die das Gefühl von Unsicherheit verbreiten.

Deutlich wird in Studien zur empfundenen Sicherheit im öffentlichen und im mobilen (Transit-) Raum, dass es vor allem Ordnungswidrigkeiten, Vandalismus und unzivilisiertes Verhalten sind, die die Sicherheitsbewertung am meisten beeinflussen. (vgl. Bornewasser/Köhn 2012) (s. Faktor Physisch aktive Incivilities) Das Image/der Ruf einer Gegend, die von Incivilities Phänomenen diverser Art beherrscht wird, hängt wesentlich davon ab, ob die Gegend in der Wahrnehmung der Bevölkerung als „hot spots of fear“<sup>6</sup> bewertet wurde.

#### *Physisch aktive Incivilities*

Mit Graffiti besprühte Wände oder Gegenstände und Vandalismuszeichen in und an Haltestellen oder Verkehrsgarnituren geben den Eindruck einer schlecht gewarteten und unbeaufsichtigten Umwelt mit einem erhöhten Kriminalitäts- und Belästigungsrisiko. (vgl. Rölle 2004; Axthelm 2005; Forsblom 2006)

Bornewasser und Köhn (vgl. 2012) stellen fest, dass es generell kaum deliktsspezifische Kriminalitätsfurcht hinsichtlich des Alters und Geschlechts gibt. Die Furcht vor Vandalismus ist durchschnittlich am höchsten. Straftaten, vor denen sich Frauen mehr fürchten als Männer, stellen sexuelle Belästigungen und Vergewaltigungen dar. Männer und Personen über 60 Jahren besitzen die geringste Furcht vor Sexualstraftaten. (vgl. Bornewasser/Köhn 2012)

#### *Physisch passive Incivilities*

Physische passive Incivilities sind schmutzige, ungepflegte, vernachlässigte ÖPNV-Garnituren und Haltestellen. (s. Faktor Sauberkeit) Die verleihen den Eindruck einer schlecht gewarteten und unbeaufsichtigten Umwelt mit einem erhöhten Kriminalitäts- und Belästigungsrisiko und der damit verbundenen Verlust der Mechanismen so-

zialer Kontrolle. Zerkratzte Fensterscheiben und verätzte Metallteile (sogenanntes „Etching“) der Fahrzeuge im öffentlichen Personennahverkehr wirken ebenfalls dem Vertrauen entgegen. (vgl. Flade/Rölle 2004; Axthelm 2005; Kleinschmidt et al. 2009; Bornewasser/Köhn 2012)

#### *Sauberkeit*

Die Tatsache, dass es keine Menschensiedlungen ohne Abfall gibt, zeigt sich nicht nur anhand der physisch passiven Incivilities. Die Anwesenheit von Müll, schmutzige Wände oder Gegenstände in Haltestellen oder Verkehrsgarnituren geben – wie im Falle der physisch passiven Incivilities – den Eindruck einer schlecht gewarteten und unbeaufsichtigten Umwelt mit einem erhöhten Kriminalitäts- und Belästigungsrisiko. (vgl. Rölle 2004; Forsblom 2006; Kleinschmidt et al. 2009, Bornewasser/Köhn 2012)

#### *Lärm*

„Akustische Verschmutzung“ oder Lärm verstärkt die subjektive Wahrnehmung der physischen Verschmutzung. Wenn ein und derselbe verschmutzte Raum dazu noch laut ist, wirkt er noch unangenehmer. (vgl. Stadtentwicklung Wien 2012; Quotas 2012) Laute Garnituren oder Straßenlärm verringern das Gefühl von Sicherheit und Geborgenheit im ÖPNV.

#### *Gerüche*

Auch Sinneswahrnehmungen wie Gerüche geben einer Station oder einem Verkehrsmittel eine bestimmte Atmosphäre, die das persönliche Befinden negativ beeinflussen kann. (vgl. Hofinger/Stummvoll 2005; Quotas 2012)

#### *Temperatur*

Die Temperatur in den Garnituren der öffentlichen Verkehrsmittel veranlasst manche Personen, vor allem in den Monaten wo draußen Hitze herrscht, fern von einer Reise im ÖPNV zu bleiben. Man vermutet, die Garnituren seien ebenfalls überhitzt, wodurch – v.a. bei überfüllten Garnituren - unangenehme Gerüche entstünden. (vgl. Quotas 2012) (s. Faktor Gerüche)

#### *Tiere ohne Beißkorb im ÖPNV*

Die Anwesenheit von Tieren, vor allem Hunden, ohne Beißkorb in öffentlichen Verkehrsmitteln oder in Haltestellen, veranlassen manche Personen nicht öffentlich zu fahren. (vgl. Silvestru 2013a) Personen, die Angst vor Tieren haben oder solche nicht mögen, vermeiden die Vierbeiner auch auf den Straßen.

## 2.3 Faktoren bedingt durch betriebliche Reisebedingungen

#### *Anwesenheit von ÖPNV-Personal*

Abwesenheit des Verkehrsträgerpersonals in Haltestellen oder Verkehrsgarnituren geben den Eindruck einer unbeaufsichtigten Umwelt mit einem erhöhten Kriminalitäts- und Belästigungsrisiko (vgl. Flade/Rölle 2004; Axthelm 2005; Forsblom 2006; Desai et al. 2009; Kleinschmidt et al. 2009). Befragungen zeigen, dass die Nutzungsfrequenz der Fahrgäste am Wochenende und am Abend steigen würde, wenn mehr uniformiertes Personal im Einsatz wäre. (vgl. Bornewasser/Köhn 2012)

#### *Fahrteninformationen*

Falsche oder unvollständige Fahrteninformationen auf den Anzeigetafeln oder bei den Durchsagen können das Sicherheitsempfinden der ÖPNV-Fahrgäste negativ beeinflussen und Unsicherheit hervorrufen (vgl. Axthelm 2005; Forsblom 2006). In diesem Zusammenhang sind für Fahrgäste auch Echtzeit-Informationen wichtig – diese tragen zu einer besseren Einschätzung der Fahrtenlage bei und erhöhen das subjektive Sicherheitsgefühl. (vgl. Desai et al. 2009)

#### *Fahrkartenkontrollen*

Die Anwesenheit von uniformierten FahrkartenkontrollleurInnen in Straßenbahnen, Bussen oder U-Bahnen versichert und beruhigt unsichere Fahrgäste. Diese vermitteln den Eindruck, dass das Personal des Verkehrsunternehmens die Fahrten und die allgemeine Stimmung in den Garnituren unter Kontrolle hat. Andererseits können hartnäckigere Polizei- oder Sicherheitskontrollen eine gewisse Verunsicherung bei manchen Fahrgästen hervorrufen. (vgl. Desai et al. 2009)

#### *Pünktlichkeit der Verkehrsmittel*

Die Pünktlichkeit der Anreise öffentlicher Verkehrsmitteln ist ein Zeichen der Zuverlässigkeit und der Tatsache, dass man sich auf das öffentliche Verkehrsnetz verlassen kann. Anhand des Fahrzeitplans wissen Fahrgäste genau, wie viel Zeit sie beispielsweise während des Wartens in einer Station unbegleitet in der Dunkelheit verbringen müssen. (vgl. Desai et al. 2009; Kleinschmidt et al. 2009) (s. Faktor Wartezeit)

#### *Wartezeiten in den Haltestellen*

Lange Wartezeiten in Haltestellen, vor allem bei Dunkelheit, können das Sicherheitsempfinden der ÖPNV-Fahrgäste negativ beeinflussen und Ängste hervorrufen. (vgl. Desai et al. 2009) Außerdem belegen Studien (vgl. Bieck et al.

2013; Silvestru 2013a), dass Fahrgäste in öffentlichen Verkehrsmitteln sich vor Gewalt und Belästigung in der Regel besser geschützt fühlen als in Haltestellen wartende Reisende.

#### *Infrastruktur und Häufigkeit der Verbindungen*

Die Entscheidung, auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen, wird auch davon beeinflusst, ob das öffentliche Verkehrsnetz eine befriedigende Dichte sowie favorable Umsteigemöglichkeiten bietet. Dementsprechend steht eine flüssige Mobilität der Fahrgäste im Vordergrund. Ausbau des öffentlichen Verkehrsnetzes sowie Parkplatzrestriktionen und ähnliche Maßnahmen stellen für NichtkundInnen der ÖPNV solide Motive dar, bei der Transportmittelwahl Busse, U-Bahnen und Straßenbahnen in Betracht zu ziehen. (vgl. Seebauer 2011) (s. Faktor Wohngegend)

#### *Angebote im ÖPNV*

Der Einflussfaktor Angebote im ÖPNV umfasst „Rahmenbedingungen und Mobilitätsangebote der individuellen Verkehrssituation, welche die Verhaltensmöglichkeiten einer Person bis hin zu Mobilitätswängen einschränken“ (Seebauer 2011: 62) - z.B. das Bestehen oder Nichtbestehen einer ÖPNV-Infrastruktur in der Nähe des Wohnortes). (s. Faktor Wohngegend)

Im Sinne einer flüssigen Mobilität der Fahrgäste wird die Entscheidung, auf öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen, auch davon beeinflusst, ob das öffentliche Verkehrsnetz passende Fahrtenzeiten und Fahrgelegenheiten (z.B. Nachtlinien bzw. Ersatzverkehr bei Verkehrsstörungen) bietet. (vgl. Seebauer 2011) (s. Faktor Infrastruktur und Häufigkeit der Verbindungen)

#### *2.4 Faktoren bedingt durch technische Reisebedingungen*

##### *Sichtbare Sicherheitsmaßnahmen*

Einsatz von Personal, Überwachungsmaßnahmen, gut beschriftete Fluchtwege, übersichtliche Stationen und Fahrgelegenheiten geben den Eindruck von Ordnung, Sicherheit, Übersichtlichkeit und ein damit verbundenes reduziertes Kriminalitätsrisiko. (s. Faktor Anwesenheit von ÖPNV-Personal, Orientierungssystem, Barrierefreiheit) Diese Ansicht wird von einer Reihe von Studien im Bereich der Sicherheitsforschung vertreten. Dabei heiße es, dass die für die Fahrgäste sichtbare Präsenz von Sicherheitsmaßnahmen wie Überwachungssysteme die Nutzungsfrequenz erhöhen. (vgl. Rölle 2004; Desai et al. 2009; Kleinschmidt et al. 2009)

Junge Forschung zum Thema Wahrnehmung der Bevölkerung von Surveillance Praktiken im

öffentlichen Raum zeigen jedoch, „dass Überwachungskameras und Notfallsysteme subjektiv gesehen kaum dazu beitragen, dass sich die Befragungsteilnehmer sicherer auf der Straße fühlen“ und das „diese Sicherheitsmaßnahmen nur kriminalitätsverhindernd eingesetzt werden [können], wenn sichergestellt ist, dass die Polizei bei einem aufgezeichneten Vorfall tatsächlich vor Ort erscheint.“ (Bornewasser/Köhn 2012: 34-40)

Als Erklärung werden die Umstände angeführt, dass Überwachungskameras und Notfallsysteme oft erst dann helfen, wenn bereits etwas geschehen ist. An dieser Stelle ist anzumerken, dass in öffentlichen Verkehrsmitteln wie U-Bahnen keine Echtzeitüberwachung stattfindet. Die Aufnahme der Daten wird für eine gesetzlich festgelegte Zeit gespeichert und bei Bedarf retrospektiv ausgewertet.

#### *Art des Verkehrsmittels*

Forsblom (2006) und Silvestru (2013a) weisen darauf hin, dass der Bus von den Fahrgästen als das sicherste öffentliche Verkehrsmittel im ÖPNV-Netz wahrgenommen wird. Verglichen mit anderen Verkehrsmitteln, werden sowohl die Zeit des Fahrverlaufs in Bussen wie auch das Warten in den Bus-Stationen sowie die Haltestellen als solche am sichersten empfunden. Die U-Bahn hingegen erfährt die schlechteste Bewertung bei allen genannten Reiseetappen, denn Fahrgäste in Bussen fühlen sich vor Gewalt und Belästigung in der Regel besser geschützt als Zugreisende. (vgl. Bieck et al. 2013)

#### *Technische Ausstattung*

Die Möglichkeit sich in Verkehrsmitteln festzuhalten, (überdachte) Sitzgelegenheiten in den Haltestellen, neuere Garnituren usw. geben den Fahrgästen das Gefühl, dass die Fahrgäste für das Verkehrsunternehmen höchste Priorität haben, indem es ihnen einen sicheren und gemütlichen Aufenthalt in den Stationen und während der Fahrt gewährleistet. (vgl. Axthelm 2005)

#### *Beleuchtung*

Schlechte oder sogar fehlende Beleuchtung in den Haltestellen oder in den Garnituren (verursacht z.B. durch einen technischen Schaden) geben den anwesenden Fahrgästen das Gefühl, die (Fahr-)Umgebung sei schlecht oder nicht gewartet, und erhöhen das Gefühl der persönlichen Unsicherheit bei der Fahrerfahrung. (vgl. Rölle 2004b; Axthelm 2005; Forsblom 2006; Desai et al. 2009; Kleinschmidt et al. 2009) (s. Faktor Übersichtlichkeit)

### *Komfort*

Komfort in Haltestellen und während der Fahrt mit Bussen, Straßenbahnen und U-Bahnen kann insoweit ein Einflussfaktor auf das Sicherheitsempfinden der Fahrgäste darstellen, dass dieser mit der Zufriedenheit der Reisenden in öffentlichen Verkehrsmitteln und Haltestellen verbunden ist. Zufriedene Fahrgäste fühlen sich allgemein sicherer als unzufriedene. (vgl. Flade et al. 2004; Axthelm 2005)

### 2.5 Faktoren bedingt durch Image & Informiertheit

#### *Image*

Bestimmte Haltestellen und ihr Umfeld, bestimmte Fahrzeuge oder Routen, die bekanntlich als gefährlich gelten, sprich ein schlechtes Image/eine schlechte Reputation in den Medien haben, finden sich wegen ihrem Zusammenhang mit dem Problem der erlebten Unsicherheit und der Herausbildung von „hot spots of fear“ auf der Liste der Einflussfaktoren wieder (vgl. Rölle 2004; Qualman 2010; Bronewasser/Köhn 2012; Stadtentwicklung Wien 2012). Ein gutes Image des Mobilitätsanbieters trägt zur erhöhten Nutzungsfrequenz bei.

#### *Fachspezifisches Wissen zum Thema ÖPNV*

Wichtige Einflussfaktoren wie: Informationen über Vor- und Nachteile verschiedener öffentlicher Verkehrsmittel und das damit verbundene umweltrelevante Problem-, Wirksamkeits-, Fakten-, Erfahrungs- und Handlungswissen, beeinträchtigen die individuelle Wahlentscheidung eines Fahrgastes im ÖPNV. (vgl. Seebauer 2011) Laut Bronewasser und Köhn (2012) informieren sich ältere Personen, die Opfer einer Straftat in ihrem Bekanntenkreis haben, am stärksten über lokale Kriminalität und über Kriminalität allgemein. Des Weiteren heißt es in diesem Kontext, dass Frauen von den Medien leichter beeinflusst werden als Männer. (vgl. Bronewasser/Köhn 2012) (s. Faktor Kriminalitätsfurcht & Medienberichte)

#### *Medienberichte*

Zwischen medialer Berichterstattung über Kriminalitätsphänomene und steigender Kriminalitätsfurcht gibt es ein Zusammenhang, so Bieck et al. (2013, denn negativ bewertete Ereignisse (z.B. Gewalttaten im ÖPNV), die in den Medien übertrieben beschrieben werden, aber auch positive Artikel zum Mobilitätsanbieter (z.B. Informationen über zukünftige Ausbaurbeiten), beeinflussen das subjektive Sicherheitsempfinden der Fahrgäste. (vgl. Desai et al. 2009; Raml 2009; Qualman 2010) Außerdem, wird durch den Steigerungseffekt, den die Massenmedien insbesondere im Zusammenhang mit spektakulären Verbrechen haben, das Bild der Kriminalität im

negativen Sinn beeinflusst (vgl. IK 2009). Bronewasser und Köhn (2012) sind im Rahmen ihrer Forschung der Ansicht, dass mit abnehmendem Informationsgehalt das subjektive Sicherheitsempfinden ansteigt. Dementsprechend würde dies im Umkehrschluss heißen, „dass Personen, die sich viel über lokale und generelle Kriminalität informieren, ein niedriges Sicherheitsempfinden bzw. eine höhere Kriminalitätsfurcht aufweisen.“ (Bronewasser/Köhn 2012: 38)

Aus 60 beschriebene Einflussfaktoren auf das Nutzungsverhalten der Fahrgäste im ÖPNV stehen 50, sprich knappe 85 Prozent davon mit dem Empfinden von Sicherheit und Geborgenheit in Verbindung (s. dazu auch Abbildung 1). Das breite oben genannte Spektrum an Phänomene und Ängste im ÖPNV und im öffentlichen Raum hat zur Folge, dass Menschen öffentliche Verkehrsmittel seltener nutzen, als sie eigentlich wollen würden oder müssen. (vgl. Doll 2013) Das Sichgeschützt-und-sicher-Fühlen bei der Reise Haltestellen trägt entscheidend dazu bei, dass umso mehr Personen den ÖPNV als Mobilitätsalternative in Betracht ziehen.

