

Heft 4

62. 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.



# Zur Bedeutung des ganzheitlichen Denkens bei der Realisierung von komplexen Infrastrukturprojekten

Georg-Michael VAVROVSKY

Der gegenständliche Beitrag versucht aus dem praxisorientierten Blickwinkel eines Ingenieurs und Projektmanagers die Bedeutung ganzheitlichen Denkens und Handelns als Basis für einen nachhaltigen Erfolg am Beispiel der Realisierung von Großprojekten der Eisenbahn - Infrastruktur aufzuzeigen.

## 1. Systemisches Denken, ein Erfolgsfaktor bei Großprojekten

Großprojekte sind heute hoch komplex, bergen eine Fülle an Unsicherheiten und Risiken und sind nicht zuletzt zahlreichen nicht planbaren Einflüssen und Auswirkungen ausgesetzt. Sie sind daher mit den üblichen, meist deterministisch ausgerichteten Managementmethoden nicht zu bewältigen. Ganzheitliches d.h. systemisches Denken, kontextorientiertes Steuern und eigenverantwortliches, kybernetisches Handeln und Entscheiden sind bei derartigen Aufgabenstellungen die Codewörter, die es mit Inhalt zu erfüllen gilt, um den Faden im Labyrinth des scheinbar Unüberschaubaren nicht zu verlieren. Die Fähigkeit auch in komplexen Systemen die Übersicht zu bewahren ist daher eine der Kernkompetenzen im modernen Projektmanagement.

Es ist wie bei den Höhlenforschern, die in den Tiefen des Berges auch nicht nach dem Tageslicht suchen, das von draußen ins Dunkel herein leuchtet. Vielmehr halten sie den Faden fest in der Hand, der sie den richtigen Weg zum Licht hin finden lässt. Auch in komplexen Situationen ist es nicht das von außen vorgegebene Ziel, vielmehr ist es der richtige Weg, der die gestellte Aufgabe erfolgreich meistern lässt. Dieser Weg wird stets aufs Neue zu finden und zu gestalten sein da er von den konkreten Rahmenbedingungen und Umständen gesäumt und vorgezeichnet wird.

Die viergleisige Hochleistungsstrecke der Westbahn zwischen Wien und Linz ist weitgehend fertiggestellt, ebenso der innerstädtische Lainzer Tunnel, der die Westbahn über den neuen Hauptbahnhof Wien mit der Süd-, Ost- aber auch mit der Nordbahn verbindet. Die großen Bahnhöfe der Bundeshauptstädte erstrahlen nach jahrzehntelangem Dornröschenschlaf fast alle in neuem und kundenfreundlichem Glanz. Im Westen Österreichs ist der viergleisige Zulauf zum zukünftigen Brenner Basistunnel ausgestattet mit modernen Zugsicherungssystemen (ETCS Level

2), in erheblichen Teilen fertiggestellt. Auch das jahrzehntelange Sorgenkind, die Südbahn von Wien nach Slowenien und Italien steht zwischen Graz und Klagenfurt voll im Bau. Einige Teilstrecken sind dem Betrieb schon seit längerem übergeben. Sogar am Semmering ist der jahrzehntelange Bann des Widerstandes gebrochen sodass die Vortriebsarbeiten für den ca. 27 km langen Basistunnel demnächst in Angriff genommen werden können.

Als Randnotiz bleibt zu erwähnen, dass die Projektabwicklung in den zurückliegenden Jahren weder von öffentlichen Skandalen begleitet war, noch von Unzulänglichkeiten wie nennenswerten Termin- und Kostenänderungen überschattet war. So konnten die valorisierungsbereinigten Kostenänderungen nach Berücksichtigung diverser Bestelländerungen seit Einführung des Rahmenplans im Jahr 2005 für ein Projektvolumen von ca. 17 Mrd. EUR unter einem Prozent gehalten werden.

Angesichts solcher Ergebnisse stellt sich die Frage nach den Erfolgsfaktoren sowie nach den Grundlagen und Konzepten, die hinter einer derartigen Projektabwicklung stehen. Um darauf eine Antwort geben zu können, ist ein Blick auf das Führungs- und Organisationsverständnis sowie auf die Strategie der ganzheitlich ausgerichteten Vorgangsweise von nicht unwesentlicher Bedeutung.

## 2. Systemisch - kybernetische Projektorganisation

Der erfolgreiche Umgang mit der Komplexität solcher Infrastrukturprojekte benötigt ein Umfeld, in welchem sich systemisches Denken entwickeln und entfalten kann<sup>1</sup>. Es braucht einen Rahmen, in dem Einzelinteressen in allen Phasen und in allen Belangen dem ganzheitlichen Projektinteresse nach- und untergeordnet werden, indem aber auch die Unternehmensinteressen nachhaltig auf eine erfolgreiche Projektabwicklung hin ausgerichtet werden. Dauerhafter Projekterfolg wird sich nur einstellen können, wenn er sich in einem Klima systemischen Denkens, kybernetischen Handelns und partnerschaftlichen Vertrauens entwickeln kann. Modernes Projektmanagement braucht daher Autonomie und Selbstorganisation, nicht Hierarchie und Fremdbestimmung.

Zukunftsorientierte Führungs- und Managementsysteme werden in komplexen und sich ständig wandelnden Umfeldern nur dann erfolgreich sein können, wenn sie imstande sind, die individuelle Erfahrung jedes Einzelnen bestmöglich zu nutzen<sup>2</sup>. Dies setzt die Freiheit eigenständigen Denkens und verantwortlichen, kybernetischen Handelns zwingend voraus. Individuelle Entscheidungen innerhalb schützender Ufer nicht nur zuzulassen, sondern aktiv zu fördern, ist daher einer der Schlüsselfaktoren für ein erfolgreiches Projektmanagement. Dieses Dürfen setzt allerdings auch Können voraus, oder wie der Bergsteiger Paul Preuß es vor etwa 100 Jahren formulierte: „Das Maß des Könnens bestimmt die Grenzen des Dürfens.“ Es ist Aufgabe der Projektverantwortlichen sich dieser Führungsaufgabe im Umgang mit den Teammitgliedern täglich neu zu stellen.

Systemisch-kybernetische Führung setzt Vertrauen voraus, sowohl in das eigene Können, in die eigene Erfahrung, als auch in das Können und in die Erfahrung der anvertrauten Weggefährten. Vertrauen braucht aber regelmäßiges Feedback und kritische Reflexion, denn nur auf dieser Basis kann das wachsende Maß des Könnens mit den fortschreitenden Grenzen des Dürfens in Einklang gebracht werden. Eine alte chinesische Weisheit kleidet dies in die Worte

*„Wir müssen uns um die Ufer kümmern, nicht um das Wasser, das zwischen diesen fließt“*

„Vertrauen reduziert Komplexität“, wie Niklas Luhmann<sup>3</sup> sagt. Denn es ermöglicht die Bewältigung unvorhersehbarer Situationen mit Hilfe der individuellen Erfahrungen der handelnden Personen. „Vertrauen führt“ auch, wie Reinhard Sprenger<sup>4</sup> sein bekanntes Buch benannte, denn es schenkt Wertschätzung, Motivation und Selbstbewusstsein. Im Vertrauen ist daher eine Unmenge an Chancen enthalten für die es sich lohnt auch die Risiken die damit verbunden sind zu tragen. Ohne den Rückhalt des Vertrauens in die Mitarbeiter werden diese gefangen bleiben in einem Netz aus Unsicherheit, aus Versagensangst und Entscheidungsschwäche. Mut und Selbstbewusstsein lebt hingegen von Anerkennung und Respekt, nicht von Misstrauen und Schuldzuweisung!

Mehr noch als im heute oft praktizierten hierarchischen Führungsmodell ist systemische Führung auf eine weitgehende Delegation von Aufgaben und somit auch von Kompetenzen angewiesen. Kompetenzen abzugeben setzt Vertrauen voraus und Vertrauen zu schenken bedeutet, Risiken zu akzeptieren. Die Übernahme derartiger Risiken hat jedoch weniger mit Mut zu tun als mit Erfahrung und begründeter Erwartung.

Was aber tatsächlich Mut erfordert, ist loszulassen. Loszulassen von der Absicht, jederzeit und überall eingreifen zu können und korrigieren zu wollen. Loszulassen von der Verlockung, sich selbst ins Rampenlicht zu stellen und dabei in Kauf zu nehmen den Mitarbeitern den Rücken zuzukehren. Loszulassen auch von einer Vorrangstellung, die es erschwert den Mitarbeitern zur Seite zu stehen und ihnen den Rücken zu stärken wo und wann immer sie dies benötigen. Mut erfordert es, nach außen hin zwar die Verantwortung zu tragen, nach innen hin aber trotzdem nicht fordernd einzuschüchtern, sondern reflektierend und unterstützend zu motivieren. Mut erfordert es auch, die Wertschätzung, die man naturgemäß gerne selber erfahren möchte, nicht auf sich zu fokussieren sondern auf jene zu lenken, die einem zur Führung anvertraut sind. Andere zielstrebig zu fördern und dabei selbst im Hintergrund zu bleiben erfordert tatsächlich Mut. Denn es erfordert die Demut, persönliche Interessen in den Dienst der übernommenen Aufgabe zu stellen.

Der gemeinsame Erfolg und die Gewissheit, auf diese Weise auch komplexesten Aufgaben gemeinsam gewachsen zu sein, ist jedoch eine bleibende Belohnung, die jedes zusätzliche Incentive vergessen lässt.

### **3. Systemische Energie im Projektmanagement**

Neben geeigneten Organisationsformen braucht es aber auch eine Energie, die sich nicht an kurzfristigen Zielen orientiert, sondern an nachhaltigen Erfolgen. Lassen sie mich an dieser Stelle Zuflucht nehmen zu einer kleinen Metapher.

*„Das aus dem Gebirge sprudelnde Quellwasser kennt nicht das weite Meer, das es dereinst speisen wird, es kennt nicht sein Ziel und auch nicht seinen Weg dorthin. Und doch ist ihm eine Energie gegeben, die es wie von unsichtbarer Hand geführt dorthin bringen wird. Und es ist ihm die Freiheit gegönnt, alle Hindernisse zu umströmen und unbeirrt seinem Ziel entgegen zu streben. Was der Fluss aber braucht, sind Ufer, die ihn begleiten, die ihm Richtung geben, aber auch Grenzen setzen.“*

Die innere Energie, die dem Quell innewohnt, das Potential, das den Sprudel fließen und seinem Ziel entgegen strömen lässt, lassen sie mich vergleichen mit der Fähigkeit und dem Willen zu ganzheitlichem Denken und Handeln. Diese innere Energie ist wohl eine der wichtigsten geistigen Energien der Zukunft. Sie gilt es zu entfachen und zur Wirkung zu bringen.

Die Kompetenz zu systemischem Denken und Handeln ist aber keine einfach erlernbare Fertigkeit.

keit. Sie lebt vom ständigen Bemühen die mannigfaltigen Wechselbeziehungen und Wirkmechanismen im vieldimensionalen Bezugsraum Gesellschaft, Wirtschaft, Natur, Technik, Zeit und Mensch bestmöglich zu ergründen und zu bedenken. Dabei ist nicht nur von Bedeutung, wie die Dinge zusammen wirken und welchen gegenseitigen Einfluss sie ausüben, sondern vor allem auch, welche Folgen unser eigenes Handeln nach sich ziehen wird. Systemische Kompetenz lebt vom Willen die Erkenntnisse daraus als Leitlinie des eigenen Handelns zu Grunde zulegen. Nicht die Individualinteressen stehen hier im Vordergrund sondern der unbeirrbar Wille eines Teams zur bestmöglichen Realisierung eines gemeinsamen Projektes. Diesem Willen entspringt jene innere Energie, ich möchte sie „systemische Energie“ nennen, die erforderlich ist, um die oftmals noch im Nebel der Zukunft verschleierte Ziele trotz aller Komplexität bestmöglich erreichen zu können.