### **3. Maßnahmen zur Steigerung der gefühlten Sicherheit im ÖPNV**

Die Erhöhung der objektiven, zugleich aber auch der empfundenen Sicherheit im ÖPNV stellt eine grundlegende Herausforderung für EntwicklerInnen von Sicherheitsmaßnahmen im Bereich öffentlicher Warteräume und Verkehrsmitteln dar und ist gleichzeitig ein wesentlicher Schwerpunkt in der Betriebsphilosophie vieler Verkehrsbetriebe. Sicherheitsstiftende Eingriffe im öffentlichen Raum können diverser Art sein und betreffen sowohl die bauliche Gestaltung von Plätzen oder Haltestellen sowie auch die soziale Kohäsion und Resilienz, denn BürgerInnen vertrauen auf Sicherheitsbedingungen, die es ermöglichen, sich selbst zu helfen. (vgl. Bronewasser/Köhn 2012) Aus der Fülle der Maßnahmen zur Steigerung der objektiven Sicherheit im Kontext des ÖPNV werden an dieser Stelle jene<sup>7</sup> angeführt (vgl. Rölle 2004; Bronewasser/Köhn 2012; CAAG 2013), die Verkehrsunternehmen in Punkto Erhöhung des Sicherheitsgefühls der Fahrgäste einsetzen bzw. zum Einsatz bringen könnten durch:

#### 3.1 (Um-)Gestaltung öffentlicher ÖPNV-Räumlichkeiten:

- bauliche Gestaltung von Haltestellen nach CPTED-Prinzipien (Crime Prevention Through Environmental Design - s. dazu Faktor Übersichtlichkeit),
- hell beleuchtete Haltestellen (eventuell Einbau von Systeme, die durch die Nutzung neuer



Technologien es ermöglichen, dunkle Ecken – auf die Zeit des Passierens begrenzt - durch gesteuertes An- und Ausschalten der Straßenbeleuchtung zu erhellen),

- überschaubare Haltestellen mit einem ausgebauten Orientierungssystem,
- sichtbare Fluchtmöglichkeiten,
- sichtbare Notfallsysteme,
- nach vulnerablen Bevölkerungsgruppen (z.B. Frauen, ältere Personen und Personen mit Mobilitätseinschränkungen) orientierte Sicherheitsmaßnahmen;

### 3.2 Präventionsarbeit:

- schnelle Bekämpfung von Vandalismusschäden,
- Vermeiden von Anzeichen, die durch Incivilities verursacht werden,
- Verbote von Alkohol- und Suchtmittelkonsum im Bereich des ÖPNV,
- Verhinderung von Trading-Down-Tendenzen an Haltestellen (z.B. Spielhallen/Wettbüros, Rotlichtbars),
- Verhinderung von Segregationsbereichen gebildet aus Personen mit deviantem Verhalten,
- Streetwork insbesondere mit und für Jugendliche,
- Initiativen fördern, die gemeinschaftliche Aktivitäten im Bereich von Säuberungs- oder Reparaturaktionen gestalten,
- Gehör verschaffen für die Anliegen/Wünsche der Fahrgäste;

### 3.3 Berichterstattung zum Thema ÖPNV:

- Herstellen eines realistischen Bildes der Kriminalitätsbelastung in der Öffentlichkeit durch die Medien,
- weniger negativ und mehr positiv geprägte Formulierung in der Berichterstattung,
- vermehrt Berichterstattung über Präventionsarbeit;

### 3.4 Präsenz von Uniformierten:

- verstärkte Zusammenarbeit mit der (Ordnungs) Polizei,
- verstärkte Präsenz vom uniformierten (ÖPNV-) Personal;

### 3.5 Überwachung:

- Notfallsystem und Überwachungskameras sichtbar machen,
- Überwachung nur gezielt einsetzen,
- das Überwachungssystem darf kein Ersatz für die Präsenz von OrdnungshüterInnen darstellen.

Nur der Einsatz von sicherheitserhöhenden Maßnahmen allein kann die komplexe Querschnittsaufgabe Sicherheit und Sicherheitsempfinden

im ÖPNV nicht bewältigen. Vielmehr ist ein ganzheitlicher Ansatz gefragt, der alle Verantwortungsträger in ihrer jeweiligen Zuständigkeit kontinuierlich einbindet. Alle Maßnahmen sollten daher von einer klaren Kommunikation begleitet werden, die sich sowohl an die NutzerInnen als auch an bisherige NichtnutzerInnen richtet. (vgl. Bieck et al. 2013) Schließlich wird durch die Erhöhung der objektiven und subjektiven Sicherheit der Fahrgäste im ÖPNV nicht nur die Qualität der Fahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln verbessert, sondern auch eine attraktive Mobilitätsvariante für Personen geschaffen, die unter (wahrgenommenen) verbesserten Sicherheitsbedingungen vom PKW auf öffentliche Verkehrsmitteln umsteigen würden. (vgl. Flade/Rölle 2004)

### Verweise

1. Der vorliegende Beitrag stellt ausgewählte und um jüngste Forschungsergebnisse (aus den Jahren 2012 – 2013) zum Thema subjektives Sicherheitsempfinden ergänzte Auszüge aus der Masterarbeit mit dem Titel „Sicher unterwegs durch Wien! Einflüsse auf das subjektive Sicherheitsempfinden im Wiener Öffentlichen Personennahverkehr“ (Universität Wien, 2012) der Autorin Diana Silvestru dar.
2. Als letzte Meile bezeichnet man den unmittelbar letzten Abschnitt eines Weges, der zum Zielort führt. Ergebnisse aus der Mobilitätsforschung belegen, dass die letzte Meile sowie das Umfeld in der diese zurückgelegt wird, wesentliche Entscheidungskriterien für die Verkehrsmittelwahl bei der Anreise darstellen. (vgl. BMVIT et. at. 2012)
3. Der Begriff Sicherheit wird aus der lat. Wortzusammensetzung *sēd* „ohne“ und *cūra* „(Für-)Sorge“, sprich ohne Sorge, sorgenlos, hergeleitet. (vgl. Anter 2009: 16) Der allgemeine Sprachgebrauch integriert eine Vielfalt unterschiedlicher Bedeutungen, die sich im Kontext historischer Entwicklungsstadien und begrifflichen Konjunkturen (vgl. Anter 2009: 19) herausgebildet haben. In diesem Sinne ist die Bedeutung der Begriffe Sicherheit-Unsicherheit einerseits in den ursprünglichen Leitgedanken der „Sorgelosigkeit“ – *sēcūrus*: „ohne Sorge“ – und andererseits in die Idee des „Schutzes vor Gefahren“ verankert. (vgl. Ruhne 2003: 36f) Weiters geht Ruhne (vgl. 2003: 37) davon aus, dass Sicherheit sowohl eine „subjektive“ Konnotation, als gefühltes Sicherheitsempfinden, wie auch einen „objektiven“ Sinngehalt, als Einschätzung von objektiven Gefahren, hat. Die englische Sprache verfügt sogar über drei Termini für etliche kontextuelle Sicherheitsfacetten: Security (körperliche Unversehrtheit),

Safety (Sicherheit vor existenziellen Risiken) und Certainty (Gewissheit, dass die Dinge in der Zukunft so bleiben werden, wie wir sie kennen (vgl. Kreissl 2007: 3)).

4. Die statistische Beobachtung der Stärke und Richtung der Zusammenhänge der aufgelisteten Faktoren untereinander stellt keinen Schwerpunkt des vorliegenden Beitrags dar. Dieser konzentriert sich ausschließlich auf die in der Literatur deskriptiv belegte Beschreibung der Faktoren.
5. Als Incivilities werden die Zeichen für den gesellschaftlichen Verfall (Störung der sozialen Ordnung durch die Anwesenheit von Bettler, Suchtmittelkranke, Gewaltbereitschaft vor Ort etc.) bzw. physischen Verfall (z.B. schmutzige, zerstörte, ungepflegte, vernachlässigte Gebäude, Einrichtungen) eines Gebietes, einer Haltestelle und ihrer Umgebung, der Verkehrsmittel im öffentlichen Verkehr usw. bezeichnet.
6. "Hot spots of fear" sind Orte oder Gegenden, die in der kriminologischen Terminologie dadurch gekennzeichnet sind, dass sie besonders häufig Unsicherheitsgefühle auslösen (z.B. Bahnhöfe).
7. Bei der Auflistung der sicherheitsstiftenden Maßnahmen gilt nicht der Anspruch auf Vollständigkeit.

#### Literaturverzeichnis:

Alm, Charlotte / Lindberg, Erik (2000): Perceived Risk, Feelings of safety and worry associated with different travel modes. Pilot study. KFTS Meddelande, 7, S. 1-34. Online in Internet: URL: <http://www.kfb.se/pdf/M-00-7.pdf> [06.12.2011]

Anter, Andreas (2009): Die politische Idee der Sicherheit. Theoriegeschichte und Staatspraxis eines modernen Konzepts. In: Möllers, Martin / Van Ooyen, Robert (Hrsg.) (2009): Jahrbuch Öffentliche Sicherheit 2008/2009. Verlag für Polizeiwissenschaft: Frankfurt, S. 15-25.

Axthelm, Carolin (2005): Kriminalität im Schienenverkehr in Ballungsräumen. Fachgebiet Bahnsysteme und Bahntechnik der Technischen Universität Darmstadt (Hrsg.). Darmstadt. Online in Internet: URL: [http://www.verkehr.tu-darmstadt.de/media/verkehr/bs/schriftenreihe\\_bs/b6.pdf](http://www.verkehr.tu-darmstadt.de/media/verkehr/bs/schriftenreihe_bs/b6.pdf) [01.12.2011]

Bieck, Reiner et al. (2013): Wie sicher fühlen sich die Fahrgäste im öffentlichen Verkehr? Fakten und Forderungen – ein Positionspapier. Online in Internet: URL: <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/2013/008-positionspapier-zu-mehr-sicherheit-im-oeffentlichen-verkehr/positionspapier-sicherheitsempfinden-oeffentlicher-verkehr.pdf> [08.10.2013]

Boers, Klaus (1993): Kriminalitätsfurcht. Ein Beitrag zum Verständnis eines sozialen Problems. In: Schüler - Spingorum, Horst / Remschmidt, Helmut / Quensel, Stephan (Hrsg.): Monatsschrift für Kriminologie und Strafrechtsreform, 76. Jahrgang. Heymanns: Köln.

Bornewasser, Manfred / Anne Köhn (2012): Subjektives Sicherheitsempfinden. Kooperative Sicherheitspolitik in der Stadt. Working Paper Nr. 9. Münster. Online in Internet: URL: <http://miami.uni-muenster.de/servlets/DocumentServlet?id=6171> [08.10.2013]

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) et al. (2012): ways2go in Zahlen – Mobilitätsforschungserkenntnisse und -ergebnisse aus ausgewählten ways2go-Forschungsprojekten (Zahlen-, Daten- und Faktensammlung), Wien. Online in Internet: URL: [http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/statistik/downloads/ways2go\\_gesamtbericht\\_web.pdf](http://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/statistik/downloads/ways2go_gesamtbericht_web.pdf) [08.10.2013]

Clean Air Action Group (CAAG) (2013): Warum wechseln Reisende in Europa das Verkehrsmittel? Fakten und Implikationen für Politik und Anbieter. Ergebnisse des EU-geförderten Projekts USEmobility: 'Understanding Social behaviour for Eco-friendly multimodal mobility'. Online in Internet: URL: <http://www.allianz-pro-schiene.de/ueber-uns/drittmittelprojekte/usemobility/policybrief-deutsche-fassung.pdf> [08.10.2013]

Currie, Graham / Delbosc, Alexa / Mahmoud, Sarah (2010): Perceptions and Realities of Personal Safety on Public Transport for Young People in Melbourne, 23rd Australasian Transport Research Forum, Canberra Sept 29th -October 1st 2010.

Dangschat, Jens / Mayr, Renè (2012): Der Milieu-Ansatz in der Mobilitätsforschung. Ausgewählte Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt mobility2know\_4\_ways2go. Online in Internet: URL: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:6cPQBDSWzggJ:www2.ffg.at/verkehr/file.php%3Fid%3D424+%&cd=1&hl=de&ct=clnk&gl=at> [08.10.2013]

Desai, Philly / Kelly, John / Sykes, Wendy (2009): Passengers' Perceptions of Personal Security on Public Transport - Qualitative Research Report. Online in Internet: URL: <http://assets.dft.gov.uk/publications/passengers-perceptions-of>

personal-security-on-public-transport-qualitative-research-report/passengersperceptionssec.pdf [18.02.2012]

Doll, Nikolaus (2013): Die Angst der Bürger an Bahnhöfen und Haltestellen. Zeitungsartikel in: Die Welt. Onlineausgabe vom 25.05.2013. Online in Internet: URL: <http://www.welt.de/wirtschaft/article116500497/Die-Angst-der-Buerger-an-Bahnhoefen-und-Haltestellen.html> [13.10.2013]

Dost, Maik (2003): Kriminalitätsfurcht und subjektives Sicherheitsempfinden – einleitende Erkenntnisse. Verkürzte und aktualisierte Fassung eines Aufsatzes. In: Berliner Forum für Gewaltprävention. Nr. 12, S. 25-31. Online in Internet: URL: [http://www.berlin.de/imperia/md/content/lb-lkbgg/bfg/nummer12/05\\_dost.pdf?start&ts=1239199170&file=05\\_dost.pdf](http://www.berlin.de/imperia/md/content/lb-lkbgg/bfg/nummer12/05_dost.pdf?start&ts=1239199170&file=05_dost.pdf) [01.12.2011]

Flade, Antje / Lohmann, Günter / Rölle, Daniel (2004): Subjektives Sicherheitslagebild im ÖPNV – Methodisches Vorgehen und Handlungsempfehlungen. Schriftenreihe SuSi-PLUS, Baustein 2. Band 3. Darmstadt. Online in Internet: URL: <http://www.susi-team.de/images/stories/Downloads/band3sicherheitslagebild.pdf> [07.01.2012]

Flade, Antje / Rölle, Daniel (2004): Theorien und Modelle zur Erklärung von Unsicherheitsgefühlen im öffentlichen Raum. Schriftenreihe SuSi-PLUS Baustein 2. Band 2. Darmstadt. Online in Internet: URL: <http://www.susi-team.de/images/stories/Downloads/band2theorien.pdf> [06.01.2012]

Forsblom, Marko (2006): Security brings satisfaction and customers. Online in Internet: URL: <http://best2005.net/content/download/905/4166/file/Security%20brings%20satisfaction%20and%20customers.pdf> [01.12.2011]

Frevel, Bernhard (1999): Kriminalität. Gefährdung der Inneren Sicherheit? Leske+Budrich: Opladen.

Fuhrmann, Angela / Striefler, Katja (2001): Wenn ich abends weggehen will, fahr ich nicht mehr mit der Bahn. Kommunalverband Großraum Hannover mit neuem Sicherheits-Konzept für ÖPNV-Fahrgäste. In: Verkehrszeichen. Nr. 17. Verlag Mülheim/Ruhr: VZ Kalwitzki.

Götz, Konrad / Schubert, Steffi (2004): Mobilitätsstile: Ein sozial-ökologisches Analyse, Integrations- und Zielgruppenkonzept. In: Zanger, Cornelia et al. (Hrsg.): Bleibt das Auto mobil? Mobilität und Automobil im interdisziplinären Diskurs. Frankfurt am Main. 224-239.