Der überzogene Blick auf eng gesteckte und meist von kurzsichtigen Interessen getriebene Ziele, unter anderem sind dies schon in frühen Projektphasen vorgegebene, unrealistische Termin- und Kostenziele, verdunkelt häufig die Gesamtsicht und führt nur allzu oft in krisenhafte Entwicklungen. Der Projekterfolg am Ende eines langen gemeinsamen Weges ist aber nicht das Ergebnis messbarer Einzelleistungen, sondern lebt von der Begeisterung an der Aufgabe und von der Energie, welche von einer Vielzahl an Projektbeteiligten über lange Jahre tagtäglich in das Projekt eingebracht wurde.

Auch in unserer Metapher kennt ja das Meer nur den Strom, der sich in ihm ergießt, nicht jedoch die Vielzahl an Quellen, deren Wasser in ihm fließt. So ist es komplexen Projekten auch immanent, dass man zwar den verantwortlichen Projektleiter kennt, dass man aber am Ende nie genau wird feststellen können welche Handlungen einzelner Projektbeteiligter in welchen Phasen des Projekts genau welchen Beitrag zum Erfolg oder auch Misserfolg geleistet haben. Daher muss als Grundsatz gelten:

*„Der Projekterfolg ist unteilbar und gemeinsamer Besitz aller Mitwirkenden in einem Projekt. Das gemeinsame Werk ist immaterieller Lohn und Belohnung für alle zugleich“.*

Die von den Projektbeteiligten eingebrachte Energie ist es, die befähigt, komplexe Zusammenhänge verstehen und bestmöglich in das Handeln integrieren zu können. Ohne entsprechendes Potential wird auch das Quellwasser in unserer Metapher nicht fließen können und sehr bald im trüben Tümpel zum Stillstand kommen. Ohne die

Energie ganzheitlichen Denkens und Handelns wird auch ein anspruchsvolles Projektziel stets in weiter Ferne bleiben.

Es gilt also die Kraftquellen dieser Willensenergie zu erschließen und ihren Ursprung behutsam zu schützen. Doch wo liegen die Motivationsquellen verborgen und welcher Aquifer ist in der Lage, sie dauerhaft zu speisen?

Einige der Antworten liegen auf der Hand, denn wir erleben sie täglich. Es ist die Begeisterung des Ingenieurs, gestalten zu dürfen, dem suchenden Gedanken nutzbringende Form zu geben und das Erdachte erschauen und erleben zu dürfen. Es ist der zutiefst menschliche Wunsch eines jeden von uns, dem Leben wertstiftenden Inhalt zu geben und es ist die ökonomische Verantwortung gegenüber unserer Jugend und nachfolgenden Generationen, mit den geliehenen Ressourcen maßvoll und nachhaltig umzugehen.

Ist dieser emotionelle Antrieb aber tatsächlich ausreichend, um dem ungestümen Streben nach eigenem Erfolg und Anerkennung hinreichende Zügel anzulegen, um den Weg zu ganzheitlicher Ausgewogenheit tatsächlich finden und einschlagen zu können? Man möchte es gerne glauben. Doch die Erfahrungen lassen erahnen, dass es auch innerer Energien bedarf, die sich nur aus den Wurzeln der Persönlichkeit erschließen und der Suche nach der eigenen Mitte entspringen.

#### **4. Voraussetzungen und Fähigkeiten zu systemischem Denken**

Ganzheitliches Agieren im komplexen Umfeld benötigt nicht nur die Energie und den Willen zu einem derartigen Vorgehen sondern auch eine Fülle an emotional - kognitiven Voraussetzungen, die tief im jeweiligen Persönlichkeitsprofil verankert sein müssen und nur zum Teil oder zumindest nur mit sehr viel Mühe erlernbar sind. Einige der wichtigsten davon hat wohl Barbara **Guwak** in ihrer Arbeit über „Die neuen Aufgaben dieser Welt“<sup>6</sup> beschrieben:

Identitätsbewusstsein

- Wissen um die eigenen Besonderheiten

- Voraussetzung für Flexibilität und rasche Veränderungsfähigkeit

Beziehungsfähigkeit

- Fähigkeit, Emotionen wie z.B. Vertrauen und Zuneigung ausdrücken zu können

- Befähigt zu Kommunikation, Empathie und Authentizität

### Signalresonanz

- Fähigkeit, auch leise und unbedeutende Signale aufnehmen, bewerten und vermitteln zu können
- Befähigt, für unterschiedliche Interessen, Bewertungen und Sichtweisen offen zu sein

### Ambiguitätstoleranz

- Unsicherheitstoleranz, Fähigkeit mit widersprüchlichen Informationen, Bewertungen und Unklarheiten umgehen zu können
- Befähigt die Handlungs- und Entscheidungsfähigkeit in unsicherem Umfeld zu behalten

### Resilienz

- Fähigkeit, widerstandskräftig und flexibel zu sein
- Befähigt, auch in schwierigen Zeiten, in Krisen und bei Veränderungen sich wieder aufzurichten und handlungsaktiv zu bleiben

Manche dieser Fähigkeiten entfalten sich mit den Erfahrungen des Lebens und vermögen Persönlichkeit und Charakter langsam wachsend zu beeinflussen. Die persönliche und soziale Prägung durch das Umfeld in der Familie, in der Gesellschaft und im Beruf wird auf dieses Wachsen stets einen bedeutenden Einfluss haben. Menschen, die in der Fürsorge eines Elternhauses aufgewachsen und im glücklichen Erleben einer Familie oder einer sozialen Gemeinschaft geborgen sind werden sich derartige Fähigkeiten wohl eher anzueignen vermögen als andere. Sie werden sich wahrscheinlich auch leichter tun jene Wurzeln zu schlagen, die ihnen helfen, sich nach schwierigen Situationen wieder aufzurichten.

Ganzheitliches Denken und Handeln benötigt darüber hinaus aber auch kognitive Fähigkeiten, die gezielt erlernbar sind und daher engagiert gefördert werden sollten. Jürgen Honegger<sup>6</sup> nennt als Grundwerkzeug für vernetztes Denken und Handeln folgende Verhaltenszugänge im täglichen Umfeld:

#### Öffnung des Blickwinkels

In der Regel gibt es unterschiedlichste Sichtweisen auf ein Problem. Nur ein offener Blickwinkel gestattet es, derartige Sichtweisen und Perspektiven zu erfassen und miteinander zu verknüpfen.

#### Verständnis für Zusammenhänge

Ein Problem hat oft mehrere Ursachen und eine Veränderung vielfältige Auswirkungen. Nur deren rechtzeitige Kenntnis ermöglicht Einblicke in das relevante Wirkungsgefüge.

### Verständnis für Eigendynamik

Die Dynamik sich verändernder Wechselbeziehungen und Wirkungskreisläufe kann zur Umkehr oder Abkehr von Ursache-Wirkungsbeziehungen führen. Flexibles Agieren und Vorausdenken in Möglichkeiten hilft in „fließenden“ Systemen den Anschluss nicht zu verlieren.

### Geduld und langfristiges Denken

Wirkungszusammenhänge treten häufig erst nach längeren Zeiträumen zutage. Sie frühzeitig mit ihren möglichen Rückkoppelungen zu bedenken, zu analysieren und ins aktuelle Handeln einzubeziehen ist ausschlaggebend für nachhaltigen Erfolg.

### Verständnis für begrenzte Plan- und Machbarkeit

Berechenbarkeit setzt genügend Information voraus. Bei komplexen sich dynamisch verändernden Systemen ist die informationsgebende Wirklichkeit aber einer fiktiven Zukunftsrealität entnommen, deren Kenntnis sich der Gegenwart entzieht. Es bleibt daher systemimmanent stets ein Bereich an Unsicherheit und Eigendynamik bestehen, der nicht nur zu akzeptieren sondern in Prognosen zu berücksichtigen und so weit möglich aktiv mitzugestalten ist.

Es gilt daher, die Kraftquellen in den anvertrauten Mitarbeitern, ihre Begeisterung an der Aufgabe aber auch ihre emotional-kognitiven Voraussetzungen und Fähigkeiten zu ganzheitlichem Agieren sorgsam zu behüten und engagiert zu fördern. Qualität der Führung wird in diesem Kontext nicht mithilfe von Kennzahlen und kurzfristigen Ergebnissen zu erfassen sein, sie wird aber sehr wohl an den systemischen und mentalen Energieresourcen und damit am sozialen Kapital des Projektteams deutlich zu erkennen sein.

## 5. Auf ganzheitlichen Wegen sicher ins Ziel

Investitionsvorhaben, die in der Verkehrsinfrastruktur meist zu umfangreichen Projekten führen, starten nicht erst, wenn man konkret zu planen oder gar zu bauen beginnt. Schon am Ausgangspunkt jedes Vorhabens steht der manifeste Wille eine Projektidee zur Realisierung zu bringen. Von dieser Willensbildung an bis zur Inbetriebnahme des Vorhabens gilt als uneingeschränktes Ziel:

*„Die erfolgreiche Realisierung einer den relevanten Anforderungen bestmöglich entsprechenden Anlage unter Verbrauch möglichst geringer materieller und immaterieller Ressourcen.“*

Will man aber eine Infrastrukturanlage im öffent-

lichen Raum errichten, die ob ihrer Größe erst in zehn bis zwanzig Jahren in Betrieb gehen wird und über Generationen möglichst vielen Bedürfnissen entsprechen soll, dann hat man am Beginn zwar eine Projektidee, doch man kennt zu diesem Zeitpunkt eine ganze Menge an Anforderungen und Ansprüchen noch nicht. Denn unbekannt sind noch viele der Betroffenen mit all ihren Interessen und Einwendungen und unbekannt sind auch viele der Auswirkungen, die es zu begrenzen oder zu vermeiden gilt. Das Projekt ist zu Beginn seinen Betreibern so unbekannt wie dem Quellwasser das Meer noch unbekannt ist, in das es dereinst fließen wird. Was tatsächlich bekannt ist, ist lediglich eine Zielsetzung, ist ein Weg, dem nachzugehen ist. Und auf dem Wegweiser steht:

*„Berücksichtige alle Anforderungen und optimiere alle relevanten Einflüsse, alle Wirkungen und Wechselbeziehungen auf dem Weg der Realisierung deiner Projektidee !“*

Es ist somit von Anfang an ein Auftrag zu systemischem Denken und Handeln, welcher dem Projektmanagement mit auf den Weg gegeben ist. Wenn man aber möglichst wenig materielle und immaterielle Ressourcen auf dem Weg zum Ziel verbrauchen will, dann muss man sich vor allem um den Weg kümmern, den man geht, um die Hindernisse, denen man begegnet und um die Wegweiser, die einem behilflich sein können.

Das heißt, man sollte stets das tun, was einem in der konkreten Situation aufgrund der individuellen Erfahrung, aber auch der gemeinsamen Erfahrung des Teams als zweckmäßigste Vorgangsweise erscheint, um das noch fernliegende Ziel gesichert erreichen zu können. Wenn man aber danach strebt, was kurzfristig opportun erscheint, wenn man bedenkenlos den Verlockungen von „Schnell und Billig“ verfällt, laufen einem Zeit, Kosten und Ziel sehr rasch davon. Dies ist ein vielfach verkanntes Paradoxon bei der Abwicklung von Großprojekten. Es ist wie beim Streben nach Anerkennung und Erfolg, das sich ins Gegenteil verkehrt, wenn das Maß aus den Fugen gerät. Dem kurzfristigen Erfolg am Beginn folgt oft der unvermeidbare Misserfolg am Ende.

## **6. Streben nach Anerkennung und Erfolg**

Der Erfolg eines Unternehmensmanagers misst sich an den Erwartungen des Eigentümers, jener des Projektmanagers aber nicht nur an den Vorstellungen des Auftraggebers sondern auch an den Bedürfnissen der Gesellschaft. In dem Maße, in welchem der Erfolg eines Unternehmens in der Bewältigung der Zukunft und nicht ausschließ-

lich in der Erfüllung kurzfristiger Vorgaben liegt, zeigt sich auch der Erfolg eines Projektes nicht in der kurzfristigen Betrachtung, sondern in seiner Nachhaltigkeit und bleibenden Akzeptanz. Erfolg ist daher wohl immer eine Frage des Bezugssystems, das nicht frei sein kann von Einflüssen und Interessen. In diesem Spannungsfeld steht nach Blaise Pascal der Mensch, dessen Erfolg es wäre, das Maß seiner eigenen Mitte zu finden. Dies aber ist sicher das Gegenteil jenes unreflektierten Mittelmaßes, in welchem Erfolg nie zu finden sein wird. Sachlichkeit und Ausgewogenheit sowie ein wertschätzender und ehrlicher Umgang mit den Menschen, die einem bei der Realisierung eines Projektes begegnen und begleiten erfordert nicht nur fundiertes Fachwissen sondern auch ein hohes Maß an Sozialkompetenz. Diese ist wohl einer der wesentlichsten Schlüssel zu einem ganzheitlichen und nachhaltigen Projekterfolg.

Ganzheitliches Denken geht stets einher mit der Suche nach dem ausgewogenen Maß zwischen den Bestimmungsgrößen des jeweils relevanten Systems. Es wird daher ohne das ehrliche Bemühen um das Verständnis und die Interessen aller Beteiligten sowie um die Wirkmechanismen und Wechselbeziehungen im betrachteten Gesamtsystem sehr rasch zum Versiegen kommen. Ganzheitliches Denken und Handeln muss im ständigen Streben nach einer Mitte verankert sein die zu finden der Menschheit immer seltener gelingt. Doch in dem Maße, in welchem sich eine Gesellschaft in ihrem Denken von vermeintlich Einengendem befreit hat, sind ihr zunehmend auch bewährte Werte und Orientierungshilfen abhanden gekommen.

Der Verlust an ganzheitlichem Denken ist damit nicht nur Wegbegleiter einer verlorengegangenen Mitte, sondern so scheint es, ist auch ein logisches Kind unserer Zeit. Im Streben nach rascher Anerkennung und kurzfristigem Erfolg ist ganzheitliches Denken meist hinderlich und störend. Denn systemisches Agieren ist in der Regel mühevoll, zeitaufwändig und unspektakulär. Je komplexer aber unser Umfeld wird, desto lauter wird auch der Ruf der im undurchschaubaren Wirkungsgefüge rastlos Getriebenen nach zuverlässigen und sicheren Ufern. Die ökologischen, ökonomischen und sozialen Krisen, die wir zurzeit durchleben sind aber wohl nichts anderes, als Folgen des Verlustes ganzheitlichen Denkens und sind Ergebnisse einer verlorengegangenen Mitte, in der das ausgewogene Maß aus dem Blickfeld verschwunden ist. Der Weg aus diesen Krisen wird jedoch nur auf systemischen Denk - Geleisen zu finden und zu meistern sein.

## 7. Resümee

Wie anhand des aus der Praxis gegriffenen Beispiels des Projektmanagements von Großprojekten aufgezeigt wurde, erfordert systemisches Handeln auf allen Ebenen eine radikale Umkehr des Denkens, weg vom einengenden Blickwinkel von Einzel- bzw. Gruppeninteressen hin zu nachhaltigem Gemeinschaftsverhalten und somit zu vertrauensvoller Subsidiarität und unterstützender Kooperation. Es erfordert eine Fülle an sozialen Fähigkeiten und Kompetenzen, die es neben all den fachlichen Anforderungen zu erlernen und zu fördern gilt. Es erfordert letztlich auch eine Abkehr von kurzfristigem Erfolgsstreben hin zu nachhaltig gelebter Verantwortung.

Die Geschichte der Menschheit lässt befürchten, dass unsere ureigene Prägung einem solchen Anspruch vielfach im Wege steht. Die Nachhaltigkeit eines ganzheitlich konzipierten und gemeinsam erarbeiteten Erfolgs lohnt es aber, sich für diesen stets aufs Neue einzusetzen.

### Epilog

Mit diesen Gedanken, die wohl eine Essenz aus den Erfahrungen eines langjährigen Berufslebens als verantwortlicher Manager von Großprojekten der Eisenbahn – Infrastruktur darstellen, möchte ich mich bei allen Mitarbeitern der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) und des BM-VIT sowie bei allen Kolleginnen und Kollegen der

Fachcommunity Bau und Eisenbahnwesen für die erfolgreiche Zusammenarbeit bei der Realisierung unserer faszinierenden Projekte bedanken!

### Literaturverzeichnis:

1. Pinnow, D., Unternehmensorganisationen der Zukunft – Erfolgreich durch systemische Führung, 2011; Campus Verlag, Frankfurt/New York
2. Pruckner, M., Ich wusste gar nicht, dass ich Prosa sprechen kann! Ein Essay über die Management-Kybernetik; Cwarel Isaf Institute 2002
3. Luhmann, N., Vertrauen – Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität, 4. Auflage, Lucius & Lucius 2000
4. Sprenger, R.K., Vertrauen führt – Worauf es im Unternehmen wirklich ankommt, 2. Auflage, Campus Verlag, Frankfurt/New York
5. Guwak, B., Die neuen Aufgaben dieser Welt, BILDUNG aktuell, 02/2012, S. 13ff.
6. Honegger, J., „Vernetztes Denken und Handeln in der Praxis“ Versus, Zürich 2008, S. 47ff.

# Smart Traveller of Future: Method for Personalisation of Routes

Dávid FÖLDES, Csaba CSISZÁR

## 1. Introduction

Nowadays online route planner applications play an increasingly important role due to

- changing expectations of quality and characteristics of mobility demands,
- rising traveller's information requirements and
- opportunity for mapping the passenger transport area in real-time.

A significant proportion of travel is realized by public transportation which is unable to satisfy each personal need and expectation entirely because of its nature. The existing passenger transportation route planner applications mostly operate with consideration only to settings of basic functions (origin/destination, travel date and time). Exemplary applications exist, where the range of settings are significantly wider (e.g. exclusion of transport mode, maximum walking distance, assistance for disabled users, bicycle carrying information).

The main aims of the route planner and route management applications (the latter one supports the navigation, and also gives other non-traffic information e.g. opening hours of the shops or the price of the services) are:

- reduction of both the preparation and travel time and
- minimizing travel expenditures.

These aims can be achieved by the enhancement of personalisation, or provision of value-added information. A significant proportion of existing route planner applications still use only static data<sup>1</sup>, meanwhile elements of the passenger transportation system and the operation processes have dynamic properties (e.g. temporary closures, road reconstruction, broken down vehicle). Applications with dynamic and/or personalised multimodal information can be called as Personal Intelligent Travel Assistants (PITA)<sup>2</sup>.

Travellers usually select their route or vehicle based on the shortest distance, time or a combination of the two aspects<sup>3</sup>. Personal optimum can be approximated more by improving personalization, and if the settings values are transformed to time base. This value is the minimum of the

perceived time, namely the user's satisfaction, which depends on other aspects beside the travel time (e.g. number of transfer)<sup>4</sup>.

Detailed network model and an algorithm, which takes physical properties of the routes and user's personal preferences into consideration are required to the evaluation of the routes. The range of managed information may include e.g. the vehicle, the barriers and objects on the route, the processes (walking, waiting and travelling) or the weather. A detailed inner mapping of transportation and other facilities (e.g. underground/railway stations) is mostly missing or less detailed in the current route planner applications, so the time of overcoming of the barriers cannot be determined accurately<sup>5,6</sup>. The personalised information impacts on the perceived expenditure are shown in Figure 1.

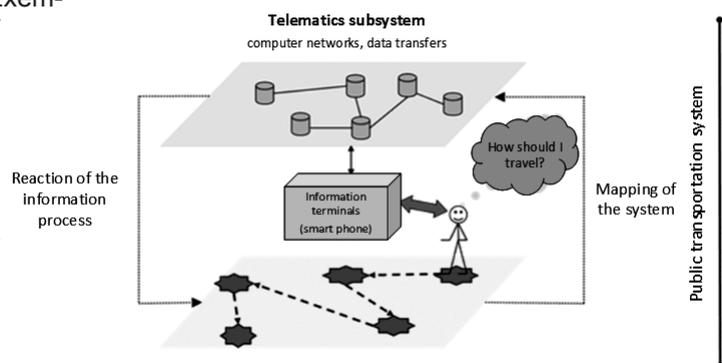


Fig. 1. Structure of the public transportation system – influence of the perceived expenditure<sup>7</sup>

Our research result is a route evaluation algorithm, which evaluates routes originating from exterior route planner applications by the personal settings. The algorithm operates by the network and operational models, the detailed properties of the elements (e.g. length of stairs, low-floor vehicle and number of transfers) and the user preferences. The best route is selected from the determined options. The operation and the accuracy of the algorithm has been proved and illustrated in several example areas (Budapest, Győr and Vienna).

The objective of our further research: development of an own route planner application, which includes both a route finder procedure and this route evaluation algorithm. In this way the two functions are integrated. The essence of this, that the 'search space' can be filtered by the personalised settings, so the effectiveness of the

searching is improved, the required time is reduced<sup>9</sup> and better solutions are to be achieved. The passenger transportation space and the network have been mapped as a graph in the operational model. This graph, the theoretical principles of the integrated method, which performs both the route finding and the evaluation, will be presented.

## 2. Route evaluation algorithm (personalisation)

The developed algorithm takes physical properties of the routes and users' personal preferences into consideration. As a result, the route suggestions are closer to the reality and the user's expectations. Evaluation criteria have been devised for representation of user preferences. We strived for determination of such criteria, which take as much as possible physical characteristics of the traveller and their needs/expectations towards comfortable travel into consideration. The evaluation criteria of personalization have been determined by setting options of the existing route planner applications and our own experiences. The determined aspects concern to the process of walking and waiting, to the vehicle and their properties.

The personal settings can be adjusted in the following way:

- selecting from values (from set of finite element),
- determining the importance of the lack of the setting criteria ('indifferent'/'disturbing'/'disqualifying').

In our case numerical values have been assigned to each setting options taking into account the results of the scientific literature and our own experiences. These values are used as multipliers during the evaluation. Values of variables regarding personalised settings are shown in Table 1.

The algorithm evaluates the routes in a simplified way. It does not content intelligent route planning method. It weights the properties of the route with the user's preferences, so creating different expenditure indicators according to each user.

## 3. Network model

Walking and travelling (on vehicle) phases have been distinguished in the developed evaluation algorithm. However the public transportation network is a complex system, it contains a lot of elements and more than one 'layer'. Multimodal travel is realized by several vehicles and transportation modes. The real network requires a model in more details.

Connection and proportion of infrastructure elements in the passenger transportation network are illustrated in Figure 2. The size of ovals is more or less proportionate to the spatial extension of elements, whereas the segment size is proportionate to the size of shared areas.