Hempel, Leon / Vedder, Dagny (2011): Subjektive Sicherheit im ÖPNV. Test und Evaluation ausgewählter Maßnahmen. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 20. Jg., Heft 1, April 2011, S. 75-78. Online in Internet: URL: <http://www.itas.fzk.de/tatup/111/heve11a.pdf> [13.06.2012]

Hindelang, Michael J. (1982): Opferbefragung in Theorie und Forschung. Eine Einführung in das „National Crime Survey Program“. In: Schneider, Hans Joachim (Hrsg.): Das Verbrechenopfer in der Strafrechtspflege: psychologische, kriminologische, strafrechtliche und strafverfahrenrechtliche Aspekte; ausgewählte Referate des 3. Internationalen Symposiums für Viktimologie 1979. de Gruyter: Berlin, S. 115-131.

Hirtenlehner, Helmut (2006): Kriminalitätsfurcht - Ausdruck generalisierter Ängste und schwindender Gewissheiten? Untersuchung zur empirischen Bewährung der Generalisierungsthese in einer österreichischen Kommune. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 58. Heft 2, S. 307-331.

Hofinger, Veronika / Stummvoll, Günter (2005): Crime Prevention Through Environmental Design - mehr Sicherheit in der Stadt durch Architektur und Design. Plakatserie 2005. Plakat Nr. 3: Öffentlicher Verkehr. Online in Internet: URL: <http://www.irks.at/plakate/Plakat%20Nr.3.pdf> [13.04.2012]

Institut für Kriminologie (IK) (2009): Sicherheit und Lebenszufriedenheit in Kölner Stadtteilen. Eine repräsentative Befragung in Köln. Universität zu Köln. Online in Internet: URL: <http://www.polizei.nrw.de/media/Dokumente/Behoerden/LKA/Kriminalitaetsfurcht2009.pdf> [13.20.2013]

Kasper-Snouci, Nadia / Kettenhofen, Anna-Lena (2010): Das Sicherheitsempfinden der Bevölkerung in Karlsruhe 2009. 2. Sachstandsbericht zur öffentlichen Sicherheit und Ordnung. Stadt Karlsruhe - Amt für Stadtentwicklung 01/2010. Karlsruhe. Online in Internet: URL: [http://www1.karlsruhe.de/Stadtentwicklung/afsta/Stadtentwicklung/download/afsta\\_heft\\_27\\_Sicherheit%202009.pdf](http://www1.karlsruhe.de/Stadtentwicklung/afsta/Stadtentwicklung/download/afsta_heft_27_Sicherheit%202009.pdf) [12.10.2013]

Kittler, Wolfgang (2010): Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern. Dissertation an der Technischen Universität Darmstadt. Online in Internet: URL: [http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/2261/1/Kittler\\_Diss.pdf](http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/2261/1/Kittler_Diss.pdf) [01.07.2012]

Kleinschmidt, Helmut / Kuhlmeier, Marcel / Fleischer, Dirk et al. (Hrsg.) (2009): Verbesserung

der subjektiven Sicherheit im öffentlichen Personenverkehr. Projektbericht. In: Beiträge des Fachbereichs [Polizei und Sicherheitsmanagement] 5. Nr. 03/2009. HWR Berlin: Berlin. Online in Internet: URL: [http://www.hwr-berlin.de/fileadmin/downloads\\_internet/publikationen/Beitraege\\_FB5/FB5\\_2010-07-29\\_TIT\\_Personennaverkehr\\_03-09.pdf](http://www.hwr-berlin.de/fileadmin/downloads_internet/publikationen/Beitraege_FB5/FB5_2010-07-29_TIT_Personennaverkehr_03-09.pdf) [01.12.2011]

Kreissl, Reinhard (2007): Paradoxien der Sicherheitspolitik. IRKS Working Paper Nr.1. Online in Internet: URL: <http://www.irks.at/downloads/irks-paradox.pdf> [12.04.2012]

Qualman, Erik (2010): Socialnomics. Wie Social Media Wirtschaft und Gesellschaft verändern. 1. Auflage, mitp: Heidelberg et al.

Quotas, Klaus-R. Knuth (2012): Factors influencing behavioural change towards eco-friendly multimodal mobility. EU FP7 Projekt USEmobility – public Deliv. D3.6. Online in Internet: URL: [http://usemobility.eu/sites/default/files/resources/usemobility\\_wp3\\_d3\\_6\\_v2b.pdf](http://usemobility.eu/sites/default/files/resources/usemobility_wp3_d3_6_v2b.pdf) [08.10.2013]

Raml, Reinhard (2009): Sicherheitsgefühl und Sicherheitsbedürfnis in Österreich. In: BMVIT (Hrsg.) (2009): KIRAS Sicherheitsforschung. Wissenschaft(f)t Sicherheit. Ergebnisse bisheriger Untersuchungen, S. 41-50.

Rölle, Daniel (2004): Sicherheitsgefühle im ÖPNV – die Perspektive der Verkehrsunternehmen. In: Kerner, Hans-Jürgen; Marks, Erich (Hrsg.): Internetdokumentation Deutscher Präventionstag: Hannover. Online in Internet: URL: <http://www.praeventionstag.de/html/GetDokumentation.cms?XID=79> [01.12.2011]

Ruhne, Renate (2003): Raum Macht Geschlecht. Zur Soziologie eines Wirkungsgefüges am Beispiel von (Un)Sicherheiten im öffentlichen Raum. Leske+Budrich: Opladen, S. 11-84.

Schlüter, Natalie / Schulze-Bramey, Ulf / Winzer, Petra (2010): Sicherheitsbefragungen – Die sozialwissenschaftlichen Dimensionen beim Schutz von Verkehrsinfrastrukturen. In: Fähnrich, Klaus-Peter / Franczyk, Bogdan (Hrsg.): INFORMATIK 2010. Köllen Druck + Verlag GmbH: Bonn, S. 801–806. Online in Internet: URL: [http://www.versiert.info/projektvorstellung/pdf/LNI\\_GI\\_FGProQ\\_Sicherheitsbefragung\\_v2.pdf](http://www.versiert.info/projektvorstellung/pdf/LNI_GI_FGProQ_Sicherheitsbefragung_v2.pdf) [01.12.2011]

Seebauer, Sebastian (2011): Individuelles Mobilitätsverhalten in Großstädten. Erklärungsmodell und Veränderungsmöglichkeiten für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel. Dissertation an der Karl-Franzens-Universität Graz. Online in Internet: URL: <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/nachhaltigkeit/pdf/seebauer.pdf> [10.02.2012]

Silvestru, Diana (2013a): Sicher unterwegs durch Wien! Einflüsse auf das subjektive Sicherheitsempfinden im Wiener Öffentlichen Personennahverkehr. In: soziologie heute das soziologische Fachmagazin, Heft 28, April 2013, S. 36-38. ISSN 2070-4674.

Silvestru, Diana (2013b): Sicherheitsbezogene Einflüsse auf das Nutzungsverhalten im ÖPNV. In: Regionale Schienen Heft Nr.3/2013.

Stadtentwicklung Wien MA 18 (2012): Planen – aber sicher! Physische und soziale Verunsicherungsphänomene – wie kann die Stadtplanung ihnen begegnen. Unveröffentlichter Entwurf. Wien.

Vonach, Markus (2011): Zum Einfluss des Habitus auf den Modal Split. Die Wahrnehmung von Potenzial und Grenzen von Verkehrsmitteln bei Pedelecbesitzern im Projekt Landrad. Masterarbeit an der Universität Wien.

Wagner, Dieter / Lehnigk, Nadine (2010): Sicherheit im Öffentlichen Personennahverkehr des Landes Brandenburg. Vorstudie. Brandenburgisches Institut für Gesellschaft und Sicherheit GmbH (Hrsg.). Online in Internet: URL: [http://www.bigs-potsdam.org/files/Studie%20%C3%96PNV%20int\\_sec.pdf](http://www.bigs-potsdam.org/files/Studie%20%C3%96PNV%20int_sec.pdf) [12.04.2012]

# 250 Jahre Landesaufnahme 1764-2014.

## 250 Jahre Geoinformation für Verkehrsplanungen

Gerhard L. FASCHING

### 1. Einführung

Hochpräzise Geoinformationen für Verkehrsplanungen<sup>1</sup> aller Art sind heute eine Selbstverständlichkeit. Es ist daher recht interessant, die Entwicklung der amtlichen Geoinformationen als Rückgrat für alle Plan- und Kartendarstellungen von Verkehrswegen in den letzten 250 Jahren in Österreich nachzuvollziehen. Am 7. Mai 1764 nämlich wurden die Grundlagen für die staatlichen Landesaufnahmen durch Kaiserin Maria Theresia geschaffen.

Gründe dazu waren einerseits militärische Erfordernisse, aber auch solche der Wirtschaft und insbesondere der Verkehrswirtschaft. Man denke nur an das ambitionierte Straßenbauprogramm der Post- und Commercialstraßen im Sinne des Merkantilismus. So wurde z. B. die erste neutrassierte Kunststraße über den Semmering bereits unter ihrem Vater Kaiser Karl VI. errichtet.<sup>2</sup> Durchgeführt wurden die geodätischen und topographischen Feldarbeiten sowie die Kartographie vom Militär, da durch den chronischen staatlichen Geldmangel nur so dieses Großprojekt finanzierbar war.

Das große Vorbild war Frankreich. Unter König Ludwig XV. war bereits 1750 erstmalig von den Brüdern Cassini<sup>3</sup> eine auf genauer Grundlagenvermessung (Dreiecksmessung/Triangulation) und systematischer topographischer Geländeaufnahme (mittels Messtisch) eine Landesaufnahme des gesamten Staates im Maßstab 1:86 400 begonnen worden.

Die Notwendigkeit von einheitlichen Karten in Österreich hatte sich im Siebenjährigen Krieg 1756-1763 gezeigt beim Kampf von Kaiserin Maria Theresia um ihr Erbe.<sup>4</sup> Nicht gerade ruhmreiche Episoden in diesem Krieg auf dem Mitteleuropäischen Kriegsschauplatz waren durch das Fehlen genauer Landkarten bedingt. So marschierten z.B. feindliche und eigene Soldaten im Nebel aneinander vorbei und Truppenkörper trafen zu spät auf dem Schlachtfeld ein, weil sie planlos durch die Gegend irrten.

Die damaligen Landkarten waren von sehr unterschiedlicher Qualität. Eine zentrale staatliche Einrichtung für die Herstellung von Landkarten gab es in den Habsburgerischen Kronländern nicht. Trotz der Gebietsverluste in Schlesien reichte dieses

Großreich damals vom Ärmelkanal (Österreichische Niederlande, heute Belgien) bis an den Dnjestr (Siebenbürgen, heute Rumänien) und von Österreichisch-Schlesien (heute Südpolen) bis zur Toskana (Italien). Diese Vielfalt von Landschaften, elf Nationalitäten, zehn Sprachen und fünf Religionen machten es erforderlich, gute Informationen über Land und Leute zu besitzen.

### 2. Das Pilotprojekt

Es war das Verdienst von Feldmarschallleutnant Gideon E. von Laudon (1717-1790)<sup>5</sup>, sich vehement für eine Landesaufnahme einzusetzen. Laudon war einer der zahlreichen Offiziere aus dem Ausland, die in der multinationalen Österreichischen Armee dienten. Er stammte aus dem Baltikum (Lettland). Als junger Generalstabsoffizier war er beauftragt, die gesamte Grenze zum Osmanischen Reich zu bereisen und eine militärlandeskundliche Beschreibung samt Karten zu erstellen. Während sich der Textteil dieser Arbeit im Kriegsarchiv Wien erhalten hat, sind die von ihm handgezeichneten Karten seit fast 200 Jahren leider verschollen.<sup>6</sup>

Nach dem Ende des Siebenjährigen Krieges im Februar 1763 waren in seinem Stab Kapazitäten frei für eine einheitliche topographische Landesaufnahme seines Einsatzraumes in Österreichisch-Schlesien im Maßstab 1:28 800 („Einfaches Militärmaß“).

Durchgeführt wurden die Geländeaufnahmen und die Zeichenarbeiten ausschließlich von Angehörigen des Generalquartiermeisterstabes, des späteren Generalstabes. Diese brachten das Fachwissen sowie die organisatorischen und logistischen Kenntnisse mit, innerhalb des Jahres 1763 die 40 Kartenblätter (Sectionen) von Schlesien herzustellen.

Aus dieser Zeit stammt die bis heute andauernde enge Zusammenarbeit zwischen dem Militärischen Geo-Dienst und dem Generalstab.<sup>7</sup> In Österreich ist nämlich der MilGeo-Dienst in das Führungsverfahren der obersten und oberen Führung mit eingebunden, während er in anderen Armeen nur Geodaten-Lieferant ist.<sup>8</sup>

### 3. Die Realisierung

Mit der Unterschrift am 7. Mai 1764 von Kaiserin Maria Theresia wurde vor 250 Jahren die erste flächendeckende Landesaufnahme angeordnet.<sup>9</sup> Diese Erste Landesaufnahme ist aber nicht nach dieser weitblickenden Regentin benannt, sondern nach ihrem Sohn, dem späteren Kaiser Josef II. Dieser war als Kronprinz und Mitregent bereits für das Projekt verantwortlich und förderte es tatkräftig.

Beantragt wurde das Projekt vom Leiter des Generalquartiermeisterstabes Franz Moritz von Lacy<sup>10</sup> (1725-1801), dem Vorgesetzten Laudons. Gefördert und administriert wurde es dann entscheidend durch den Hofkriegsrat, vor allem durch den großen Militärreformer und Militärberater von Kaiserin Maria Theresia, dem kaiserlichen und österreichischen Feldmarschall Leopold Josef Graf Daun<sup>11</sup> (1705-1766).

In der unglaublich kurzen Zeit von nur 24 Jahren entstanden so 3589 „Sectionen“, später ausgeweitet auf 4096 Aufnahmeblätter der gesamten Habsburgerischen Kronländer.

Von besonderem Wert war der Fortschritt bei der Geländewiedergabe. Gegenüber der früher angewandten quasiperspektivischen Hügelmanier erfolgte erstmalig durchgehend eine gut lesbare Grundrissdarstellung des Geländes mittels Kreuz- und Schwungstrichen sowie die Verwendung von einheitlichen Kartenzeichen. Für die Verkehrsgeographie<sup>12</sup> und Raumplanung ist die erstmalige Erfassung des gesamten Bewegungsliniennetzes vom Fußsteig bis zur Staatsstraße samt der Verkehrsinfrastruktur (Brücken, Stege, Dämme, ...) von großer Bedeutung.

### 4. Geheimhaltung

Die Auflage der Karten der Ersten Landesaufnahme war nicht gerade überwältigend. Es gab nämlich aus Geheimhaltungsgründen nur je zwei Exemplare eines jeden Kartenblattes: eines für das Ministerium (Hofkriegsrat) und eines leihweise - auf Feldzugsdauer vom Operationsraum - für den Feldherrn.

Die Geheimhaltung von Karten<sup>13</sup> hatte seit der Zeit der Entdeckungsreisen durch Portugiesen und Spanier im 15. Jahrhundert Tradition. Man wollte Mitbewerbern bzw. beim Militär potentiellen Gegnern den Vorteil von genauen Geoinformationen vorenthalten.

Erst in den Napoleonischen Kriegen gab es europaweit größere Auflagen der Topographischen

Karten für die Truppenführer und ihre Stäbe. Die entscheidende Wende brachte aber erst der Erste Weltkrieg mit einer generellen Kartenausstattung, auch der Unterführer, bis auf die Zugesebene.

Während des Kalten Krieges unterlagen aber wieder z. B. alle Karten des Warschauer-Paktes einer strikten Geheimhaltung. Aber auch in den Karten der Westmächte und der Neutralen fehlten militärisch sensible topographische Objekte.<sup>14</sup>

### 5. Die Zweite Landesaufnahme

Wieder nach einem verlorenen Krieg und um den bisherigen Mangel einer zu wenig genauen Grundlagenvermessung zu beheben, wurde ab 1806 die Zweite oder Franziszeische Landesaufnahme in Angriff genommen. Benannt ist diese nach dem ersten Regenten des Kaisertums Österreich, Kaiser Franz I. Als erstes Land wurde das 1805 an Österreich gefallene frühere Erzstift Salzburg aufgenommen.