Settings		Options	Values
Sym-bol	Name		
x <sub>1</sub>	Walking speed [m/s]	Very fast	1,67
		Fast	1,39
		Average	1,11
		Slow	0,83
		Very slow	0,55
x <sub>2</sub>	Maximum walking distance [m]	200	200
		400	400
		600	600
		800	800
		1000	1000
x <sub>3</sub>	Uphill slope/ downhill slope	Indifferent	1
		Disturbing	1,1
		Disqualifying	1000
x <sub>4</sub>	Ramp	Indifferent	1
		Disturbing	1,05
x <sub>5</sub>	Stairs	Indifferent	1
		Disturbing	1,15
		Disqualifying	1000
x <sub>6</sub>	Escalator	Indifferent	1
		Disturbing	1,1
		Disqualifying	1000
x <sub>7</sub>	Elevator	Indifferent	1
		Disturbing	1,14
		Disqualifying	1000
x <sub>8</sub>	Pedestrian crossing with traffic light	Indifferent	1
		Disturbing	1,03
x <sub>9</sub>	Pedestrian crossing without traffic light	Indifferent	1
		Disturbing	1,05
x <sub>10</sub>	Intersection without pedestrian crossing	Indifferent	1
		Disturbing	1,06
x <sub>11</sub>	Lack of sunken shoulder in the intersection	Indifferent	1
		Disturbing	1,02
		Disqualifying	1000
x <sub>12</sub>	Lack of step free access to the platform	Indifferent	1
		Disqualifying	1000
x <sub>13</sub>	Lack of blind guide system (in passenger facilities)	Indifferent	1
		Disturbing	1,01
x <sub>14</sub>	Lack of staff assistance	Indifferent	1
		Disqualifying	1000
x <sub>15</sub>	Lack of covered waiting place	Indifferent	1
		Disturbing	1,1
		Disqualifying	1000
x <sub>16</sub>	Lack of information system in the stop	Indifferent	1
x <sub>17</sub>	Lack of comfort equipment in the stop	Disturbing	1,08
		Indifferent	1
x <sub>18</sub>	Lack of ticket buying opportunity	Disturbing	1,11
		Indifferent	1
x <sub>19</sub>	Lack of step free access to the vehicle	Disturbing	1,1
		Indifferent	1
x <sub>20</sub>	Lack of air-condition in the vehicle	Disturbing	1,05
x <sub>21</sub>	Lack of wheelchair accessible vehicles	Indifferent	1
		Disqualifying	1000
x <sub>22</sub>	Maximum waiting time in the stop for an ideal vehicle [s]	0	0
		5	300
		10	600
		15	900
x <sub>23</sub>	Exclusion of transportation mode	Bus	1000
		Tram	1000
		Underground	1000
		Trolley	1000
x <sub>24</sub>	Lack of direct journey	...	...
		Indifferent	1
x <sub>24</sub>	Lack of direct journey	Disturbing	1,4
		Disqualifying	1000

Table 1. Indicator of personal preferences and their values

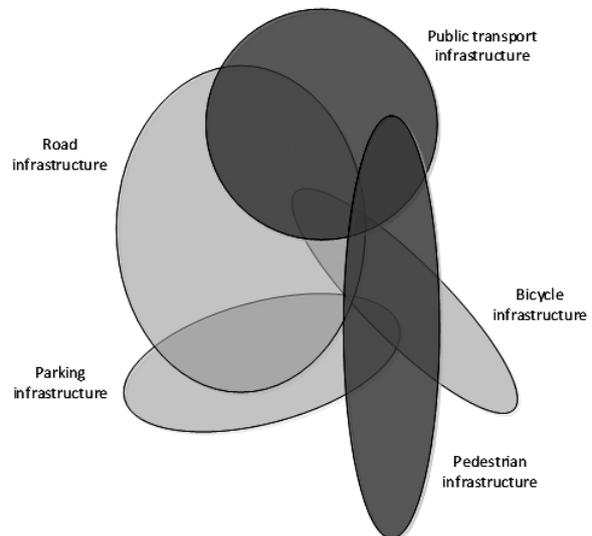


Fig. 2. Connection and proportion of infrastructure elements in passenger transportation network (source: own research)

Three main travel phases are distinguished in the urban public transportation:

1. access walking from the origin point to the first stop,
2. waiting and travelling (possibly with transfer),
3. egress walking from the last stop to the destination.

A complex  $G = (V;E)$ , bimodal graph has been used to map the public transportation network, where  $[V]$  is set of vertices,  $[E]$  is set of edges<sup>8</sup>. Vertices correspond to stops or other points (e.g. top of escalator, entrance), edges correspond to walking or vehicle movements between nodes. Edges are undirected  $[i,j]$  in the walking network and directed  $(i,j),(j,i)$  in the public transportation network (Fig. 3.).

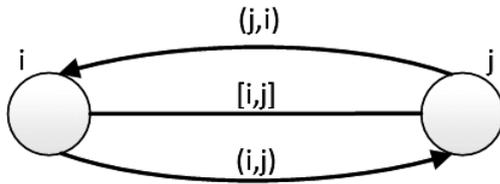


Fig. 3. Symbols of vertices and edges

Several graph levels with different structure have been defined due to the complexity of the real network (it will be extended by involving other transport modes):

- Macro graph (A): surface walking network,
- Macro graph (B): public transportation network,
- Meso graph (C): walking network of interchanges and intermodal centres,
- Micro graph (D): inner walking network of passenger facilities.

The door-to-door planning is essential for a competitive route planner application. In this case the size of the graph is significantly larger, as each source and target point has to be represented as a vertex (e.g. entrance of a house or a shop). Accordingly, the developed graph also contains a surface walking network makro graph, however walking phase can be found both in the meso and the micro graph. The meso and micro graphs are generated by increased resolution. Vertices and edges are shown in Table 2.

- MACRO (A): The surface walking network graph is situated on the same layer as the public

	Vertices	Edges
<b>MACRO (A): surface walking network</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ origin and destination points</li> <li>▪ stops</li> <li>▪ end points of pedestrian crossings</li> <li>▪ breakpoints</li> </ul>	walking paths between edges
<b>MACRO (B): public transportation network</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stops</li> </ul>	route between two neighbouring stops (edges), which is served by public transportation
<b>MESO (C): walking network of interchanges and intermodal junctions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stops</li> <li>▪ end points of pedestrian crossings</li> <li>▪ breakpoints</li> <li>▪ other points</li> <li>▪ entrances and exits</li> </ul>	walking paths between edges
<b>MICRO (D): walking network of passenger facilities</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ entrances and exits</li> <li>▪ breakpoints</li> <li>▪ other points</li> </ul>	walking paths between edges

Table 2. Vertices and edges. Breakpoints: end points of ramp, stairs, slope, escalator, elevator

transportation network graph. The origin and destination points are set by the user (concrete addresses, POI, etc.). This graph is connected with the public transportation network graph in the stop vertices and with the meso and micro graphs in the common vertices.

- MACRO (B): The vertices of the public transportation network graph are the stops. The model does not take the spatial extension of the stops into consideration. The stops are interpreted as one point (e.g. the stop table).

- MESO (C): Intermodal centre, where several transport modes are connected. Pedestrian underpasses and overpasses are also included here in this model. The meso graph is a more detailed version of the walking graph on a bordered area. Beside the transportation, the secondary functions are also taken into consideration. The passengers access to the services in the so called other points (e.g. ticket offices, ticket automats, information desks, POI)

- MICRO (D): Inner walking network of passenger facilities (railway stations, underground stations, etc). Access and egress points are the entrances and exits of these facilities.

The graphs are connected with the neighbouring graphs on the vertices with the same name. The surface walking network graph is a special one, it is also connected with the public transportation network graph, which is on the same level. The connections are shown in Table 3.

	Micro (D)	Meso (C)	Macro (B)	Macro (A)
Micro (D)		X		
Meso (C)	X		X	X
Macro (B)		X		X
Macro (A)		X	X	

Table 3. Connections between the graphs

The type of graphs and their connections are illustrated in Figure 4.

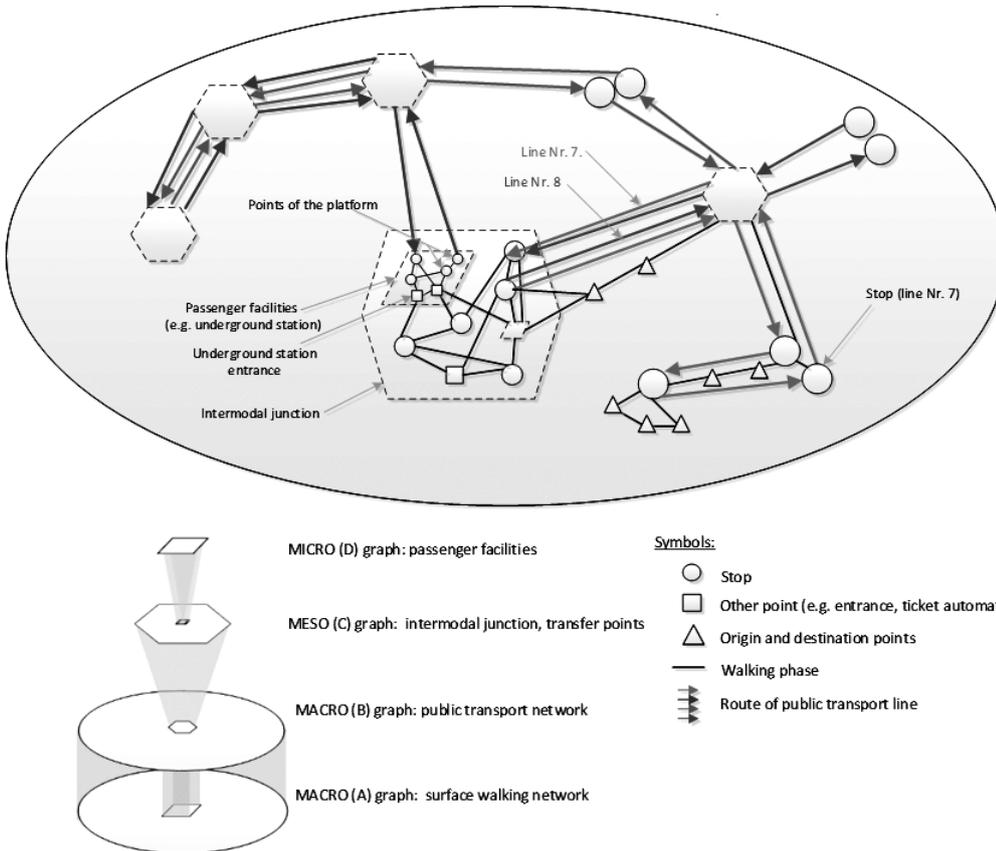


Fig. 4. Type of graphs and connections

#### 4. Theoretical principles of operation of the integrated route planner method

The personalised settings and the network model have been included in the integrated route planner method.

Values are assigned to the edges and vertices of the graphs, which are based on the properties of the elements. These values are mostly static data, but some of them are dynamic ones. The properties are either

- logical variables [YES/NO], or
- concrete values
- time [s],
- distance [m],
- speed [m/s].

An expenditure indicator is calculated for each edge and vertex. This is a complex value, which depends on time, user preferences and route properties. The goal is minimization of this indicator. The expenditure indicator of one route is calculated as the sum of the values of the elements:

$c_n^p$ : expenditure indicator of the vertex, where  $n$  the number of the vertex,

$c_m^p$ : expenditure indicator of the edge, where  $m$  is the number of the edge;

$p$  indicates the type of the network element (see Table 4.).

Calculation of the expenditure indicator generally is the following (4.1):

$$c = h(t) \cdot x_i, \quad (4.1)$$

where  $h(t)$  indicator of temporal dependency of the properties of the elements; calculation is different for each type of the elements,

$x_i$  indicator of personal preferences ( $i=1..24$ ).