Die Bearbeitung der 2628 Kartenblätter erfolgte wiederum durch Ingenieuroffiziere des Generalquartiermeisterstabes, nunmehr zusammengefasst in der 1806 gegründeten Topographisch-lithographischen Anstalt. Der Maßstab der Karten blieb mit 1:28 800 gleich. Die geodätische Grundlage des Kartenwerkes wurden zwar wesentlich verbessert, die Dreiecknetze waren aber Kronländerweise unterschiedlich.

Durch die Verwendung von Kupferstich und später Steindruck (Lithographie) konnte die Auflage der Karten deutlich erhöht werden. Das entsprach dem erhöhten militärischen Bedarf in den Napoleonischen Kriegen. Auch wurde die bisherige Geheimhaltung, nicht zuletzt aufgrund der Erfordernisse der Wirtschaft (Eisenbahnbau!), aufgehoben.

Parallel dazu erfolgte die Anlage eines Grundsteuerkatasters und die Herstellung von Katastralmappenblättern im Maßstab 1:2880. Der Franziszeische Kataster ist bis heute ein wichtiges Dokument für die Raumentwicklung in Mitteleuropa und war eine der herausragenden Kulturleistungen des Kaisertums Österreich und später der Österreichisch-Ungarischen Monarchie.

Verkehrsgeographisch und verkehrshistorisch sowie für die Raumentwicklung ist von Interesse, dass in diese Katastralmappenblätter die zahlreichen neuen Eisenbahnlinien ab 1837 (Stammstrecke der Kaiser Ferdinands-Nordbahn)<sup>15</sup> als Nachträge händisch zusätzlich eingetragen wurden. Dadurch können die mit dem Eisenbahnbau verbundenen oft gravierenden Änderungen in der Kulturlandschaft nachvollzogen werden.

## 6. Die Dritte Landesaufnahme

Die beginnende Industrialisierung sowie durch der Bau von Staatsstraßen, Kanälen und später Eisenbahnen machte eine genauere Neubearbeitung der amtlichen Karten erforderlich. Diese erfolgte ab 1869 in Form der Dritten oder Franzisko-Josephinische Landesaufnahme, benannt nach Kaiser Franz Joseph I.

Wie bisher lag die Bearbeitung in der Hand des Militärs, nämlich beim k.u.k. Militärgeographischen Institut (MGI)<sup>16</sup>. Das Gebäude am Friedrich-Schmidt-Platz in Wien mit einer Weltkugel auf dem Dachturm war das Kommandogebäude, während die technischen Abteilungen in Wien VIII., Krotenthallergasse 3 disloziert waren.<sup>17</sup>

Das Militär forderte ein Kartenwerk 1:50 000<sup>18</sup> und die Wirtschaft aus Gründen einer raschen Realisierung 1:100 000. Typisch österreichisch einigte man sich auf einen Kompromiss. Von den Aufnahmesektionen 1:25.000 wurde die so genannte Spezialkarte 1:75.000 abgeleitet. Dieses Großprojekt konnte in nur 16 Jahren für das gesamte Staatsgebiet von Österreich-Ungarn vollendet werden. Zwischen 1873 und 1889 wurden 752 Blätter der Spezialkarte publiziert. Das begründete den Weltruhm des MGI.

## 7. Die Vierte Landesaufnahme

Wegen organisatorischer Änderungen und technischer Innovationen können bei dem Projekt der folgenden Vierten Landesaufnahme acht Phasen unterschieden werden.<sup>19</sup>

In der ersten Phase wurde durch das MGI von 1896-1914 eine „Präzisionsaufnahme“ in Form von mehrfarbigen Karten 1:25 000 mit einer Geländedarstellung nunmehr mittels Höhenschichtenlinien begonnen. Die Spezialkarte 1:75 000 war zunächst nur einfarbig schwarz. Ab 1912 erfolgte ein Waldaufdruck in grün sowie später auch der Gewässer in blau und des Geländes (Geländedarstellung mittels Schraffen) in braun.<sup>20</sup>

Für den besonderen und übergroßen Bedarf im Ersten Weltkrieg von den Front- und besetzten Gebieten wurden von 1916-1918 Karten von der k.u.k. Kriegsvermessung zusätzlich hergestellt<sup>21</sup>.

In der dritten Phase erfolgte von 1923-1938 die topographische Landesaufnahme durch das 1921 als Bundesvermessungsamt gegründete Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV). Die Herstellung der Österreichischen Karten 1:25 000 und (neu) 1:50 000 (ÖK50) wurde vom Kartographischen Institut wahrgenommen.

Von 1938-1945 war das BEV in Hauptvermessungsabteilung XIV umbenannt. Mitten im Krieg wurden im gesamten Deutschen Reich sowie in den besetzten Gebieten Kataster und Landesaufnahme nach dem Vorbild der HVA XIV zusammengefasst. Von diesem Ziel sind wir in Europa derzeit immer noch weit entfernt. In Südeuropa gibt es nicht einmal einen flächendeckenden Grundstückkataster und ein öffentliches Grundbuch. Von 1944 bis zum Kriegsende Mai 1945 wurden die 16 ÖK50 sowie 144 Vergrößerungen der Spezialkarte 1:75 000 als „Karte der Alpen- und Donau-Reichsgaue 1:50 000“ aufgelegt (Abb. 6).

Ab 1945 übernahm wieder das BEV die Aufgaben des staatlichen Vermessungs- und Kartenwesens. Eine wichtige technische Neuerung war der Einsatz von Luftbildern und deren photogrammetrische Auswertung. Die Herstellung der ÖK25 wurde 1958 auf Wunsch des Bundesheeres zugunsten einer raschen Herstellung von modernen „Schichtenlinienkarten“ 1:50 000 aufgelassen. Sonst hätte es nämlich bis 2020(!) gedauert, bis dieses Kartenwerk fertig gewesen wäre!

Die sechste Phase von 1986-1999 war gekennzeichnet durch die Einführung des Bundesmeldenetzes sowohl in den zivilen amtlichen Karten als auch in den Österreichischen Militärkarten. Das war notwendig geworden durch die verstärkte Verwendung des Gitternetzes in Karten für Raumplanung und Regionalstatistik, aber natürlich auch für Verkehrsplanungen.

Mit dem Beitritt Österreichs zur Partnerschaft für den Frieden wurde eine Angleichung an die NATO-Karten erforderlich. Seit 2000 weisen die Österreichischen Karten 1:50 000 und 1:250 000 daher den NATO-Blattschnitt, das Weltweite Geodätische System 1984 und das Universale Transversale Mercator-Gitternetz (UTM) auf.

In der letzten und achten Phase der Vierten Landesaufnahme wurden 2012 diese beiden neuen Kartenwerke zu einer Zivil-Militärischen Einheitskarte weiterentwickelt.

## 8. Ausblick

Heute stehen wir in der Europäischen Union vor ähnlichen Herausforderungen wie vor 250 Jahren, um moderne Geoinformationen und Kartenwerke flächendeckend zu erstellen. Diese brauchen wir dringend beim Militär für Sicherheits- und Hilfeleistungseinsätze aller Art. Weiteres brauchen wir harmonisierte großmaßstäbliche Geoinformationen im zivilen Bereich als Grundlage für die

Raumordnung und Raumplanung, für agrarische Operationen, für Verkehrsplanungen sowie für eine optimale Landnutzung.

Hierzu bietet sich ein Einsatz von Militärkräften zur Verstärkung der zivilen Stellen an, um diese gewaltige Kulturaufgabe europaweit lösen zu können.

Dazu der Leiter Militärischer Geoinformationsdienst (ÖMGD) Brigadier Dr. Friedrich Teichmann beim Gedenken 250 Jahre ÖMGD am 7. Mai 2014: „Dafür kann Österreich Vorbild sein, da wir seit 1955 eine vorzügliche Zusammenarbeit und Arbeitsteilung zwischen dem Militär und dem BEV praktizieren. Deshalb werden die amtlichen Topographischen Karten in enger Kooperation hergestellt.“

Höhepunkt dieser engen Zusammenarbeit ist die Auffassung der bisherigen Österreichischen Militärkarten und die Einführung einer Zivil-Militärischen Einheitskarte. Diese ist nicht mehr ein Staatsgeheimnis, sondern ist im Handel frei erhältlich. Seit der Entwicklung von Fernerkundungssatelliten ist die Geheimhaltung von Topographischen Karten obsolet geworden.“

#### **Literatur- und Quellenverweise:**

1. Vgl. hierzu Fasching, G. L.: Zur Verkehrsgeographie des Kaiserthums und der Republik Österreich.- In: Artl, Gerhard, Gürtlich, Gerhard und Zenz, Hubert (Hrsg.): Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. 175 Jahre Eisenbahn in Österreich.- Wien: Österreichisches Staatsarchiv 2012, Band 1 S. 147-173, 2 Abb.
2. Arneth, Alfred Ritter von: Karl VI., römisch-deutscher Kaiser. In: Allgemeine Deutsche Biographie. Bd. 15. Leipzig: Duncker und Humblot 1882, S. 206-219.
3. Näheres bei Kretschmer, Ingrid et al. (Bearb.): Lexikon zur Geschichte der Kartographie. Von den Anfängen bis zum Ersten Weltkrieg. Wien: Deuticke, 1986.
4. Svatek, Petra: 250 Jahre Josephinische Landesaufnahme. In: Geographie aktuell Ausg. 20, II/2014, S. 4.
5. Arneth, Alfred Ritter von: Laudon, Ernst Gideon Freiherr von. In: Allgemeine Deutsche Biographie. Bd. 18. Leipzig: Duncker und Humblot 1883, S. 25-35.
6. Mdl. Mitteilung von HR Dr. R. Rill, Leiter Kartensammlung Kriegssarchiv Wien.
7. Allmayer-Beck, Johann Christoph: Der operative Generalstabsdienst.- Wien: Landesverteidigungsakademie um 1970, 173 S
8. Fasching, Gerhard [L.]: Entwicklung und Stand der Wehr- und Militärgeographie in Österreich. In: Österreich in Geschichte und Literatur mit Geographie. Wien: Institut für Österreichkunde, 21. Jg., H. 1, 1977, S. 41-57, 5 Abb.
9. Faksimile und Übertragung des Schriftstückes in Paldus, Josef: Die militärischen Aufnahmen im Bereiche der Habsburgischen Länder aus der Zeit Kaiser Josefs II. Wien: Hölder 1919, S. 5
10. Kunisch, Johannes: Lacy, Franz Moritz Graf von. Neue Deutsche Biographie Bd. 13. Berlin: Duncker und Humblot 1982, S. 382.
11. Benedikt, Heinrich: Daun, Leopold Joseph Maria, Graf von, Fürst von Thano. In: Neue Deutsche Biographie Bd. 3. Berlin: Duncker und Humblot 1957, S. 528-529.
12. Vgl. hierzu Fasching, Gerhard [L.]: Verkehrserschließung und Durchgängigkeit. Ein methodologischer Beitrag zur Erfassung und Darstellung von Verkehrswegen nach der Leistungsfähigkeit unter besonderer Berücksichtigung österreichischer Verhältnisse.- Salzburg: Phil. Diss. Universität Salzburg 1973. 743 S., 152 Abb. und Tab., 81 Bilder, 42 Karten.
13. Vgl. hierzu Fasching, Gerhard L. und Pfahlbusch, René: Das staatliche Geowesen der DDR.- In: Fasching, G. L. (Red.): Das Militärische Geowesen der DDR. Wien: Bundesministerium für Landesverteidigung 2006 (= Schriftenreihe MILGEO 20/2006), S. 23f.
14. u. a. Pfahlbusch, René: Kartenverfälschung in Deutschland?! In: Kartographische Nachrichten, H. 5/2004, S.218-224 sowie Fasching, Gerhard L.: Militärgeographie im Kalten Krieg: Militärische thematische Karten des Warschauer Paktes, der NATO und der Neutralen. In: 22nd International Conference on the History of Cartography, Berne 2007, p. 68f.
15. Artl, Gerhard, Gürtlich Gerhard und Zenz, Hubert (Hrsg.): Allerhöchste Eisenbahn. 170 Jahre Nordbahn Wien-Brünn. Wien: Österreichisches Staatsarchiv (2.) 2010.
16. Messner, Robert: Die amtliche Kartographie Österreichs bis zum Jahre 1918. In: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen



(Hrsg.) Die amtliche Kartographie Österreichs 1970, S. 30-46.

17. 1978 bzw. 2007 wurden beide Amtsgebäude aufgelassen und es erfolgte die Übersiedlung in das neue BEV-Amtsgebäude in A-1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3.
18. Die erste Österreichische Militärkarte 1:50 000 (bis heute ist dieser Maßstab in Verwendung) wurde bereits 1824 vom k.k. Militärgeographischen Institut Mailand hergestellt. Näheres bei Messner, Robert: Das kaiserlich-königliche Militärgeographische Institut zu Mailand 1814-1839. Wien: BEV 1986, 178 S., 2 Blg.
19. Diese Subsummierung wird im Sinne einer leichteren Nachvollziehbarkeit als unzureichend angesehen. Deshalb wurde vom Autor eine neue Nomenklatur angeregt (vgl. Ausstellungskatalog Austria Picta 1989, S. 126f.)
20. Information durch Herrn RegR Thomas Knoll (Archivar des BEV).
21. Ginzel, Hubert: Das Kriegskartenwesen der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie. In: Beiträge zur deutschen Kartographie. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1921, S. 130-148.



### Der ökonomische Fußabdruck des Systems Bahn

Das System Bahn umfasst nicht nur die Eisenbahn bzw. die Straßenbahn als Verkehrsträger allein, sondern es ist damit auch die Leistung der bahnspezifischen Zulieferer begrifflich einbezogen. Im gesamtwirtschaftlichen Beitrag des Systems Bahn darf die Bedeutung dieser Bahn – Zulieferunternehmen in Österreich nicht vernachlässigt werden, wenngleich sie in der allgemeinen Wahrnehmung einen Stellenwert einnehmen, der ihrer Bedeutung nicht gerecht wird. Um hier den volkswirtschaftlichen Scheinwerfer auf diese Wirtschaftssparte der Bahn-Zulieferer zu richten, wurde ein Vortragsabend am 21. Mai 2014 im Haus der Kaufmannschaft am Wiener Schwarzenbergplatz veranstaltet im Rahmen des Vortragszyklus „Verkehrsinfrastruktur“, der seit langem getragen wird von der Sparte Industrie in der Wirtschaftskammer Österreich, der Bundesvereinigung Logistik Österreich und der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft. Zwei kundige Vortragende nahmen sich dieses Themas an:

**Ing. Ronald Chodász**, Geschäftsführer des Verbandes der Bahnindustrie und

**Dr. Christian Helmenstein**, Leiter des ECONOMICA Instituts für Wirtschaftsforschung, besser bekannt auch als Chef-Volkswirt der Industriellenvereinigung (=Leiter der Abteilung Wirtschaftspolitik der Industriellenvereinigung).

Herr Ing. Chodász stellt vorerst den Verband der Bahnindustrie vor, der 2005 gegründet wurde und aus dem seinerzeitigen Arbeitskreis „Bahntechnische Industrie“ im Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie hervorgegangen ist. Der „Verband der Bahnindustrie“ ist ein privater Interessensvertreter derjenigen Zulieferindustrien der Eisenbahnen und Straßenbahnen, die sonst im Schematismus der Wirtschaftskammer in verschiedenen Fachverbänden erfasst sind, beispielsweise im vorerwähnten Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie, der Fachverbände Bergwerke und Stahl, der Maschinen- und Metallwarenindustrie, der Fahrzeugindustrie etc. und dort wieder zusammen mit diversen, wenig bahnaffinen Unternehmen organisiert sind.

Um die bahnspezifischen Interessen zusammen zu fassen, entstand der „Verband der Bahnindustrie“ und wendet sich an alle Erzeuger von Bahnmaterial

beginnend beim Fahrweg der Bahn ab dem Oberbau über die Sicherungssysteme bis zu den diversen Fahrbetriebsmitteln mit deren Einzelteilen. Im „Verband der Bahnindustrie“ sind 24 bedeutende Betriebe direkte Mitglieder, darüber hinaus besteht eine enge Kooperation beispielsweise mit der voestalpine (Schienen, Weichen). Nicht erfasst sind die Baufirmen, die für sich bedeutende Zulieferer der Eisenbahn sind bei der Fahrwegherstellung (Erdbau, Brücken- und Tunnelbau), einfach deswegen, weil deren Erfordernisse beim Bahnbau meist identisch sind mit denen beim Straßenbau.

Die aktuellen Arbeitsthemen des „Verbandes der Bahnindustrie“ sind:

- Interoperabilität und Zulassungswesen,
- Viertes Eisenbahnpaket der EU (Infrastruktur / Betrieb, Wettbewerbsmodelle)
- Eisenbahnsicherheit,
- Vergaberechtliche Fragen (Zulieferindustrien),
- Wirtschafts- und verkehrspolitische Aspekte („Ökonomischer Fußabdruck“),
- „Allianz pro Schiene“ (in Österreich als informeller Verbund),
- Ausbildungswesen,
- Forschungs- und Entwicklungsprogramme (Initiative „Shift2Rail“, „Horizon 2020“).

Der „Verband der Bahnindustrie“ (Austria’s Railway Industry) in Österreich ist Mitglied des „Europäischen Verbandes der Bahnindustrie“ (UNIFE).

Im Rahmen der vorerwähnten wirtschaftspolitischen Aufgaben des „Verbandes der Bahnindustrie“ erfolgte der Auftrag an das ECONOMICA - Wirtschaftsforschungsinstitut zusammen mit der Industriellenvereinigung und in Kooperation mit den ÖBB zur Erstellung der Studie „Der ökonomische Fußabdruck des Systems Bahn“. Diese Studie wurde 2013 vollendet und damals auch präsentiert und beleuchtet die Bedeutung der Zulieferindustrie der Eisenbahn in Österreich aus aktueller allgemein wirtschaftlicher Sicht. Dr. Christian Helmenstein war für die Erstellung dieser Studie zentral verantwortlich und stellte deren wichtigste Erkenntnisse in seinem darauffolgenden Vortrag dar.

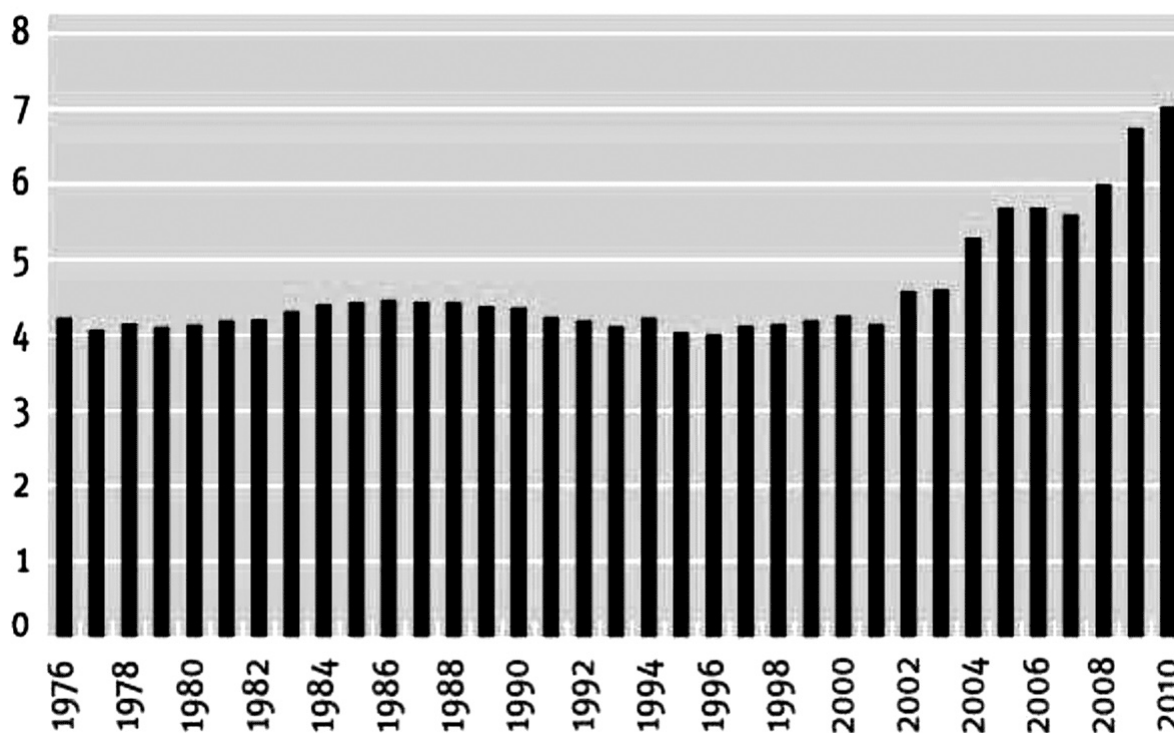


Abbildung 1: Der Kapitalstock der ÖBB - Eisenbahn - Infrastruktur in Relation zum BIP Österreichs (Buchwerte in %, Quelle: ÖBB, Economica)

Das System Bahn setzt sich zusammen aus den Eisenbahn-Verkehrsunternehmen des Personen- und Güterverkehrs sowie aus den Unternehmen der Bahnindustrie in Österreich. Die Bahnindustrie beinhaltet die Herstellung von bahnspezifischer Ausrüstung für den Eisenbahnverkehr und für den Schienen-Nahverkehr mit Straßenbahnen und U-Bahnen. Das so definierte System Bahn erbringt in Österreich einen Jahresumsatz von 8,4 Mrd. € (Basis 2011), beschäftigt rd. 54.000 Leute, erstellt eine Brutto-Wertschöpfung von 4,1 Mrd. €, was einem Beitrag zum Brutto-Inlandsprodukt von 1,4 % entspricht.

Von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung sind die Infrastruktur-Investitionen in das Eisenbahnnetz in Österreich. Es handelt sich dabei um einen wichtigen Impulsgeber für die gesamte Volkswirtschaft. Zu unterscheiden sind bei dieser Betrachtung die kurzfristigen Effekte dieser Investitionen auf Wertschöpfung und Beschäftigung während der Bauzeit und zwar die direkte Wertschöpfung bei den Auftragnehmern der Bahn und die indirekte Wertschöpfung bei den Zulieferern der Direkt-Auftragnehmer der Bahn. Weiters geht es aber auch um die langfristigen Effekte der Nutzung dieser Infrastruktur, die Wirkung auf die erschlossenen Räume und deren Wirtschaft.

Das von den ÖBB im Zeitraum 1995 bis 2029 bereits realisierte oder noch geplante Investitionsvolumen in die Bahninfrastruktur von 42,5 Mrd. € bewirkt direkte Wertschöpfungseffekte in Höhe von 21,7 Mrd. € bei den durch die Investitionen

direkt angeregten Wirtschaftssektoren. Davon ausgehend werden weitere 16,5 Mrd. € an multiplikativer Wertschöpfung hervorgerufen, 12,5 Mrd. € davon als indirekte Effekte bei den Vorlieferanten der direkt beauftragten Firmen und 3,9 Mrd. € in Form induzierter Effekte (Einkommenseffekte). Insgesamt ergibt sich aus diesen Wertgrößen der Bahn-Infrastrukturinvestitionen im Betrachtungszeitraum 1995-2029 von 42,5 Mrd. € in Österreich ein durch den Bauvorgang ausgelöster Wertschöpfungseffekt von insgesamt 38,2 Mrd. €, woraus ein Wertschöpfungsmultiplikator von 1,8 resultiert, ein vergleichsweise recht günstiger Wert! Die aktuelle nationalökonomische Situation im Jahr 2013 hat in Österreich eine Steigerung des gesamten Brutto-Inlandsprodukts von 0,3 % gebracht, im gleichen Jahr brachten die hohen Investitionen in die Bahninfrastruktur einen Beitrag zum Brutto-Inlandsprodukt von 0,6 % des BIP.

Daraus folgt, dass das minimale Wachstum der gesamten österreichischen Volkswirtschaft von 0,3 % im Jahr 2013 ohne die Bahn-Infrastruktur - Investitionen in eine Schrumpfung von gleicher Größe (- 0,3 %) umgekippt wäre! Andererseits weist Dr. Helmenstein darauf hin, dass diese Multiplikator-Situation abhängig ist von einer entsprechenden volkswirtschaftlichen Gesamtsituation, die günstig sein muss für fruchtbare Investitionen in einen bestimmten Sektor. Besteht keine entsprechende Bedarfslage oder wird ein Optimum überschritten, so verschlechtert sich der Wertschöpfungsmultiplikator auch rasant. Schließlich

warnet Dr. Helmenstein vor einer manchmal kolportierten Irrmeinung, nämlich, dass die steuerlichen Rückflüsse aus Infrastruktur-Investitionen höher wären als die investierten Beträge. Aus einem investierten Euro entstehen nicht 1,50 € an Steuern. Ein solches ökonomisches „Perpetuum mobile“ gibt es nicht!

Klarerweise schafft die fertige Infrastruktur dauernde nationalökonomische Strukturvorteile. Es geht dabei um die Verbesserung der Verkehrslage insgesamt mit den positiven Auswirkungen auf die Zulieferung zur Produktion und die Versendung der erzeugten Produkte, aber auch um Strukturvorteile im Personenverkehr, beispielsweise der Einfluss auf den Faktor Arbeit durch die Ausdehnung von Pendler-Einzugsbereichen, von Reisezeitersparnissen und der Förderung des Tourismus. So hat man errechnet, dass auf 68.300 € zusätzlicher Investition in die Eisenbahn - Infrastruktur ein Arbeitsplatz in der Volkswirtschaft entsteht, insbesondere durch die Verbesserung der gesamtwirtschaftlichen Produktivität. Diese Tatsache zeigt Dr. Helmenstein anhand der Entwicklung des Kapitalstocks der Infrastruktur der ÖBB, das heißt der Entwicklung des bilanziellen Buchwerts der ÖBB-Infrastruktur. Dieser Kapitalstock ist über lange Jahre etwa gleich geblieben (die getätigten Investitionen haben die erforderlichen Abschreibungen egalisiert).

Ab dem Jahr 2002, also interessanterweise exakt in der Zeit der Regierung Schüssel, erfährt dieser Wert des Kapitalstocks der ÖBB-Infrastruktur einen kräftigen Aufwärtsschub und steigt bis 2010 mit 20,1 Mrd. € fast auf das Doppelte! Setzt man diese bilanzielle Entwicklung in Beziehung zum Brutto-Inlandsprodukt, so betrug der Wert der ÖBB-Infrastruktur im Jahr 2000 rd. 4 % des BIP, wie durch über 25 Jahre vorher auch, steigt aber ab 2002 kräftig und erreicht 2010 den Wert von 7 % (des zwischenzeitlich auch gestiegenen) Brutto-Inlandsprodukts. Dies zeigt ganz deutlich, wie viel Geld in dieser Zeit in den Ausbau der Bahn-Infrastruktur geflossen ist und dass diese Bahninvestitionen strukturell bevorzugt worden sind.

Es kann daher – allgemein gesehen – längst nicht mehr von einer Benachteiligung der Bahn gesprochen werden! (der Spruch: „Wie fahren auf den Schienen des Kaisers Franz Josef“ ist also wirklich nicht mehr berechtigt). Dr. Helmenstein erwartet auch, dass in den nächsten Jahren dieser hohe Investitionswert aufrecht bleibt, die günstige Auswirkung einer modernen Bahninfrastruktur weiter entwickelt wird in Bezug auf Arbeitsproduktivität, Beschäftigung und Außenhandel. Interessant ist auch der Hinweis, dass Klein- und Mittelbetriebe von Bahn-Infrastruktura-

investitionen, unmittelbar und mittelbar, überproportional profitieren.

Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Bahnindustrie Österreichs charakterisiert Dr. Helmenstein mit folgenden Ziffern:

Gesamtumsatz im Jahr 2011:	2.600 Mill. €
Wertschöpfung (ohne importierte Teile):	900 Mill. €
Anzahl der Beschäftigten:	8.100 Leute
Jährliches Beschäftigungswachstum:	2,1 %
Exportanteil am Umsatz:	71 %

Unter allen Industrienationen weltweit, welche Schienenfahrzeuge und Ausrüstungsgegenstände für Eisenbahnen exportieren, nimmt das kleine Österreich in absoluten Zahlen den 5. Rang ein! Bei den Produkten geht es neben dem Bereich „Fahrzeuge, elektrische Ausrüstung und Energieerzeugung“ um die Bereiche „Allgemeine Bahntechnikkomponenten, Baugruppen und Systeme“. Die Bahnindustrie in Österreich ist also hinsichtlich ihrer Exporte artikelmäßig recht breit aufgestellt.

Der Schienenfahrzeugbau in Österreich ist bedeutend, er trägt mit 0,22 % zur nationalen Wertschöpfung bei, was ein hoher spartenmäßiger Anteil ist und nur in Tschechien (Anteil 0,24 % an der nationalen Wertschöpfung) übertroffen wird. Der Bruttowertschöpfungsanteil dieser Industriesparte im EU – Schnitt beträgt nur 0,05 %. Die so wichtige Industriesparte „Herstellung von Kraftfahrzeugen und Kraftwagenteilen“ hat in Österreich nur einen vierfach höheren Anteil an der nationalen Wertschöpfung. Im Jahr 2010 hat Österreich „Schienenfahrzeuge und zugehörige Ausrüstungen“ im Wert von 1,6 Mrd. € exportiert, was einem Anteil von 1,4 % der Gesamtexporte entspricht. Seit dem Jahr 2000 gab es bei diesen Exporten einen Zuwachs um das Zweieinhalbfache (von 625 Mill. € im Jahr 2000 auf knapp 1,6 Mrd. € in 2010). Hinzu kommt, dass in dieser Produktgruppe wesentlich mehr exportiert wird als es zu Importen kommt (Importe 2010: 800 Mill. €).

Die Leistungsstärke der Bahnindustrie hat einen Grund in der engen Kooperation der Bahnindustrie in Österreich mit den ÖBB, die bei Innovationen gleichsam den „Sparring partner“ abgibt und für neu geschaffene Produkte zusammen mit regionalen Bahnen den inländischen Referenzmarkt für den Export darstellt. So nahm die ÖBB im Jahr 2011 16,3 % der Erzeugung der Bahnindustrie in Österreich ab, 12,9 % der Erzeugung gingen an die übrigen österreichischen Lokalbahnen und die städtischen Verkehrsbetriebe (dominant die Wiener Linien) und 70,8 % des Erzeugungswertes wurden exportiert.

In besonderer Weise geht die Innovationskraft und Exportstärke der Bahnindustrie in Österreich zurück auf die Intensität von Forschung und Entwicklung in dieser Industriesparte. Im Schienenfahrzeugbau werden rd. 9 % der jährlichen Wertschöpfung in die Forschung und Entwicklung gesteckt. Dieser Wert liegt auf der Höhe der als forschungsintensiv bekannten Chemischen Industrie und ist doppelt so hoch als die bei 4,5 % der Wertschöpfung liegenden Forschungsaufwendungen der deutschen Schienenfahrzeug-Industrie. Ein Indikator der Innovationskraft ist natürlich auch die Anzahl der erteilten Patente im Bereich der Bahnindustrie. Generell haben rd. 60 % der bestehenden Patente im Bereich der Bahnindustrie europäische Urheber, während 16 % dieser Patente aus den USA stammen und 11 % ihren Ursprung in Japan haben. Auf österreichische Erfinder gehen 6 % aller Patente weltweit im Bereich Eisenbahn und Schiene zurück. Im Jahrzehnt Mai 2002 bis Mai 2012 haben 771 österreichische Erfinder Patente im Bereich Eisenbahn und Schiene entwickelt. Österreich ist damit das Land mit der fünfthöchsten Anzahl von Erfindern in dieser Sparte und, umgelegt auf die

das Ergebnis kleiner personeller Netzwerke sind. Es ist naheliegend, dass die Erhöhung der Investitionen in das System Bahn etwa zeitgleich diese Entwicklung stimuliert hat. Die Unternehmen, welche diese Patente angemeldet haben, sind in der Reihenfolge der Anzahl der angemeldeten Patente vor allem Plasser & Theurer (ca. 30 %) und Siemens (ca. 20 %) sowie ferner: voestalpine, Innova Patent, Knorr Bremse, Bombardier, ÖBB, Gmunder FT, Robel und Frauscher.