The elements of the network are considered to be ideal (it means e.g. there is air-conditioning in the vehicle, there is roofed waiting area in the stop). The expenditure indicators contain in an ideal case only the concrete times needed for performance of the routes. If the user assesses the lack of the properties (e.g. low-floor) as disturbing factor, the value of the expenditure is modified.

All the travel chains, the elements of the passenger transportation system and the operational processes have dynamic properties, so the managed data has also dynamic nature. The graph has also elements varying in time. Dynamism of the elements is of two kinds:

- it is missing from the network, because of the period of time (e.g. night) or the user's preferences,
- only the attributes are varying (e.g. public transportation edge according to the preferences or the vehicles).

In the following, the dynamism of the network elements for each layer is discussed. The  $h(t)$  value of the vertices, that have only one logical attribute, is not associated with complex formula. In other cases the calculation of the expenditure values of the elements of the network are shown in Table 4.

	Element type	Sym- bol	$h(t)$	$x_i$	Comment
Edges	Walking on flat surface	$c^{w1}$	$\frac{d_w}{x_1}$	$x_1$	$d_w$ : walking distance on flat surface [m]; $x_1$ : walking speed [m/s]
	Slope/Ramp	$c^{w2}$	$\frac{(e+1) \cdot d_r}{x_1 \cdot 0,9}$	$x_3/x_4$	$e$ : steepness [%]; $d_r$ : length of slope/ramp [m]
	Stairs	$c^{w3}$	$\frac{d_s}{x_1 \cdot 0,8}$	$x_5$	$d_s$ : length of stairs [m]
	Pedestrian crossing with traffic light	$c^{w3}$	$\frac{d_{zcl}}{x_1}$	$x_8, x_{11}$	$d_{zcl}$ : length of crossing [m]
	Pedestrian crossing without traffic light	$c^{w4}$	$\frac{d_{zc}}{x_1}$	$x_9, x_{11}$	$d_{zc}$ : length of crossing [m]
	Intersection without pedestrian crossing	$c^{w5}$	$\frac{d_c}{x_1}$	$x_{10}, x_{11}$	$d_c$ : length of crossing [m]
	Elevator	$c^{w6}$	$\frac{d_l}{v_l} + t_{vl}$	$x_7$	$d_l$ : length of the elevator route [m]; $v_l$ : elevator speed [m/s]; $t_{vl}$ : average waiting time [s]
	Escalator	$c^{w7}$	$\frac{d_e}{v_e}$	$x_8$	$d_e$ : length of escalator [m]; $v_e$ : escalator speed [m/s]
	Vehicle route between two neighbouring stops	$c^v$	$t_v$	$x_{19} - x_{23}$	$t_v$ : vehicle journey time [s]
Vertices	Ends of pedestrian crossing with traffic light	$c^{c1}$	$t_{c_{zcl}} \cdot a_{s_{zcl}}$	$x_8, x_{11}$	$t_{c_{zcl}}$ : average waiting time $t_{c_{zcl}} = 8$ s; $a_{s_{zcl}}$ : correction factor of the perceived safety $a_{s_{zcl}} = 0,85$
	Ends of pedestrian crossing without traffic light	$c^{c2}$	$t_{c_{zc}} \cdot a_{s_{zc}}$	$x_9, x_{11}$	$t_{c_{zc}}$ : average waiting time $t_{c_{zc}} = 3,5$ s; $a_{s_{zc}}$ : correction factor of the perceived safety $a_{s_{zc}} = 0,95$
	Ends of intersection without pedestrian crossing	$c^{c3}$	$t_{c_c} \cdot a_{s_c}$	$x_{10}, x_{11}$	$t_{c_c}$ : average waiting time $t_{c_c} = 2$ s; $a_{s_c}$ : correction factor of the perceived safety $a_{s_c} = 1,05$
	Stop	$c^s$	$t_{wait}$	$x_{10} - x_{15}$	

Table 4. Type of the network elements; calculation method of the expenditure values

$x_2$  and  $x_{24}$  user preferences are considered after the route finding procedure.

The expenditure indicator of the stop vertex depends on the waiting time, properties of the stop and user's preferences. The logical attributes of the stops are the following:

- roofed waiting place,
- information terminal,
- comfort equipment (furniture),
- blind guide system,
- staff assistance,
- ticket purchase opportunity.

The waiting time is the elapsed time from step to the platform until vehicle arrives. The algorithm runs in several procedures simultaneously, if the user is willing to wait longer time for an ideal vehicle. The algorithm 'foresees' within the tolerable waiting time limit and examines the properties of the arriving vehicles, calculating an expenditure indicator for each one.

Logical attributes belong also to the vehicle:

- air-conditioning,
- low-floor,
- wheelchair accessibility,
- type of vehicle (e.g. tram, bus).

The expenditure indicator of the public transportation edge is calculated by the journey time between two vertices, the vehicle properties and user's preferences. The relationship between a stop vertex and a public transportation edge is presented by an example in Figure 5.

#### Operation of the method (Fig. 6.):

a. Input origin, destination points and travel date and time.

b. Input the levels of the personal settings. Three setting levels have been determined:

- Without setting (2): routes are evaluated by default values.
- Group setting (3): one of the predefined typical passenger groups (motivations) can be selected; these groups are the following: student, worker, pensioner, tourist and disabled person. Default values were determined based on statistical data to each group.

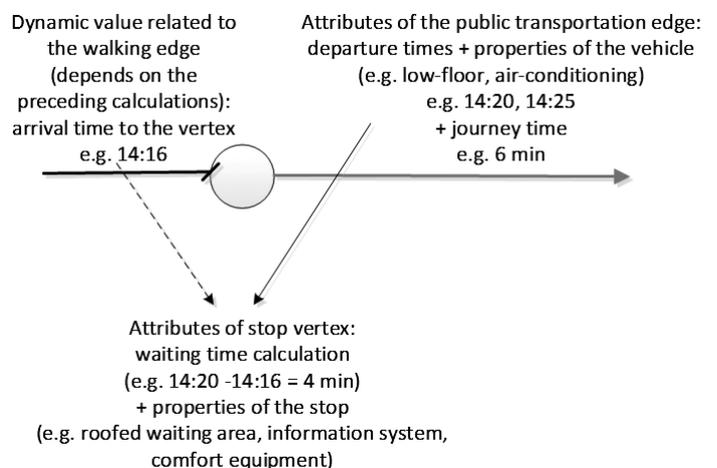


Fig. 5. Relationship between stop vertex and public transportation edge

- Every detail (4): each setting is adjusted by the user.

c. Pre-evaluation of the basic network based on user's preferences and the attributes of the edges and vertices.

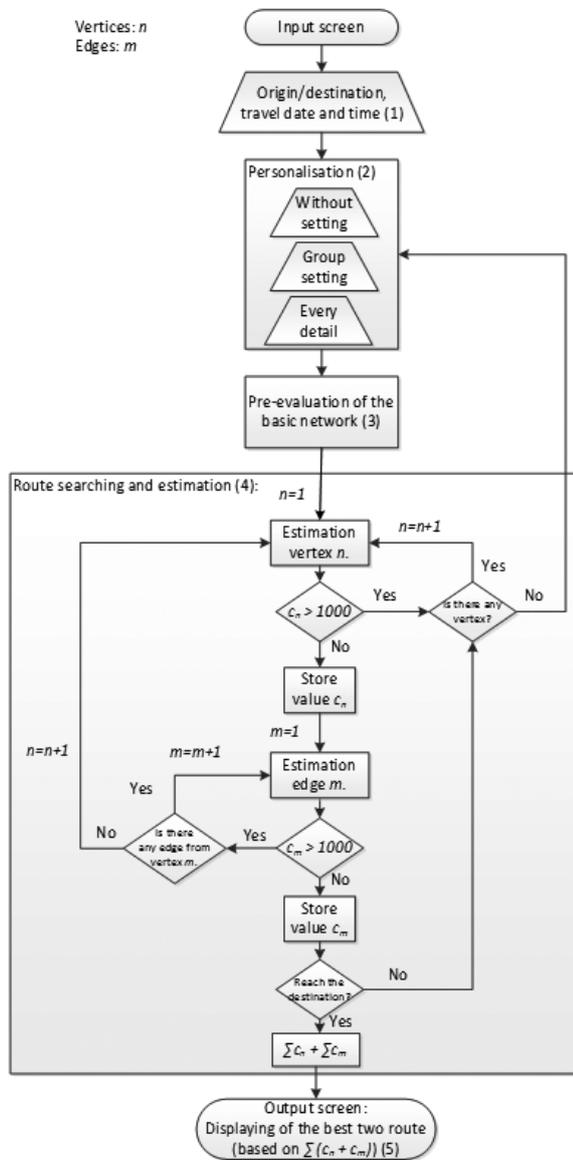


Fig. 6. Simplified operational flowchart of the integrated route planner method

d. After the evaluation of the basic network, the method searches routes between the origin and destination points.

- Each edge and vertex is evaluated one by one.

- If there are several edges from a vertex, each direction is examined.

- If an edge with high value (e.g.: value over 1000 of a walking or a public transportation edge, because of disqualification) is reached

during the steps, returning to the former vertex, and searching further from that point.

- After each "edge step" examining if it is the destination point. If the destination point was reached, the former values of the expenditure indicator are stored, in order to determine the expenditure indicator of the entire route.

- The method is being repeated, as long as there are some more unexamined routes.

e. The details of the best two routes are displayed.

### 5. Demonstration of accuracy of the route evaluation algorithm

The accurate operation of our evaluation algorithm has been proven in three example areas (Budapest, Győr, Vienna). The routes are determined by foreign route planners and then the detailed attributes (e.g. length of stairs, length of slopes, steepness) have been added to these routes. The properties of the routes have been revealed by site visits. The results of our algorithm have been compared with the results of the existing route planner applications.

Such attributes have been examined which are available in most of the applications. The following options can generally be found in the existing applications:

- exclusion of transportation modes,
- preference of step free journey and
- selection by qualification of the entire route (the quickest route, routes with fewest changes, routes with less walking).

We have chosen an example area, where all kind of hindrances are available and the created routes are various both in lines and in vehicle types. We have used the default preferences from section 2.

As a result of the analysis the weaknesses of the existing applications have been revealed, such as

- lack of description (mapping) of internal areas (e.g. possible walking movements within the university),
- ignoring walking time in the indoor facilities (e.g. underground, railway station) and escalator time, and
- using different walking speeds for calculating walking time.

The accuracy of our algorithm was proved by the time results, which are more realistic and in the majority of cases were the lowest result, despite the inclusion of extra time elements (e.g. loss of time by the pedestrian crossing, deceleration because of an uphill slope). In some cases the longer travel time calculated by our algorithm can be considered as better one, because it is more realistic value thanks to the detailed mapping.

The most remarkable differences in results are to be noticed in Budapest. Accordingly this example area is discussed in details. Public travel options between Budapest University of Technology and Economics, Building “St” and Main Railway Station/Keleti pályaudvar have been analysed based on data from Autumn 2013. The results of our algorithm were compared to the results of three Hungarian applications (BKV, utvonalterv.hu, BKK-Google Maps). The routes created by the following personalised settings have been compared:

- the quickest route,
- routes with fewest changes,
- routes with less walking distance (the maximum walking distance was 400 meter),
- bus excluded routes,
- step free journey.

Table 5 summarizes the most relevant data (e.g. total travel time, used lines and their boarding stops) of the routes by applications (column header) and by settings (row header).