Auf diese Weise sind österreichische Unternehmen zu Weltmarktführern in ihren spezifischen Sparten aufgestiegen, beispielsweise: Gleiserhaltungs- und Gleisbaumaschinen: Plasser & Theurer, Schienen und Weichen: voestalpine (Donawitz, Zeltweg), Nahverkehrszüge: Siemens, Bombardier, Zugfunk: Kapsch, Bremsysteme: Knorr Bremse, Zugsicherungs- und Betriebsführungssysteme: Thales (ehemals Alcatel) und Antriebssysteme: Traktionssysteme Austria

Als wichtig wird auch erachtet, dass das System Bahn in Österreich zahlreiche Lehrlinge im technischen Bereich ausbildet als Basis eines zukünftigen Stammes an Facharbeitern. Die ÖBB

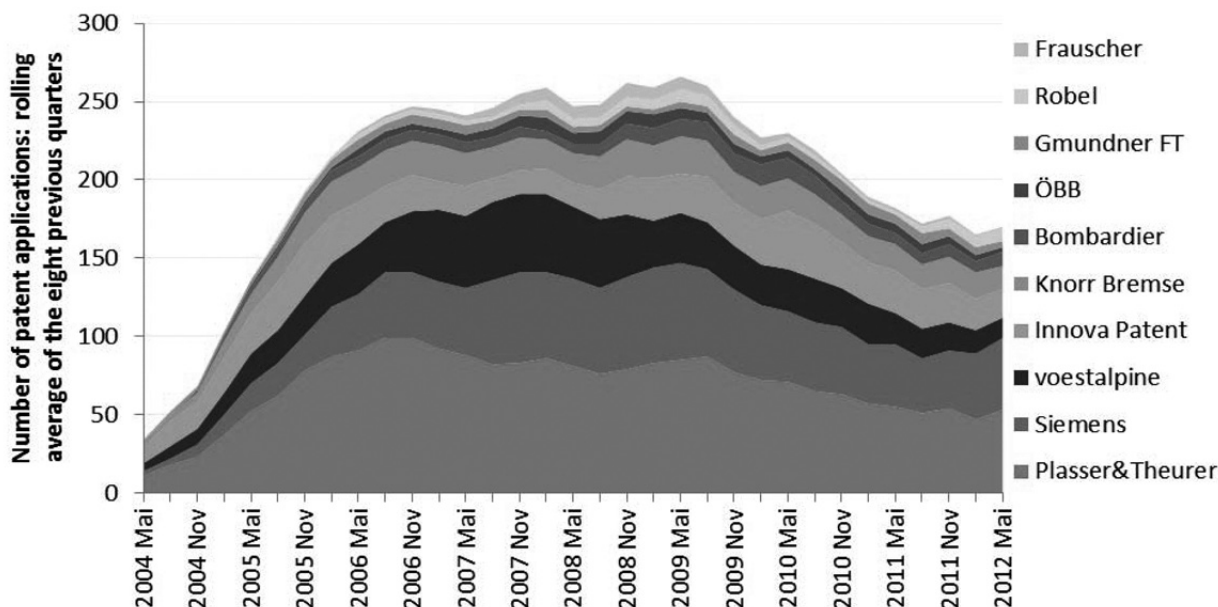


Abbildung 2: Starke Innovationsdynamik und Internationalisierung kurbelt Patentaktivität an (Quelle: EP/PCT)

Einwohnerzahl, das Land mit der höchsten Erfinderdichte!

Interessant ist auch die Entwicklung der Patentanmeldungen im Bahnbereich über ein Jahrzehnt zurück. Auch hier zeigt sich eine Intensitätssteigerung ab 2004 in sehr deutlicher Weise, die innerhalb von 2 Jahren zu einer Verfünffachung der Patentanmeldungen geführt hat und über etliche Jahre diese Höhe gehalten hat. Spezifisch ist dabei, dass viele dieser Patente recht unterschiedliche Technologien umfassen und oft

für sich ist der größte Ausbilder von technischen Lehrlingen in Österreich mit den Schwerpunkten Mechatronik, Metallverarbeitung und Maschinenbau sowie Elektronik und Elektrotechnik.

Abschließend beschäftigt sich Dr. Helmenstein in seinem Vortrag noch mit dem aktuellen Status der ÖBB in volkswirtschaftlicher Hinsicht. Er konstatiert, dass die Eisenbahn in Österreich entsprechend der EU-Verkehrspolitik einen hohen Liberalisierungsgrad aufweist und dies nicht nur theoretisch, sondern auch in der Praxis. Im

Güterverkehr fährt die ÖBB nur mehr 82,4 % der Transportleistung, welche im eigenen Netz erbracht wird, während 17,6% sich in den Händen alternativer Anbieter befinden, darunter ausländische Bahnen, wie Lokomotion aus Deutschland und TX Logistik aus Italien (Trenitalia), aber auch Inländer, wie die Graz Köflacher Eisenbahn (LTE), die Wiener Lokalbahnen (Badner Bahn), die Steiermärkischen Landesbahnen, die Salzburger Landesbahn, die LogServ als Bahnunternehmen der voestalpine. Am Brenner sind 35 % des Güterverkehrs, gemessen in Brutto-Tonnenkilometern, in der Hand der Ausländer (Lokomotion als stärkster Anbieter darunter), auf der Donauachse fahren ca. 21 % der Transportleistung alternative Anbieter. Auch im Personenverkehr gibt es Konkurrenz der ÖBB im eigenen Netz. Der bekannteste Anbieter ist die Westbahngesellschaft mit der französischen Staatsbahn als Hauptgesellschafter. Österreich hat damit sicher eine praktische Vorreiterrolle bei der Liberalisierung des Bahnverkehrs.

Durchführungstechnisch hat 2012 die Güterverkehrssparte der ÖBB, die RCA (Rail Cargo Austria), den Güterverkehr in nachstehenden Anteilen abgewickelt:

Konventionell: 13,3 Mrd. Netto tkm  
 Unbegleiteter Kombi-Verkehr: 3,- Mrd. Netto tkm  
 Rollende Landstraße: 1,4Mrd. Netto tkm  
 Summe: 17,7 Mrd. Netto tkm

Der konventionelle Güterverkehr der Eisenbahn ist wieder unterzuteilen in den Verkehr mit Einzelwagen oder Waggongruppen, die über Rangiervorgänge zu ganzen Zügen zusammengestellt werden bzw. im Zielbereich wieder als Züge für die Endzustellung zerlegt werden müssen, und in den Verkehr mit ganzen Zügen. Die alternativen Anbieter des Güterverkehrs im ÖBB – Netz fahren praktisch nur Ganzzüge, wie folgende Aufstellung zeigt:

Anteil Ganzzüge	RCA	alternative Anbieter
Zug- km	46 %	98 %
Bruttotonnen km	52 %	99 %

Der Wettbewerb zwischen der RCA und ihren Konkurrenten spielt sich innerhalb des ÖBB-Netzes hauptsächlich im internationalen Verkehr ab, wie nachfolgend ersichtlich ist:

Anteil Schienengüterverkehrs in Österreich	in tkm:	
	RCA	alternative Anbieter
Binnenverkehr	93 %	7 %
Einfuhr	89 %	11 %
Ausfuhr	85 %	15 %
Durchfuhr	72 %	28 %

Der Bahngütertransit ist das Hauptbetätigungsfeld der alternativen Anbieter, insbesondere der Ausländer und da besonders wieder der Verkehr über den Brenner. Hier haben die deutsche Lokomotion und die italienische TX Logistik (Trenitalia) ihre dominante Rolle im Verkehr zwischen Deutschland und Italien, wo die nur 110 km lange österreichische Transitstrecke selbst kostenmäßig nicht so bedeutend sein kann, wenn Regelzüge zwischen Nürnberg und Verona oder zwischen Köln und Bologna verkehren. Kalkulatorisch bedeutender sind die Trassenpreise der ÖBB schon im Transit über die Tauern- oder Pyhrnstrecke oder im Donau-Korridor. Die ÖBB-Infrastruktur verrechnet im internationalen Vergleich relativ hohe Trassenpreise für Güterzüge. In den großflächigen Eisenbahnländern liegen die Trassenpreise für Güterzüge nur in Polen mit 4,90 €/km über dem österreichischen Niveau von 4,50 €/km, während in Ungarn 3 €/km und in Deutschland 2,60 €/km angelastet werden.

Natürlich sind höhere Trassenpreise in einem Gebirgsland mit sehr teuren Kunstbauten im Bahnnetz begründbar und es weist auch das österreichische Bahnnetz inzwischen einen recht guten Ausbauzustand auf, der eine wirtschaftliche Verkehrsabwicklung ermöglicht. Aber die Trassenpreise spielen eine Rolle beim kalkulatorischen Vergleich des Verkehrs mit Ganzzügen und beim Einzelwagenverkehr. Die bahnseitigen Kosten pro tkm beim Einzelwagenverkehr sind etwa doppelt so hoch wie im Verkehr mit ganzen Zügen ohne Rangierbedarf. Andererseits ist der hohe und auch verkehrspolitisch gewünschte hohe Anteil der Schiene am „modal mix“ des Güterverkehrs in Österreich nur durch den hohen Einzelwagenverkehr der ÖBB erreichbar.

Auf dem Gebiet des Einzelwagenverkehrs spielt sich auch die Konkurrenz zwischen LKW und Eisenbahn im Güterverkehr ab. Nach der gegenwärtigen Kostenlage ist der LKW bis etwa 250 km Distanz im Vorteil, erst danach ist der Bahnverkehr mit Einzelwagen konkurrenzfähig. Der Bahnverkehr mit ganzen Güterzügen hingegen ist gegenüber dem LKW ohne Rücksicht auf die Distanz konkurrenzfähig. Inwieweit es vertretbar wäre durch eine spezifische Senkung der Trassenpreise für Güterzüge des Einzelwagenverkehrs die Grenze der Konkurrenzfähigkeit des Bahnverkehrs mit Einzelwagen unter diese Distanzschwelle von 250 km zu senken, wagt Dr. Helmenstein nicht zu entscheiden.

Die Konkurrenten der RCA beim Bahngüterverkehr im ÖBB-Netz werden oft als „private Bahnen“ bezeichnet. Dazu liefert Dr. Helmenstein den Hinweis, dass dies nur zutrifft für die LogServ, den Eisenbahnbetrieb der voestalpine, die

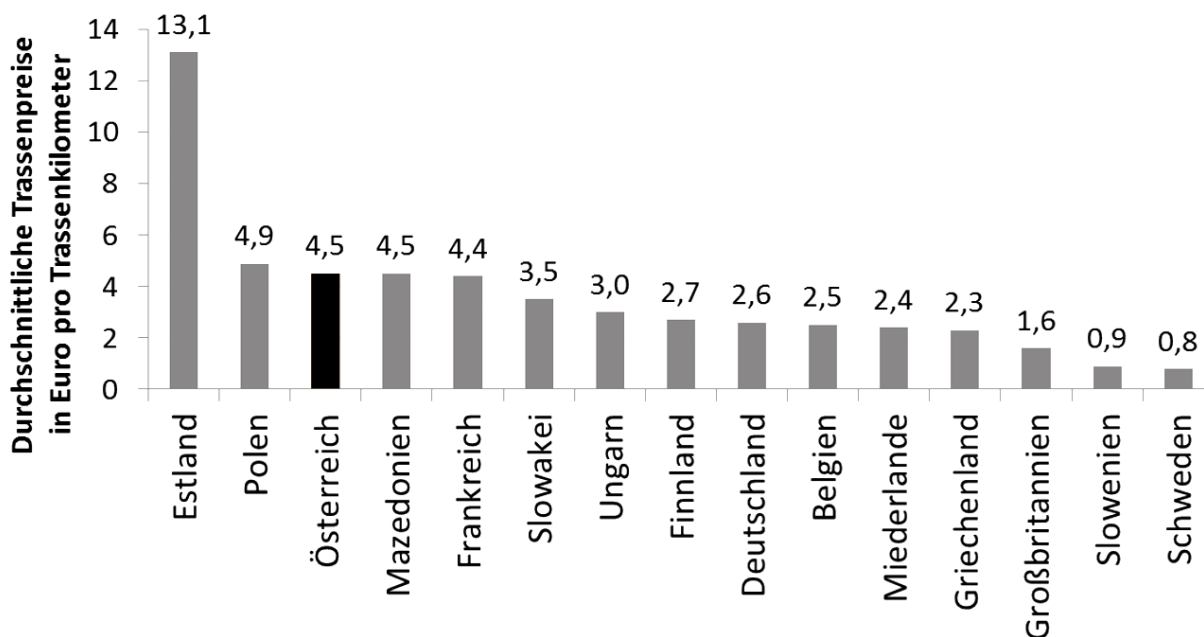


Abbildung 3: Trassenpreise für Güterzüge (Quelle: IRG-Rail, 2013)

ein völlig privatwirtschaftliches und international breit aufgestelltes Industrieunternehmen ist. Lokomotion steht mehrheitlich unter dem Einfluss der DB (30 % DB Schenker, 30% Rail Traktion Co mit Beteiligung DB Schenker, 20 % Brenner Schienentransport AG, 20 % Kombiverkehr, die DB Schenker zuzurechnen ist ). Die Wiener Lokalbahn (Badner Bahn) befindet sich zu 100 % im Eigentum der Stadt Wien. LTE (Logistik, Transport und Entsorgung) gehört mehrheitlich der Graz – Köflacher Bahn- und Busbetriebsgesellschaft, die im 100 % Eigentum der Republik Österreich steht, eine weitere Beteiligung hält die Porr Immobilien u. Infrastruktur GmbH. TX Logistik ist Eigentum der Trenitalia, der Güterverkehrtochter der Italienischen Staatsbahn. Die Raab- Ödenburg-Ebenfurter Eisenbahn gehört zu 65,6 % dem ungarischen Staat, zu 28,2 % der Republik Österreich und die restlichen 6,2 % sind Eigentum des Baukonzerns STRABAG.

Die Salzburger Lokalbahn gehört mit 42,56 % dem Land Salzburg, mit 31,21 % der Stadt Salzburg und 26,23 der Energie AG Oberösterreich, mehrheitlicher Besitz des Bundeslandes Oberösterreich. Die Steiermärkischen Landesbahnen sind zu 100 % Eigentum der Steiermark. Die so oft sehr erfolgreichen Konkurrenten der ÖBB im Güterverkehr auf deren eigenem Netz sind also in fast erdrückender Weise in öffentlichem Eigentum. Sie sind vergleichsweise klein, wendig und erfindungsreich und beweisen in überzeugender Weise ihre ökonomische Daseinsberechtigung.

Zum Schluss zeigt Dr. Helmenstein noch die volkswirtschaftliche Bedeutung der Zeitersparnis

beim Personenverkehr am Beispiel der neubauten Hochleistungsstrecke Wien – St. Pölten. Hier werden gegenwärtig 20.000 Personen pro Tag befördert. Die Zeitersparnis, gemessen am Wert der zusätzlichen Freizeit, wird mit jährlich 28 Mill. € bemessen. Die Tagesfrequenz soll in einigen Jahren 25.000 Personen erreichen, der jährlich zugewonnene Freizeitwert steigt damit auf 35 Mill. €. Als Wirkung der neuen Strecke steigt das Arbeitskräfte-Potential in Wien um jährlich 7.400 Personen, für St. Pölten beträgt dieser Zuwachs 218 Personen. Die Hochleistungsstrecke erweitert den Arbeitsmarkt und erhöht die regionale Wertschöpfung. Der PKW ist zwischen den Endpunkten dieser neuen Hochleistungsstrecke nach Zeit, Kosten und Bequemlichkeit eindeutig geschlagen.

Die Diskussion war nach der auch für Fachleute beeindruckenden Aussage des Vortrags in breiter Weise zustimmend. Zur Stärkung des wichtigen Einzelwagenverkehrs im Gütertransport wurde wiederum auf die kostengünstige Auswirkung der Mittelpufferkupplung beim Rangiervorgang hingewiesen, wobei heute die Einführung der Mittelpufferkupplung auch stufenweise über längere Zeit möglich wäre und damit nach und nach ihre Vorteile erweisen könnte. Über Leasing-Lösungen gäbe es auch kein Finanzierungsproblem. Die Vortragenden wurden herzlich mit Beifall bedankt.