		A	B	C	D
		Algorithm	bkv.utvonalterv.hu	maps.google.hu	utvonalterv.hu
1.	The quickest route	<b>21 min</b> Tram 6 (Petőfi híd) + bus 7E (Blaha Lujza tér)	<b>28 min</b> Bus 7 (Szent Gellért tér)	<b>23 min</b> Bus 233E (Szent Gellért tér)	<b>23 min</b> Tram 6 (Petőfi híd) + underground M2 (Blaha Lujza tér)
2.	Routes with fewest changes	<b>27 min</b> Bus 133E (Szent Gellért tér)	<b>28 min</b> Bus 7 (Szent Gellért tér)	<b>23 min</b> Bus 233E (Szent Gellért tér)	<b>31 min</b> Bus 7 (Szent Gellért tér)
3.	Routes with less walking	<b>21 min</b> Tram 6 (Petőfi híd) + bus 7E (Blaha Lujza tér)	<b>28 min</b> Bus 133E (Szent Gellért tér)	<b>25 min</b> Tram 6 (Petőfi híd) + underground M2 (Blaha Lujza tér)	<b>25 min</b> Tram 6 (Petőfi híd) + underground M2 (Blaha Lujza tér)
4.	Bus excluded routes	<b>31 min</b> Tram 47 (Gárdonyi tér) + underground M2 (Astoria)	<b>31 min</b> Tram 6 (Petőfi híd) + underground M2 (Blaha Lujza tér)	<b>25 min</b> Tram 6 (Petőfi híd) + underground M2 (Blaha Lujza tér)	No such option
5.	Step free journey	<b>48 min</b> Bus 133E (Szent Gellért tér)	<b>44 min</b> Bus 7 (Szent Gellért tér)	No such option	No such option

Table 5. Results of queries per applications

The algorithm demonstrated that travel on the surface is more favourable and requires less time on a one or two stop long trip, than the parallel underground travel. This can be also observed in the example area, where several bus lines and an underground line run in parallel (Astoria – Blaha Lujza square – Main Railway Station/Keleti pályaudvar). The algorithm suggests travelling by underground only in the case that travelling by bus is set as “disqualifying”. The comparison also indicated that results (routes, times) of our algorithm are much closer to the reality, than the results of the existing applications.

## 6. Conclusion

The developed algorithm evaluates travel chains, covering walking and public transportation routes by several aspects. It takes physical properties of the routes (detailed properties of walking paths, passenger facilities and vehicles) and users’ personal preferences into consideration. In the development, focus has been placed particularly on the walking phase because walking plays an important linking role in the travel chains. As a result, the route suggestions of the algorithm are much more detailed and closer to the reality than the results of the existing applications.

The presented multilevel, graph-based network model and route evaluation method are the basis of the integrated route planner application. Both the walking and public transportation processes are covered by the four layers of the network. The network model will be extended by further graph levels (e.g. bicycle and individual car transportation macro graphs). The expenditure value of the vertices and edges will be improved by additional properties. Further development possibility is using POI data. Activity based route planning can be realised with it, considering not only the travel expenditures, but the activity costs as well.

## References

1. Li, J.-Q.; Zhou, K.; Zhang, L.; Zhang, W.-B. 2012. A Multimodal Trip Planning System With Real-Time Traffic and Transit Information, *Journal of Intelligent Transportation Systems* 16, 60–69. doi:10.1080/15472450.2012.671708
2. Chorus, C.G.; Timmermans, H.J.P. 2011. Personal intelligent travel assistants. In De Palma, A.; Lindsey, R.; Quinet, E.; Vickerman, R., *A handbook of transport economics* (pp. 604-623). Williston: Edward Elgar Publishing.

3. Ortúzar, J. de D.; Willumsen, L.G. 1994. *Modelling Transport*, New York, USA, A John Wiley and Sons, Ltd. 1994. ISBN 978-0-470-76039-0
4. Yuen, J.K.K.; Lee, E.W.M.; Lo, S.M.; Yuen, R.K.K. 2013. Intelligence-Based Route Selection Model of Passenger Flow in a Transportation Station, Presented at the Transportation Research Board 92nd Annual Meeting.
5. Mandloi, D.; Thill, J.-C. 2010. Object-Oriented Data Modeling of an Indoor/Outdoor Urban Transportation Network and Route Planning Analysis, in: Jiang, B., Yao, X. (Eds.), *Geospatial Analysis and Modelling of Urban Structure and Dynamics*, GeoJournal Library. Springer Netherlands, pp. 197–220. doi:10.1007/978-90-481-8572-6\_11
6. Thill, J.-C.; Dao, T.H.D.; Zhou, Y. 2011. Traveling in the three-dimensional city: applications in route planning, accessibility assessment, location analysis and beyond, *Journal of Transport Geography* 19, 405–421. doi:10.1016/j.jtrangeo.2010.11.007
7. Válóczy Dénes - Csiszár Csaba 2011. *Telematikai rendszerekkel támogatott intermodális csomópontok\** (Intermodal Centres Aided by Telematics Systems), *Városi Közlekedés (Urban Transportation)*, LI. évf. 3-4.szám 207-214. o. Budapest
8. Koszelew, J. 2010. An improved approximation algorithm for optimal routes generation in public transport network. *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Informatyka Z.* 5, 5–17.
9. Russell S., Norvig P. 2005. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Third edition pp. 64-122 (Solving Problems by Searching); pp 120-157 (Beyond Classical Search) ISBN 978-0136042594, Prentice Hall;

\* in Hungarian

# Ausschreibungswettbewerb im Schienenpersonenverkehr – Chance oder Fluch? Europäische Entwicklungen und mögliche Szenarien für Österreich für die Zeit nach 2019\*

Sven PÖLLAUER

## 1. Vorbemerkungen

Schienepersonenverkehr ist kaum eigenwirtschaftlich zu erwirtschaften. Das gilt umso mehr für Staaten – wie Österreich – die kaum über lukrative Fernverkehrstrecken verfügen, die voll konkurrenzfähig zu Auto oder Bus sind. Deswegen werden in Österreich fast alle Personentransportdienstleistungen auf der Schiene gemeinwirtschaftlich erbracht. Ausnahme ist u.a. die Strecke Wien-Salzburg/Passau auf der zwei Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) ihre Dienste eigenwirtschaftlich anbieten. Der Steuerzahler unterstützt EVU mit hohen Summen um die Dienstleistungen möglich zu machen. So wurden 2013 vom Bund 671,4 Millionen Euro an Gemeinwirtschaftlichen Leistungen für rund 77 Millionen Schienenkilometer aufgewendet – mit steigender Tendenz bei den Ausgaben und fallender Tendenz bei den gefahrenen Kilometern.<sup>1</sup> Die Bundesländer wenden weitere rund 200 Millionen Euro pro Jahr für Gemeinwirtschaftliche Leistungen für den Schienenverkehr, und noch ein vielfaches mehr für Busverkehre auf. Die hohen Summen aus investierten Steuermitteln einerseits, und die enorme Attraktivität des Fortbewegungsmittels Bahn in Österreich andererseits untermauern die volkswirtschaftliche Relevanz dieses Themas und sprechen dafür, sich intensiver mit den rechtlichen Rahmenbedingungen auseinanderzusetzen. Laut aktueller Studie legt jede Österreicherin und jeder Österreicher pro Jahr 1.425km mit der Bahn zurück und machen uns damit zum absoluten Spitzenreiter in Europa<sup>2</sup>. Dieser Artikel wirft auch einen Blick in andere EU-Staaten und auf deren Erfahrungen mit dem Umstieg auf Ausschreibungswettbewerb. Des Weiteren wird ein mögliches Zukunftsszenario für Österreich - ein „Kompetenzzentrum Ausschreibungen“ bei der Schieneninfrastruktur-Dienstleistungs GmbH - SCHIG - entwickelt. 2019 läuft ein Großteil der Verkehrsdienstverträge (VDV) aus. Bereits 2010 hat der Rechnungshof in einem Bericht empfohlen „... zu prüfen, welche Bahnstrecken - zumindest mittelfristig - für eine Vergabe im Wettbewerb in Frage kommen könnten.“<sup>3</sup> Schon heute, vier Jahre vor dem Auslaufen der VDV, lohnen sich Überlegungen ob es aus Sicht der Steuerzahler und der Bahnkunden Sinn macht, weitere Direktvergaben für zehn Jahre vorzunehmen oder einen Ausschreibungswettbewerb, zumindest für Teile

der Verkehre, zu starten. Dessen professionelle Durchführung würde, wie dieser Artikel aufzuzeigen versucht, allerdings jahrelanger Vorbereitung bedürfen. Zudem wäre Wettbewerb nur um des Wettbewerbs willen nicht unproblematisch. Man muss Vor- und Nachteile von Ausschreibungen beachten. In Deutschland zeigt sich derzeit etwa, dass die Anzahl der sich an einer Ausschreibung beteiligten EVU extrem verringert. Gewerkschaften, in Österreich wie in Deutschland, warnen vor Dumpinglöhnen und niedrigeren Sozialstandards. Aber auch die europapolitischen Entwicklungen dürfen nicht unerwähnt gelassen werden. Der Vorschlag der EU-Kommission (KOM) zum Vierten Eisenbahnpaket hätte schwerwiegende Folgen auf den österreichischen Eisenbahnmarkt. Die vorgeschlagene Ausschreibungspflicht aller Schienenverkehrsdienste hätte gravierende Folgen Österreich. Aus diesem Grund werden wir uns hier auch mit den aktuellen Diskussionen in Verkehrsministerrat und EU-Parlament zu diesem Thema beschäftigen. Aktuelle Ereignisse rund um VDV – wie eine vom Verkehrsverbund Ost nach WESTbahn-Protest zurückgenommene Direktvergabe an die ÖBB-Personenverkehr AG, oder ein mögliches Verfahren Österreichs vor dem EuGH wegen eines aktuellen VDV – sind ebenfalls Thema dieses Artikels.

## 2. Rechtliche Grundlagen

Wichtigste rechtliche Grundlage für die Bestellung von öffentlichen Schienendienstleistungen ist die EU-Verordnung über „Öffentliche Personenverkehrsdienste auf Schiene und Straße“, die sogenannte PSO-Verordnung (Public Service Obligations). Ziel des Europäischen Gesetzgebers war es, mit dieser Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 vom 23. Oktober 2007, europaweit klare Spielregeln zur Gewährung von Ausgleichsleistungen bzw. ausschließlichen Rechten im Gegenzug für die Erfüllung gemeinwirtschaftlicher Verpflichtungen im öffentlichen Verkehr zu etablieren. Alle in Österreich von Verkehrsverbänden oder der SCHIG geschlossenen VDV basieren auf dieser Verordnung (VO).

Der VO ging ein jahrelanger Streit – man ist fast versucht es als Kampf zu bezeichnen – zwischen Ausschreibungs-Befürwortern und –Gegner voraus. Tendenziell, und das gilt bis zum heutigen Tag, sind die Liberalisierungs-Fans eher im Bereich der EU-Kommission und im Parlament zu finden. Die Skeptiker im Bereich der nationalen Regierungen

und der Gewerkschaften. Im Jahr 2000 etwa versuchte die EU-Kommission den „großen Wurf“: Verkehrsdienste seien Dienstleistungen wie jede andere, und sie gehörten ausgeschrieben wie jeder andere öffentliche Auftrag.<sup>5</sup> Der Vorschlag stieß auf erbitterten Widerstand, vor allem im Rat. Im Jahr 2005 brachte die KOM einen deutlich entschärften Entwurf ein und eine Einigung wurde möglich. Nun war es allerdings das durch die Europawahlen 2004 mit einer konservativ-liberalen Mehrheit ausgestattete EU-Parlament, welches eine radikale Liberalisierung anstrebte. Das Parlament scheiterte jedoch weitgehend an der qualifizierten Mehrheit. Die VO konnte also in Kraft treten und brachte für den Eisenbahnbereich die Wahlfreiheit des Beauftragten ob die Leistung selbst erbracht (Inhouse-Vergaben), direkt vergeben (Direktvergabe) oder ausgeschrieben wird (Wettbewerb). Allerdings wurde eine maximale Laufzeit der Verträge von zehn Jahren vorgesehen (Art. 5(6)) was wie folgt begründet wird: „Langzeitverträge können bewirken, dass der Markt länger als erforderlich geschlossen bleibt, wodurch sich die Vorteile des Wettbewerbsdrucks verringern.“<sup>4</sup>

### **3. Das Vierte Eisenbahnpaket und aktuelle Entwicklungen**

Der Eisenbahnsektor in Europa befindet sich in einem Umbruch. Langfristig gesehen steigende Treibstoffpreise, überlastete Straßen und Flughäfen sowie der Druck CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen sprechen für eine Renaissance des Transportmittels Bahn. Die EU-Kommission prognostiziert eine Steigerung des Bedarfs an Gütertransport bis 2030 von rund 40% (verglichen mit 2005) und gar bis zu 80% bis 2050. Das Passagieraufkommen soll um 34% bis 2030 und gar um 51% bis 2050 ansteigen.<sup>6</sup> Diese Zahlen hat die EU-Kommission zum Anlass genommen im Jänner 2013 ein Vieren Eisenbahnpaket vorzulegen, bestehend aus Vorschlägen für drei Richtlinien und drei Verordnungen. Die Kommission strebte an, den gesamten Schienenpersonenverkehr in den Mitgliedstaaten ab Dezember 2019 zu liberalisieren. Der Autor hat sich im Zuge einer Master-Arbeit unter dem Titel „Freie Bahn? Unbundling der Schieneninfrastruktur am Prüfstand“ mit den Vorschlägen zur Trennung von Infrastruktur- und Absatzgesellschaften auseinandergesetzt und möchte hier nun auf das Thema Direktvergaben/Ausschreibungen fokussieren. Die vergangenen 34 Monate wurden für intensive politische Diskussionen zwischen Kommission, Rat und EU-Parlament genutzt. Die sogenannte „politische Säule“ (auch wettbewerbliche Säule genannt) – in

der neben dem Unbundling auch die Ausschreibungspflicht von der Kommission vorgeschlagen wird – wurde von vielen Mitgliedsstaaten, großen euro-päischen Eisenbahnunternehmen (darunter auch die ÖBB) sowie den Gewerkschaften – abgelehnt. Am 8. Oktober 2015 gab es schließlich eine Einigung im Verkehrsministerrat zu dieser politischen Säule. Die Ausschreibungspflicht ab 2019 wurde deutlich entschärft. Direktvergaben werden, wenn auch unter klaren Vorgaben, auch in Zukunft möglich sein. Allerdings ist das Gesetzgebungsverfahren noch nicht abgeschlossen und unterliegt dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren (Art. 294 AEUV). So müssen sich Parlament und Rat auf eine gemeinsame Position verständigen. Es bleibt abzuwarten ob die sogenannten Trilog-Verhandlungen hier noch zu wesentlichen Änderungen führen werden. Da das EU-Parlament aber nun quasi von einer großen Koalition aus Sozialdemokraten (SPE) und Konservativen (EPP) angeführt wird, ist ein weniger starker Druck Richtung Marktliberalisierung und Wettbewerb zu erwarten, als bei der Beschlussfassung der PSO-Verordnung 2005 unter einer liberal-konservativen Mehrheit.

### **4. Die Folgen des Vierten Eisenbahnpakets für Direktvergaben**

In ihrem ursprünglichen Vorschlag hatte die EU-Kommission für den Schienenverkehr eine Ausschreibungspflicht für Schienenverkehrsleistungen ab dem 3. Dezember 2019 vorgeschlagen. Das Europaparlament wollte diese Frist auf 2022 (Art. 8 Abs. 2) strecken.<sup>7</sup> Der Rat hat sich aber final auf 2019 festgelegt. Man wird sehen welches Ergebnis die Trilog-Verhandlungen hier bringen.

Die Kommission wollte Direktvergaben in ihrem Vorschlag so gut wie ausschließen und hat daher strenge Obergrenzen an Direktvergaben geknüpft. So waren im KOM-Vorschlag Direktvergaben nur bei einem durchschnittlichen jährlichen Auftragswert von unter 5 Millionen Euro und bei einer jährlichen Personenverkehrsleistung von unter 150.000km im Schienenverkehr möglich (Art. 5 Abs. 4)<sup>8</sup>. Nach den Beratungen im Europaparlament und im Verkehrsministerrat sind diese Obergrenzen auf bis zu 7,5 Millionen Euro und bis zu 500.000km erhöht worden. Das hätte direkte Folgen für den VDV mit der ÖBB-Personenverkehr AG (PV AG). Dieser hat bisher (gilt bis 2019) ein jährliches Volumen von 525,2 Millionen Euro und knapp 71 Millionen Fahrplan-kilometer<sup>1</sup> – würde die geplanten Obergrenzen also um das 70ig fache bzw. 140ig fache überschreiten! Zudem hat die Kommission vorgeschlagen, dass der Umfang eines Auftrags für den Schienenverkehr höchstens 10 Millionen km

pro Jahr betragen darf und außerdem ein Drittel des Gesamtumfangs im jeweiligen Mitgliedstaat nicht übersteigen darf (Art. 2a Abs. 6 lit. b)8. Auch das hätte eine Direktvergabe an die PV AG in der derzeitigen Form 2019 unmöglich gemacht. Man kann der EU-Kommission also die Intention unterstellen, dass sie in Märkten mit wenig Wettbewerb auf der Schiene eine starke Stellung der Incumbents aufbrechen wollte. Der Think-Tank cep (Centrum für Europäische Politik) begrüßte die Ausschreibungspflicht in einer Analyse zum Vierten Eisenbahnpaket ausdrücklich: „Die grundsätzliche Ausschreibungspflicht im öffentlichen Personenverkehr führt zu geringeren öffentlichen Ausgaben. Die Ausweitung des Vergabeverfahrens aus den Schienenverkehr ist also sachgerecht.“<sup>9</sup>

Aber auch kleinere EVU in Österreich hätte der KOM-Vorschlag vor erhebliche Probleme gestellt. Die Wiener Lokalbahnen AG (WLB) hatte sich im Gesetzwertungsprozess an Abgeordnete des EU-Parlaments gewandt und eine Anpassung der Schwellenwerte auf fünf Millionen km gefordert. Denn schon diese Lokalbahn erreicht durch die enge Taktung etwa 2 Millionen Zug-km im Jahr, also viermal so viel wie bei Direktvergaben möglich gewesen wäre. Die WLB wies außerdem darauf hin, dass Ausschreibungsverfahren alleine bei diesem EVU zu jährlichen Mehrkosten von 700.000 Euro führen würden.

## **5. Nationalstaaten kippen Ausschreibungsverpflichtung**

Aus vielen Gründen war die geplante Ausschreibungsverpflichtung nicht im Interesse der Nationalstaaten, wie sich auch bei den finalen Beratungen des Rates zur politischen Säule des Vierten Eisenbahnpaketes am 8. Oktober d.J. gezeigt hat. Die Endfassung beinhaltet, im Vergleich zum ursprünglichen Vorschlag der KOM, nur wenige Änderungen für den Verkehr mit Bussen, Straßen-, Stadt- und U-Bahn. Mit Blick auf den Eisenbahnverkehr sieht der Text eine grundsätzliche Ausschreibungspflicht vor (auch mit den oben genannten Obergrenzen), allerdings mit weitgehenden Ausnahmen und mit einer Übergangsfrist von weiteren zehn Jahren. Österreichs Infrastrukturminister Alois Stöger begrüßte den Beschluss im Rat ausdrücklich. Mit der angedachten Ausschreibungsverpflichtung wäre aus österreichischer Sicht das Subsidiaritätsprinzip verletzt worden: „Wir werden uns nicht zum Ausverkauf der öffentlichen Infrastruktur zwingen lassen“, so Stöger. Qualitätsverlust, geringere Frequenzen, Lohndumping und steigende Preise seien nur ein paar der möglichen Verschlechterungen durch verpflichtende Ausschreibungen

gewesen.<sup>10</sup> Die europäischen Verkehrsminister haben mit folgender Formulierung die Türe für Direktvergaben weit offen gelassen: „Aufträge mit einer Laufzeit bis zu zehn Jahren können direkt vergeben werden, wenn (Art. 5 Abs. 4a) die Direktvergabe wegen „struktureller und geografischer Merkmale“ des Marktes und des Netzes gerechtfertigt ist und sich die Qualität der Dienste und/oder die Kosteneffizienz verbessern.“<sup>11</sup> Diese, im Vergleich zu den konkreten Höchstgrenzen, recht schwammig formulierte Einschränkung könnte in Österreich dazu führen, dass das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie - BMVIT im Jahr 2019 die anstehenden VDV um weitere 10 Jahre direkt an EVU vergibt, weil die Qualität der Dienste und die Kosteneffizienz dadurch, im Vergleich zu Ausschreibungsverfahren, besser garantiert werden könne. Als Argumentationshilfen könnten hierzu die guten Pünktlichkeits- und Qualitätsstandards - etwa der ÖBB - und die mit dem Aufbau eines Ausschreibungssystems verbundenen Kosten dienen. Nützt das BMVIT diese Ausnahmeregelung ist allerdings anzunehmen, dass es eine öffentliche Diskussion über deren Anwendung geben wird. So hat etwa der Verkehrssprecher der NEOS im Nationalrat, Michael Pock, in den Verkehrsausschuss am 15. September 2015 einen Antrag eingebracht, mit dem der Verkehrsminister aufgefordert wird überhaupt keine Direktvergaben mehr durchzuführen und alle Verkehrsdienste in einem Ausschreibungsverfahren zu vergeben. Auch der Verkehrssprecher der ÖVP, Andreas Ottenschläger, sprach sich in einer Presseausendung für Ausschreibungen aus: „Das BMVIT ist gefordert, die SCHIG rasch zu beauftragen, in den kommenden Jahren ein System für europaweite Ausschreibungen von Schienenverkehrsdiensten aufzustellen - das könnte bessere Leistungen für die Bahnkunden zu geringeren Preisen bringen.“