Dr. Karl Frohner



## Die europäischen Leitungsnetze für Gas und Strom – Engpässe und Mängel

Die Frage der sicheren Versorgung mit Energie, letztlich in allen Formen, ist nach langen problemlosen Zeiten, wieder zum Thema geworden, das auch den einfachen Leuten wieder bewusst wird. Man spricht über die Krise und die Kämpfe in der Ukraine in der Sorge um den ungehinderten Transit des russischen Erdgases über dieses Land nach Mitteleuropa. Die Wirren im Nahen Osten und in Nordafrika verunsichern die Ölversorgung und auch der einfache Mann auf der Straße hat schon gehört, dass mit dem politisch gewollten Vormarsch der Stromerzeugung durch Windräder die Stromversorgung buchstäblich stündlich vom Überschuss in eine Mangelsituation kippen kann, weil die nötigen Leitungen fehlen, welche die hohen Strommengen über weite Distanzen abtransportieren sollen oder bei Windstille aus entfernten Gegenden und anderen Erzeugungsquellen herholen müssen. Kaum einer weiß schließlich, dass all das den traditionellen Stromexporteur Österreich zum grundsätzlichen Importland gemacht hat, weil die Wasserkraft und der saubere Strom daraus, auf den wir stolz sind, schon Jahrzehnte lang nicht mehr in erforderlicher Weise bei all den Hindernissen der Genehmigungsverfahren ausgebaut werden kann und darf.

Herr **Dipl. Ing. Mag. Martin Graf**, Vorstand der Energie-Control Austria, also der Überwachungsinstanz der Energieversorgung in Österreich, hat sich in einem Vortrag mit diesen Grundsatzfragen auseinandergesetzt, der im Rahmen des Vortragszyklus „Verkehrsinfrastruktur“ im Gebäude der Wirtschaftskammer am Wiener Schwarzenbergplatz am 26. November 2014 stattfand, veranstaltet von der Sparte Industrie der Wirtschaftskammer Österreich, der Bundesvereinigung Logistik Österreich und der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft.

Der Vortragende sah diesmal seine Aufgabe nicht primär in der Vorstellung von neuen Leitungstrassen für Hochspannungsleitungen oder Rohrleitungen für Öl und Gas, sondern es ging vordergründig um die Darstellung einer vielfach geänderten Situation von Angebot und Nachfrage in der Gegenwart und die richtigen Folgerungen darauf hinsichtlich eines Leitungsnetzes, das aus der Vergangenheit auf uns gekommen ist und seinerzeit auch seine guten Dienste geleistet hat.

Die vorhandenen Leitungsnetze, insbesondere für Strom, aber ebenso für Öl und Gas wurden in den wesentlichen Elementen bis in die 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts errichtet. Die Prin-

zipien des Ausbaus waren grundsätzlich solche der einzelstaatlichen Spezialbedürfnisse. Heute ist im europäischen Binnenmarkt eine völlig andere Schau vonnöten. Die europäische Union erfordert folgende Ausbau – Prinzipien:

- Wesentliche Bestandteile der Leitungsnetze sind rd. 50 Jahre alt, sie sind also erneuerungsbedürftig;
- Europa ist inzwischen ein Binnenmarkt auch für die relevanten Energieformen geworden, es muss in Konsequenz daraus ein Netz entstehen, das über die Einzelmärkte und Regionen hinausgeht, also überregional wirken kann;
- Neue, dezentrale Erzeuger im Bereich erneuerbarer Energieformen sind entstanden, die ins System integriert werden müssen;
- Die modernen Netze aller Stufen werden weiterentwickelt zu „intelligenten Netzen“ (smart grids) mit neuen Möglichkeiten;
- Die EU hat inzwischen ihre Energie- und Klimaziele für 2020 bis 2030 definiert, für deren Umsetzung die Netze geeignet sein müssen;
- Die Versorgungssicherheit erfordert eine Diversifikation von Bezugsquellen, besonders bei Erdgas, wofür der Netzausbau Voraussetzungen schaffen muss.

Beim Netzausbau der letzten Zeit sind deutliche Rückstände eingetreten, wofür es Gründe gibt. Besonders hinderlich erweisen sich in jeder Beziehung die überlangen Genehmigungsverfahren, wo die berechtigten Parteien im Verfahren sehr oft uneinsichtig dem bekannten „Floriani Prinzip“ huldigen und alle Formen der Verzögerung nutzen. Ein Paradebeispiel in Österreich ist die 380 KV-Leitung von Wien in die Südsteiermark mit einer Genehmigungsdauer von 20 Jahren, während die Bauzeit danach 3 Jahre betrug. Ähnliches spielt sich eben ab bei der nur knapp 100 km langen 380 KV-Leitung Salzburg-Kaprun, einer Anlage von besonders hohem volkswirtschaftlichen Wert. Aber selbst Oberbehörden scheinen hier zur Vorschreibung technischer Lösungen zu neigen, die extrem teuer sind und dazu noch technisch unerprobt! In jeder Beziehung hinderlich ist auch eine gewisse Technikfeindlichkeit der öffentlichen, besonders aber der „veröffentlichten“ Meinung, alles vor dem Hintergrund der Forderung nach zusätzlichen Investitionen zur Schaffung und Erhaltung von Arbeitsplätzen, was aber in der Praxis konterkariert wird!

Der Vortragende betont auch, dass wir gegenwärtig niedrige Kapitalkosten (Zinsen) haben, was Investitionen sehr begünstigen müsste. Auch die Energiekosten sind günstig. Die Strompreise sind niedrig wegen der extremen Förderung der Errichtung von Erzeugungsanlagen für

alternative Energien (Wind, Sonne) in Deutschland nach dem Beschluss zum Atomausstieg im Ausmaß von 23 Mrd. € pro Jahr, was enorme Investitionen in Windkraftwerke in Norddeutschland bewirkt hat, wo aber für den Abtransport des so erzeugten Stroms zu den Verbrauchern im Süden die nötigen Leitungen fehlen und mangels Genehmigungen auch nicht rasch errichtet werden. In Deutschland wird deswegen nun per Gesetzesänderung eine Lage geschaffen, um die Genehmigungsverfahren drastisch abzukürzen. Aus der Sachlage erkennt man, wie wichtig Leitungen im gesamten Energie- Versorgungssystem sind. Solche Leitungen müssen auch mehr können als bisher erforderlich war (smart grids, „virtuelle Kraftwerke“, dezentrale Speicher). Es werden künftig auch mittlere und größere Verbraucher durch preisliche Anreize dazu gebracht werden, ihren Stromverbrauch so zu steuern, dass er dem Stromaufkommen eher entspricht (höherer Verbrauch, wenn der Wind weht!). Das alles bedeutet, dass die Netze neue Spitzen bei Erzeugung und Verbrauch verkraften können müssen.

Ähnlich ist die Lage bei den Gasleitungen. Hier gewinnt die Überbrückung von permanenter Anlieferung (Förderung) und saisonal unterschiedlichem Verbrauch durch großvolumige Gasspeicher immer größere Bedeutung. Österreich ist hier bereits gut ausgestattet durch die Adaption ausgeförderter Öl- und Gasfelder, die bereits in der Vergangenheit als Gasspeicher ausgerüstet wurden. Europaweit besteht diesbezüglich noch Nachholbedarf, der aber zu decken ist. Inzwischen bemühen sich auch bereits die Großlieferanten, wie die russische Gazprom, in dieses Geschäft in Europa hineinzukommen, weil dadurch der Gaspreis zu beeinflussen ist. Das Bestreben der Europäischen Union muss es nun sein, bei Erdgas durch eine breitere Auffächerung der Möglichkeiten zum Gasbezug einen höheren Grad der Versorgungssicherheit zu erlangen.

Die Kämpfe in der Ukraine und auch der Einsatz von Erdgas als politische Waffe durch Russland haben die Jahrzehnte hindurch als sicher betrachteten russischen Gaslieferungen unsicher gemacht. Alternativen aus dem Nahen Osten werden gesucht und das aus Übersee importierte verflüssigte Gas (LNG = liquified natural gas) wird zunehmend Bedeutung erlangen. Gas aus Russland wird aber für Europa wichtig bleiben. Es ist kurzfristig nicht zu ersetzen. Umgekehrt aber gehen die russischen Gasexporte zu zwei Dritteln nach Europa und das zu interessanten Preisen. Die russische Volkswirtschaft ist auf diese Einnahmen angewiesen. Für Flüssiggasimporte aus Übersee (Katar, Kuwait, Algerien) müssen andererseits zusätzliche Verflüssigungs- / Verga-

sungsanlagen sowie die nötigen Spezialschiffe zur Beförderung von tiefgekühltem Flüssiggas (- 196°C) gebaut werden, was entsprechend Zeit und Geld kostet.

Interessant ist gegenwärtig auch, dass die durch das „Fracking“ ermöglichte enorme Steigerung der Förderung von Öl und Gas in den USA die weltweiten Preise für Öl und Gas sinken haben lassen. Zusammen mit den niedrigen Strompreisen müsste das eine günstige Situation für ein Anspringen der in Europa lahrenden Konjunktur sein. Die geringen Kapitalkosten unterstützen diese Wirkung noch!

Ein wichtiger technischer Hinweis ist noch zu machen: Die Netze für Strom und Gas können auch funktional verknüpft werden! Es ist möglich, Überschussstrom zu verwerten zur Elektrolyse des Wassers (H<sub>2</sub>O) und dadurch reinen Wasserstoff (H<sub>2</sub>) zu gewinnen. Das Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) der Luft gilt als Schadstoff. Diesen kann man zerlegen in Kohlenstoff (C) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>). Bei geeigneter Reaktion von Kohlenstoff (C) und Wasserstoff (H<sub>2</sub>) entsteht Methan (CH<sub>4</sub>), also reines Erdgas! Übrig bleibt dabei Sauerstoff, der in die Luft abgegeben wird oder großtechnisch verwertet werden kann. Aus überflüssigem Strom entsteht damit Gas. Die Sache ist aber teuer und jedes Pumpspeicherwerk in den Alpen besorgt die Verwandlung von Überschussstrom in Spitzenstrom in absolut effizienter, lange erprobter Weise und auch viel billiger. Diese geschäftliche Möglichkeit sollte Österreich bewusst, auch im europäischen Interesse nutzen, wozu die nötigen Leitungen geschaffen werden müssten (z.B. Salzburg-Kaprun). Investitionen in all diese Anlagen bedeuten zu mehr als zwei Dritteln eine Wertschöpfung im Inland, schaffen also Arbeitsplätze im Inland!

Herr Dipl. Ing. Graf schildert sodann die grundlegenden Veränderungen am Energiemarkt und bei den Kundenbedürfnissen von den gewohnten Zuständen der Vergangenheit über die Lage der Gegenwart hin zu den erwarteten Verhältnissen der Zukunft:

- Der Markt wandelt sich vom Wettbewerb der preislichen Margen über den gegenwärtigen Kundenwettbewerb hin zu einem Wettbewerb von Lösungen.
- Das Know how lag früher allein beim Energieversorger, heute ist der Kunde diesbezüglich bereits wissender und künftig wird das Wissen auf beiden Seiten ein gleichwertiges sein.
- Die Erzeugung war früher großtechnisch zentral, vielfach auf fossiler Basis, heute gewinnen dezentrale Erzeugungsformen in erneuerbarer Weise Bedeutung und künftig wird sich der

Schwerpunkt dorthin verlagern.

- Früher war das Energiesystem wenig komplex bei geringem Wettbewerb, nun gibt es neue und alternative Akteure am Markt, der sich entwickelt zu einem komplexen, dynamischen System in der Zukunft.
- Angebot und Vertrieb waren früher regional begrenzt, jetzt gibt es vermehrt überregionale Angebote und künftig werden kundenspezifische Lösungen erwartet.

Von Seiten der Endkunden war die Lage so, dass diese zufrieden waren mit einer hohen Versorgungssicherheit bei günstigen Preisen. Heute steht die Energieeffizienz und Leistbarkeit im Vordergrund, wobei die Energiewende hin zu ökologisch nachhaltiger Versorgung mit vollzogen wird („Grün“-Orientierung). Künftig wird es um „smarte“ Energielösungen gehen bei einer noch akzeptablen Komplexität.

Alle diese skizzierten Entwicklungen bringen einen Umbau des europäischen Energiesystems, der signifikante Infrastrukturinvestitionen erfordert. Innerhalb der Europäischen Union wird der Investitionsbedarf im Energiebereich für das laufende Jahrzehnt (2010-2020) auf über 1.000 Mrd. € geschätzt. Davon werden gegen 500 Mrd. € in Erzeugungsanlagen investiert werden, wobei Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien mit etwa 310 bis 370 Mrd. € eingeschätzt werden. Für die Netze der Übertragung und Verteilung werden gegen 600 Mrd. € erforderlich sein, wobei die Übertragungsnetze mit 200 Mrd. € veranschlagt werden und für die Verteilernetze rd. 400 Mrd. € benötigt werden. Hier sieht man, wie viel Geld für die „intelligenten“ Netze der Verteilung (smart grids) erforderlich ist. Ein Beispiel aus Österreich illustriert diese Lage ganz gut: In den bevorstehenden Jahren werden allein im Weinviertel in Niederösterreich zusätzlich zu den bestehenden weitere 1.000 neue Windräder aufgestellt werden. Für den Abtransport des Stroms müssen Leitungen errichtet werden mit einem Aufwand von 700 Mill. €.

In Österreich rechnet die Energie Control für den Ausbau der Stromnetze im Zeitraum 2010 bis 2020 mit einer benötigten Investitionssumme von 8,7 Mrd. €. Die großräumigen Übertragungsnetze benötigen für ihren Ausbau 2,7 Mrd. €. Die Verteilernetze werden insgesamt um 4 Mrd. € in diesem Zeitraum ausgebaut werden müssen, wozu noch 1 Mrd. € kommt für die Anbindung der Erzeugungsanlagen erneuerbarer Energie (Sonne, Wind). Schließlich ist die komplette Umrüstung der Elektrozähler aller Verbraucher bis hin zum kleinsten Haushalt vorgesehen auf neue intelligente Geräte (smart meters), wofür 1 Mrd. € vorgesehen ist und was in diesem Zeitraum auch

bewerkstelligt werden soll. Die Schwierigkeit dieser „Zähler-Erneuerung“ in Österreich besteht unter anderem darin, dass im Zuge der ganzen vergangenen Entwicklung diverse Zählertypen aufgestellt wurden, unterschiedlich nach den einzelnen Stromversorgern. In ganz Frankreich hingegen gibt es nur einen einzigen Stromzähler-Typ für Haushalte, was die Umstellung entsprechend erleichtert. Die Zähler-Umstellung wird durch die Verbraucher finanziert werden. Sonst rechnet man gegenwärtig damit, dass diese Leitungsbauten leichter zu finanzieren sein werden, weil die Anleihezinsen momentan sehr niedrig sind.

Die Europäische Union nimmt sich federführend der überregionalen Leitungsbauten an. Es sind bereits insgesamt 248 grenzüberschreitende Leitungsprojekte definiert, die allgemein in 12 Infrastrukturkorridoren zusammengefasst sind und wo die Leitungen für Strom, Erdöl und Gas gleichsam parallel gerichtet verlaufen sollen. Es ist für Öl- und Gasleitungen auch vorgesehen, dass die Leitungen in jeweils beiden Richtungen betrieben werden können sollen. Es muss damit möglich sein, dass man beispielsweise die Slowakei, die mit Gas aus Russland über die Ukraine beliefert wird, dann, wenn die Russland-Lieferungen aus dem Osten blockiert werden, man mittels derselben Leitung die Slowakei vom Westen aus über Österreich mit Gas beliefern kann. Für diese überregionalen Leitungen gibt es koordinierende Maßnahmen der EU und auch Förderungen.

Es ist auch vorgesehen, dass auf Grund von Kosten-Nutzen-Analysen Länder bzw. Energieversorger, auf deren Territorium bzw. in deren Versorgungsbereich solche Leitungen zwar nicht liegen, die aber von deren Bestehen sehr wohl auch profitieren werden, für die Errichtung solcher Leitungen in adäquater Weise mit aufkommen müssen. Österreich ist unter den 248 transeuropäischen Leitungen von 12 Leitungsprojekten im Strombereich und 4 Projekten im Gasbereich betroffen. Nationale Netze werden weiter autonom auf Grund nationaler Netzentwicklungspläne geplant, national finanziert und errichtet.

Eine EU-weite Koordination des Netzausbaus und eine entsprechende Modernisierung der Netze bringt mannigfaltige Vorteile:

- Eine Erhöhung der Versorgungssicherheit und der Versorgungsqualität;
- Die Integration der Erneuerbaren Energie in das Gesamtsystem und insgesamt geringere Regenergie-Kosten im Stromnetz;
- Die Vermeidung von teuren Netzeingriffen

durch verbesserte Bedarfsprognosen;

- Insgesamt eine „intelligente“ Ertüchtigung von Übertragungs- und Verteilernetzen.

Die Vorteile für die Verbraucher sind:

- Eine Steigerung des Interesses und Engagements seitens der Kunden durch personalisierte und maßgeschneiderte Produkt- und Serviceangebote sowie die zeitnahe Aufbereitung von Informationen für entsprechendes persönliches Nutzerverhalten;
- Eine Intensivierung des (auch grenzüberschreitenden) Wettbewerbs und damit erhöhte Angebotsauswahl;
- Die Schaffung weiterer Möglichkeiten zur Eigenerzeugung;
- Eine Flexibilisierung und Hebung von Potentialen auf der Nachfrageseite samt Anreizen zur systemadäquaten Änderung des Verbraucherverhaltens.

Abschließend regt der Vortragende dringend an, Österreich solle aus eigenem bei der Verwirklichung der EU-Pläne zum Ausbau der Energienetze, besonders im Elektrizitätsbereich, muster-gültig vorgehen. Es ist dies auch besonders geeignet als Investitionsprojekt zur Ankurbelung der Konjunktur, wobei man zur Finanzierung die günstige Situation niedriger Zinsen am Anleihe-markt nützen könnte. Auch wird in keiner Beziehung das angespannte Staatsbudget tangiert, die Finanzierung erfolgt durch die entsprechenden Energieversorger. Er nennt dafür 7 evidente Vorteile:

1. Die Belebung der heimischen Konjunktur und Binnennachfrage;
2. Beschäftigungsimpulse für den österreichischen Arbeitsmarkt;
3. Stärkung des Wirtschaftsstandortes und der regionalen Wertschöpfung;
4. Verbesserung der Versorgungssicherheit bei Strom und Gas;
5. Inanspruchnahme europäischer Finanzmittel (z. B. Europ Investitionsbank);
6. Attraktivitätssteigerung des Forschungs- und Technologiestandorts;
7. Klares Bekenntnis zum europäischen Energie-Binnenmarkt.

Der Vortrag wurde mit Interesse und Nachdenklichkeit aufgenommen, weil eben viele künftige Grundsätze der Energieversorgung vorgestellt wurden. Eine Diskussion vertiefte dann noch einige Bereiche. So wurde diskutiert, dass die Windkraft, die in Österreich bereits eine installierte Leistung von 2.000 MW aufweist (und eben verdoppelt wird), mit der dadurch bedingten Volatilität der Erzeugung, erhöhte Aufwendungen zur Spannungshaltung im Hochspannungsnetz nach sich zieht. Es müssen diesbezüglich bereits alte thermische Erzeugungskapazitäten vorgehalten werden, um diesen höchstnotwendigen Erfordernissen der Spannungshaltung gerecht werden zu können. Man zahlt also inzwischen nicht nur für erzeugten Strom, sondern bereits für die Möglichkeit der Stromerzeugung, ohne dass ein solcher tatsächlich erzeugt würde. Die Netzverluste im österreichischen Hochspannungsnetz betragen 4%. Die Photovoltaik spielt in dieser Hinsicht noch keine Rolle, da ihr Erzeugungsanteil in Österreich nur 0,4 % beträgt.

Ausführlich wurden die anstehenden Leitungsprojekte diskutiert, insbesondere die 380 KV-Leitung Salzburg-Kaprun. Eine Verkabelung über 100 km, meist im Hochgebirge (Hagengebirge, Steinernes Meer, Hochkönig) ist kostenmäßig nicht darstellbar, es gibt keine Erfahrung. Es wurde aus dem Auditorium ein Vergleich gebracht: Die Genehmigungsbehörden sollen verfahren wie am Beginn des Eisenbahnbaus: damals hieß es, entlang einer „Dampfbahn“ würden die Kühe keine Milch mehr geben. Die Behörden erlaubten trotzdem den Bahnbau und die Kühe hatten ein Einsehen: sie gaben weiter Milch!

Unter den alternativen Arten der Stromerzeugung wurde auch die Befeuerung von Kraftwerken mit Holz besprochen. Diese subventionierte Stromerzeugung hat sich inzwischen als Irrweg erwiesen (z. B. Holzkraftwerk Simmering), weil in Österreich zu wenig Holz vorhanden ist, ein Drittel des Bedarfs importiert werden muss und das gleiche Holz (Kleinholz, Dünnstämme) zur Spanplattenerzeugung besser genutzt werden kann.

Dr. Karl Frohner

## Wir stellen vor

**Neues aus der Eisenbahn-Kurier-Verlag GmbH, Lörracher Straße 16, D - 79115 Freiburg/Breisgau, regina.sprich@eisenbahn-kurier.de**

### **Die schnellsten Dampfzüge**

Roland KRUG

Wie schnell war eigentlich die Dampflokomotive? Zugförderungsspezialist Ronald Krug ging der Frage nach. Außergewöhnlich faszinierend und spannend war das Aufspüren unzähliger Daten und Fakten rund um die Geschwindigkeit, die Mensch und Maschine erzielten. Allzu oft legten die ehrgeizigen Bahnverantwortlichen und ihre Planer Fahrzeiten vor, die die Grenze des Machbaren erreichten. Absolute Könner waren auf dem Führerstand gefragt, damit die Lokomotiven ihre Züge und die Reisenden pünktlich ans Ziel brachten. „Ganz großes Kino“ also, was im 19. und 20. Jahrhundert mit den fauchenden Ungetümen geboten wurde. Schwerpunkt dieses Buches sind die planmäßigen Reisegeschwindigkeiten über 100 km/h. Alle Züge in Deutschland sind aufgelistet, dazu der Vergleich mit den Spitzenleistungen anderer Bahnen in Europa und Amerika. Einmalige Rekordfahrten fehlen ebenso wenig wie Kurioses rund um die Geschwindigkeit.

Das vorliegende Werk umfasst 192 Seiten und 234 Abbildungen.

### **Alte Meister der Eisenbahn-Photographie: Alfred Luft**

In der EK-Reihe „Alte Meister“ mit Meisterwerken der Eisenbahnphotographie präsentiert der EK-Verlag mit Alfred Luft erstmalig einen Meister aus Österreich: Eine Auswahl von Bilderschatzen aus seinem Lebenswerk, die durch ihre Qualität und Seltenheit faszinieren und ebenso sachkundig wie kurzweilig kommentiert sind. Seit den frühen fünfziger Jahren hielt Alfred Luft die letzten Dampflokomotiven der k. u. k.-Zeit in Österreich systematisch im Bild fest und weitete seine Bahnbegeisterung durch Reisen abseits bekannter Pfade auf zahlreiche ost-, west- und südeuropäische Länder aus. Nicht zuletzt hinter dem „Eisernen Vorhang“ wurde er mit einmaligen und unwiederbringlichen Bildern zum Zeugen der noch alltäglichen Dampfepoche in Ländern wie Rumänien, der Tschechoslowakei, Bulgarien, Ju-

goslawien oder auch in der DDR – Faszination Dampflok über alle Landesgrenzen hinweg.

Das vorliegende Werk umfasst 144 Seiten und ca. 200 Abbildungen.

### **Darmstadt und seine Eisenbahnen**

Wolfgang LÖCKEL

Im Süden des geschäftigen Rhein-Main Gebietes liegt die viertgrößte Stadt Hessens, das vom Jugendstil geprägte Darmstadt. Mit ihren umfangreichen Bahnanlagen hatte sich die Stadt früh zu einem bedeutenden Schienenverkehrsknoten entwickelt. Zum früh entstandenen Verkehrskreuz der Main-Neckar Bahn mit der Mainz-Aschaffener Strecke kamen bald weitere Verbindungen in den Odenwald und ins hessische Ried hinzu. Zusätzliche Nebenbahnen im Umland sorgten für die Anbindung der Region in Richtung Darmstadt. Für einen abwechslungsreichen Bilderstreifzug stellt Autor Wolfgang Löckel nicht nur das passende Fotomaterial zusammen,

sondern widmet sich in einleitenden Abhandlungen auch der Stadt- und Bahngeschichte. Informative Bildtexte ergänzen diese Fakten und gehen dabei auch auf betriebliche Besonderheiten ein. Neben dem Bahnknoten Darmstadt finden dabei auch Strecken in die umgebende Region Würdigung. Die vom Strukturwandel geprägte Zeit der vergangenen 60 Jahre bildet dabei das Rückgrat der Betrachtungen.

Das vorliegende Werk umfasst 104 Seiten und 154 Abbildungen, teilweise in Farbe.

### **Weinheim und seine Eisenbahnen**

Wolfgang LÖCKEL

Zum Städtedreieck im Rhein-Neckar Raum gehört neben Ludwigshafen, Mannheim und Heidelberg auch die in reizvoller Lage am Fuße des Odenwaldes gelegene Stadt Weinheim. Neben der klimatisch begünstigten, fruchtbaren Umgebung entlang der Bergstraße bietet die Region rund um die Stadt interessante Schienenverkehrswege, die einst nicht nur die Stadt selbst erschlossen, sondern auch das Weschnitz- und

Ulfbachtal im vorderen Odenwald. Autor Wolfgang Löckel hat einen interessanten Bilderstreif-

zug durch die Zeitläufe der Entwicklung und dem Alltagsbetrieb sowohl im Stadtbereich, als auch im Umland von Weinheim zusammengestellt. Neben der Magistrale der Main-Neckar Bahn werden auch die meterspurigen Strecken der OEG und die frühere Wormser Bahn berücksichtigt. Informative Bildtexte ergänzen dabei die einleitenden Abhandlungen zur geschichtlichen Entwicklung der Stadt, wie auch die der Weinheim berührenden Bahnstrecken. Die vergangenen 60 Jahre und der vielfältige Strukturwandel werden besonders gewürdigt.

Das vorliegende Werk umfasst 104 Seiten und 157 Abbildungen, teilweise in Farbe.

### **Der Doppeldecker MAN DN 95**

Im Jahr 1994 stellten MAN (Fahrwerk) und ABB (Aufbauten) den Prototyp eines neuen zweiachsigen Doppeldeckerbusses für die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) vor. Er war der erste Berliner Doppeldecker in Niederflurbauweise und trug herstellerseitig die Bezeichnung ND 202. Dem Prototyp folgte 1995 die Beschaffung von lediglich 86 Serienfahrzeugen, die BVG-intern unter der Typenbezeichnung DN 95 geführt

wurden. Anfang 2010 schieden bei der BVG die letzten DN 95 aus dem aktiven Dienst aus. Die EK-Reihe Stadtverkehr-Bildarchiv Bd. 5 porträtiert diesen Doppeldecker-Typ, dessen Einsatzzeit bei der BVG mit rund 15 Jahren nur verhältnismäßig kurz währte.

Das vorliegende Werk umfasst 96 Seiten und 100 Abbildungen

### **Der Stadtbahnwagen Typ B**

Die Düsseldorfer Waggonfabrik DUEWAG konstruierte zahlreiche Stadtbahntriebzug-Typen, die das Bild des ÖPNV bis heute prägen. Zu ihren bekanntesten Vertretern

gehören die „Stadtbahnwagen B“, die in den Ballungsräumen Rhein-Sieg und Rhein-Ruhr den Übergang von der Straßen- zur U-Bahn einleiten sollten und dort, teilweise seit 40 Jahren, noch heute und – nach umfassenden Modernisierungen – auch künftig im Einsatz stehen werden. Die gelungene Konstruktion dieser Gelenkwagen wurde zwischen 1973 und 1999 in weit über 400 Exemplaren ausgeliefert und ist heute sogar in der Türkei zu Hause. „Rot-Gelb-Grün-Blau“ – lassen Sie sich von der bunten Palette dieses wenig beachteten Klassikers faszinieren und begeben Sie sich mit uns in und unter die Stadt.

Das vorliegende Werk umfasst 96 Seiten und 100 Abbildungen.

### **Rheingold. Legende auf Schienen**

Paul GOETTE

Das Rheingold, der sagenumwobene Schatz der Nibelungen, der im Rhein verborgen und dort von Zwerg Alberich bewacht wird, kennt jeder durch das Nibelungenlied

oder durch die Opern von Richard Wagner. Jedem Eisenbahnfreund und Liebhaber komfortablen Reisens ist auch der seit 1928 verkehrende „Rheingold“ ein Begriff, der Hoek van Holland und Amsterdam mit der Schweiz verband und dabei, auf seiner

Fahrt durch Deutschland, lange Strecken entlang des Rheins benutzte. Der anerkannte Fachautor Peter Goette, pensionierter Direktor der DB und langjähriger Autor des EK-Verlags, hat die Geschichte des „Rheingold“ dokumentiert. Hervorragende, darunter viele unbekannte, Aufnahmen aus allen Epochen lassen Erinnerungen an den berühmten Zug aufleben.

Das vorliegende Werk umfasst 136 Seiten und 120 Abbildungen.

### **Lokporträt Baureihe 382-3**

Für die Hauptstrecken im dichten sächsischen Eisenbahnnetz wurde nach der Jahrhundertwende die Beschaffung einer leistungsfähigen dreifach gekuppelten Personenzug-Schleppenderlokomotive immer dringlicher. Mit dem Bau der neuen Gattung XII H2 wurde die „Sächsische Maschinenfabrik vormals Richard Hartmann AG Chemnitz“ beauftragt, die zwischen 1910 und 1927 insgesamt 169 Lokomotiven in mehreren Baulosen baute. Nach den Kriegsverlusten des Ersten Weltkrieges und

der Abgabe von Waffenstillstandslokomotiven an Belgien und Frankreich reichte die Deutsche Reichsbahn ihre 134 Lokomotiven als 38 201 bis 38 334 ein. Dank ihrer Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit bekamen sie bald den Namen „Rollwagen“ und standen hauptsächlich im schweren Personenzugdienst, fanden aber auch vor Eil- und Schnellzügen Verwendung. Ein Großteil der Lokomotiven verblieb nach 1945 bei den östlichen Bahnverwaltungen und abzüglich der kriegsbeschädigten Maschinen standen die noch rund 60 vorhandenen Lokomotiven nach dem zweiten

Weltkrieg in zahlreichen Bahnbetriebswerken im Einsatz. Ende 1969 war ihr Einsatz durch den Traktionswechsel beendet.

Das vorliegende Werk umfasst 96 Seiten und ca. 100 Abbildungen, teilweise in Farbe.

### **EK-Special 114: Mit der Bahn in den Urlaub**

Wer heute seine Fahrt in den Urlaub plant, kann bei der Wahl des Verkehrsmittels „aus dem Vollen schöpfen“ – der Reisequalität, den Reisezielen und deren Erreichbarkeit sind kaum noch Grenzen gesetzt. Immer seltener fällt jedoch die Wahl dabei auf das Transportmittel Bahn. In Deutschland begann der Massentourismus in den dreißiger Jahren mit der nationalsozialistischen Gemeinschaft „Kraft durch Freude“ (KdF), die zum ersten großen Anbieter von organisierten Reisen

in Deutschland wurde und in erheblichem Umfang die Eisenbahn nutzte. Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs etablierten sich mit dem Einsetzen des Wirtschaftswunders namhafte Touristikunternehmen in der Bundesrepublik, die sogar eigene Reisezugwagen einsetzten.

So sorgten u. a. die Touropa und Scharnow sowie deren Nachfolgeunternehmen TUI dafür, dass die Urlauber bequem zu attraktiven Reisezielen gelangen konnten. Auch in der DDR wurde auf das Reisen mit der Bahn großen Wert gelegt, so verband z. B. ein Touristenexpress, kurz „TOUREX“, ab 1963 Dresden mit der Schwarzmeer-Metropole Varna. Natürlich werden auch die jüngsten Entwicklungen der Tages- und Nachtreisezugverbindungen der DB aufgezeigt und ein Touristikunternehmen vorgestellt, das auch heute noch über einen eigenen Fuhrpark von Reisezugwagen verfügt.