## **6. Die Schienen-Verkehrsdiensteverträge in Österreich**

Im österreichischen Schienenpersonennahverkehr (SPNV) werden etwa 85% der Verkehrsleistungen durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) über Gemeinwirtschaftliche Leistungen sichergestellt. Im Gegensatz zum Busverkehr wurden alle vom BMVIT, und soweit bekannt auch alle Schienen-VDV der Länder und Verkehrsverbünde, im Zuge einer Direktvergabe abgeschlossen. Im Busverkehr wird in Österreich seit 2009 bereits sukzessive ausgeschrieben. Spätestens 2019 müssen laut Vorgaben der EU sämtliche Buslinien in Österreich ausgeschrieben werden

sein. Betrachten wir den Gemeinwirtschaftlichen Leistungsbericht 2013 so ergibt sich im Schienenbereich insgesamt ein Abgeltungsbetrag von rund 765 Millionen Euro. Der größte Teil davon entfällt auf die ÖBB-Personenverkehr AG mit rund 620 Millionen Euro. Bei Umsetzerlösen von 1.516 Millionen Euro<sup>12</sup> also etwas weniger als ein Drittel des gesamten Umsatzes der PV AG. An die Privatbahnen entfielen rund 51 Millionen Euro an GWL im Personenverkehr und 16 Millionen im Güterverkehr. Die Rail Cargo Austria AG bekam fast 78 Millionen Euro für ihre Verkehrsdienste abgegolten. Hinzu kommen noch rund 200 Millionen Euro GWL der Länder. Errechnet man den Zuschuss pro gefahrenen Kilometer (im Personenverkehr) kommen wir in Österreich auf 8,71€ /km. Ein guter Wert, denn in Deutschland beträgt der durchschnittliche Zuschussbedarf rechnerisch 9,09 €/km.<sup>12</sup> Interessant ist allerdings das Faktum, dass die abgegoltenen Schienenkilometer seit Jahren sinken, die dafür gezahlten Mittel aber steigen. So bekam etwa die PV AG im Zeitraum 2001 bis 2007 konstant 460 Millionen Euro im Jahr an GWL, 2013 bereits knapp 620 Millionen Euro. Insgesamt zeigen die GWL-Berichte der letzten Jahre, dass die Fahrplankilometer von 2011 auf 2013 um fast 150.000km sanken, die dafür abgeholte Summe allerdings im selben Zeitraum um fast 30 Millionen Euro stieg. Hauptursache für diese Entwicklung ist eine, wie Kritiker sagen, unternehmensfreundliche aber Steuerzahler unfreundliche „vertraglich fixierte Wertsicherung“ die in den VDV enthalten ist. In den vor 2010 geschlossenen VDV war, wie man auch an den Abgeltungsbeträgen 2001 bis 2007 ersehen kann, keine Valorisierung vorgesehen. In den danach von der SCHIG (im Auftrag des BMVIT) geschlossenen Verträgen findet sich ein wertgesicherter Abgeltungsbetrag.<sup>14</sup> Dieser besagt, dass einige Komponenten (denen gewisse Prozentsätze unterlegt sind) wertgesichert sind. Zu denen gehören Personal-, Material- und Energieaufwand sowie das Infrastruktur-Benützungsentgelt (IBE). Nicht wertgesichert wird ein Anteil für Fahrzeugfixkosten. Da die in den Verträgen vorgesehen jährlichen Steigerungen meist über der Inflationsrate liegen, ergibt sich insgesamt ein, bis 2019 garantierter, jährlich steigender Abgeltungsbetrag für die EVUs. In diesem Zusammenhang ist es aber auch wichtig zu erwähnen, dass etwa die PV AG – zumindest zum großen Teil - mit Personalkosten zu arbeiten hat, die nicht das Unternehmen sondern der Staat „verursacht“ hat. Von den 39.481 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der ÖBB unterliegen immer noch 23.696<sup>12</sup> den Bestimmungen der „Allgemeinen Vertragsbedingungen für Dienstverträge bei den Österreichischen Bundesbahnen“ (AVB) – sind also definitiv gestellt. Während man der Deutschen Bahn (DB) mit Gründung des „Bundesei-

senbahnvermögens“ 1993 alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Altverträgen von staatlicher Seite abgenommen hat und nun mittels Dienstleistungsüberlassungsverträgen an die DB zu Marktkonditionen verleast trägt die ÖBB alle Konsequenzen der AVB mit vollem unternehmerischen Risiko. Drei weitere Elemente der österreichischen VDV verdienen hier kurze Erwähnung. Zum ersten das gewählte Bonus-Malus System. Ein Qualitätsmanagement zu vereinbaren scheint im Sinne der Bahnkunden absolut begrüßenswert. Die Summen, die die Bonus-Malus Zahlungen ausmachen sind allerdings äußerst gering und bisher immer zu Gunsten der EVUs. So ergab sich in den Jahren 2011 und 2012 für die ÖBB PV AG ein positiver Saldo von 4,3 bzw. 2,5 Millionen Euro. Eine Einbeziehung der Fahrgäste – etwa durch den Fahrgastbeirat oder die neugeschaffene Agentur für Passagier- und Fahrgastrechte (apf) – ist nicht vorgesehen. Zum zweiten wurde die Möglichkeit der Unterkompensation festgehalten. Hat das EVU etwa Einnahmeverminderungen auf der im Vertrag festgehaltenen Strecke – durch Konkurrenz dritter EVU – so ist die SCHIG (also der Steuerzahler) gehalten die Unterkompensation zu beseitigen. Andernfalls kann der Vertrag von Seiten des EVU gekündigt werden. Das EU-Parlament wollte im Zuge der Verhandlungen zum Vierten Eisenbahnpaket eine ähnliche Regelung verpflichtend aufnehmen. Der Rat hat sich das im Parlamentsbeschluss von Anfang 2014 geforderte Unterkompensationsverbot allerdings nicht zu Eigen gemacht. Drittens fällt auf, dass zumindest nach den öffentlich zugänglichen Dokumenten, den VDV klare Regelungen für die Überlassung des Rollmaterials (Lokomotiven, Waggons etc.) bei vorzeitiger Vertragsauflösung fehlen. Die Frage des Zugangs zu rollendem Material ist allerdings von ganz zentraler Bedeutung für das Funktionieren von Ausschreibungswettbewerb. Sollte die Behörde (in diesem Fall die SCHIG) aus welchem Grund auch immer beabsichtigen Strecken aus dem Vertrag vorzeitig zu kündigen, kann das nur funktionieren wenn ein neuer Betreiber entweder selbst über genug Kapazitäten beim rollenden Material verfügt oder die bisher eingesetzten Züge übernehmen kann.

## **7. Aktuelle Probleme rund um Verkehrsdienstverträge**

Gerade in den vergangenen Monaten sind VDV auch in den öffentlichen Fokus geraten. Zum einen geht es um eine Klage vor dem EuGH die die KOM Ende November 2014 gegen Österreich einbrachte. Die KOM vermisst Transparenz bei der Finanzierung des Schienenpersonenverkehrs. Österreich habe es verabsäumt sicherzu-

stellen, dass öffentliche Gelder, die explizit für den Personennah- und Regionalverkehr ausgezahlt wurden, in den Büchern und Konten der ÖBB entsprechend ausgewiesen werden. Daher sei nicht auszuschließen, dass die staatlichen Mittel zur Quersubventionierung anderer Bereiche verwendet werden. Die WESTbahn kritisiert in diesem Zusammenhang etwa die Bestellung von First/Businessclass sowie Catering beim railjet, das vermutete Netzeffekte durch gemeinwirtschaftliche Bestellungen im eigenwirtschaftlichen Verkehr nicht zur Reduktion der Subventionszahlung angewendet werden würden, die hohe Indexierung mit Abgeltungszahlungen für Personal & Energie, selbst wenn die Kosten sinken (siehe auch oben zu Wertsicherung), die nachträgliche Änderungen des Leistungsumfanges sowie die Direktvergabe Graz-Linz. Die zweite, öffentliche Debatte rund um Direktvergaben betrifft den Verkehrsverbund Ost (VOR) und die Verlagerung aller Fernzüge der ÖBB an den Hauptbahnhof mit Ende 2015. Nach einer einstweiligen Verfügung des Verwaltungsgerichts Wien musste der VOR eine „Berichtigungs-/Widerrufformation“ zu einer bereits erfolgten Direktvergabe an die PV AG bekannt machen. Knackpunkt ist die Strecke Amstetten- St. Pölten - Wien, die sowohl ÖBB als auch WESTbahn fahren. Der private EVU kritisiert, dass die Vergabe „im Hinterzimmer“ zwischen dem Incumbent (ÖBB) und dem Verkehrsverbund ausgemacht wurde und die Leistungen nicht ausgeschrieben wurden. Durch formale Mängel in der Direktvergabe muss es zu einer erneuten Vergabe kommen, was zu Verzögerungen um ca. ein Jahr führen wird.

## 8. Ausschreibungswettbewerb in EU-Ländern

In vielen Staaten der Europäischen Union werden Schienenverkehrsdienste bereits seit Jahren und Jahrzehnten ausgeschrieben. Die Erfahrungen zeigen, dass Ausschreibungswettbewerb meistens zu deutlichen Einsparungen für die öffentliche Hand führt, ohne dass Leistungseinschränkungen zu befürchten sind (z.B. Niederlande und Schweden: Reduzierung des öffentlichen Zuschusses von 20 bis 40 % bei gleichbleibender Leistung). Allerdings sind die Ausgangslagen und Anforderungen nicht immer auf Österreich umzulegen. Zu diesem Schluss kommt auch eine ausführliche Studie des „Zentrums Transportwirtschaft Logistik“ im Auftrag des BMVIT: „Insgesamt muss jedoch ... konstatiert werden, dass Österreich zwar zweifellos aus den Vorerfahrungen der betrachteten Länder lernen kann, die Gestaltung des eigenen Systems jedoch unbedingt kontextspezifisch erfolgen muss.“<sup>15</sup> Zu einer solchen kontextspezifischen Betrachtung mehr im nächsten Kapitel, zunächst lohnt „ein Blick nach Deutschland“:

Dieses unterscheidet sich in seinem rechtlichen Rahmen wesentlich von Österreich. Der Bundesgerichtshof (BGH) hat in einem Beschluss am 8. Februar 2011 die generelle Pflicht zur Ausschreibung von SPNV-Verträgen festgestellt. Die Möglichkeit von Direktvergaben existiert nicht mehr. Das Urteil geht über die EU-PSO-VO hinaus, in der Direktvergaben erlaubt sind. 2014 wurde zum ersten Mal mehr als die Hälfte der gefahrenen Leistungen im SPNV in Deutschland im Wettbewerb vergeben. Bezogen auf die Summe aller bis heute vergebenen Leistungen wurden rund 65 % des Gesamtmarktvolumens mindestens einmal im Wettbewerb vergeben. Eine Studie des Verbandes der Deutschen Eisenbahnindustrie untersuchte 2013 die volkswirtschaftlichen Folgen der Ausschreibungen. Im Vergleich zu 1996 (in diesem Jahr erfolgten erstmals Vergaben im Ausschreibungsweg) werden demnach heute rund 37 % mehr Fahrgäste befördert. Die Betriebsleistung, also die gefahrenen Zugkilometer, stieg im selben Zeitraum um rund 19 %. Inflationbereinigt erhielten die öffentlichen Besteller 2011 für die eingesetzten Mittel rund 30 % mehr Leistung als 1996. Eine andere Studie des Ministeriums für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein aus 2008 kommt zum Ergebnis „...dass [bundesweit] mit den untersuchten wettbewerblichen Vergaben im Durchschnitt Einsparungen im Umfang von ca. 18 % erreicht werden konnten. Für Schleswig-Holstein konnten mit den wettbewerblichen Vergaben Einsparungen im Umfang von ca. 38 % erreicht werden.“ In den kommenden Jahren stehen große Wettbewerbsvergaben in Deutschland an, da viele direkt vergebene VDV auslaufen und durch das BGH-Urteil zwingend ausgeschrieben werden müssen. Die Erwartungen der Länder sind hoch. Baden-Württemberg erhofft sich beispielsweise Zuschuss-Einsparungen um bis zu 4 €/km. Aber der Wettbewerb erreicht in Deutschland langsam seine Kapazitätsgrenzen. Die durchschnittliche Anzahl der Bieter pro Ausschreibung sank in den letzten Jahren von 2,9 auf 2,4. Bei vielen Ausschreibungen gibt es nicht mehr als zwei Bieter. Was auch daran liegt, dass die Ausschreibungen seitens der Länder immer komplexer und aufwendiger werden und sich gerichtliche Anfechtungen und Verfahren häufen. Rechtsunsicherheit führt zu großen betriebswirtschaftlichen Risiken für die Bewerber. Auch scheinen die hohen Anforderungen der Länder an die EVU dem Incumbent (DB) zu Gute zu kommen. In den letzten sieben Jahren konnte die DB in fünf Jahren mindestens die Hälfte der erstmals im Wettbewerb vergebenen Leistungen gewinnen. Den Spitzenwert erreichte sie 2013, als sie über 70 % des Marktvolumens der Erstvergaben gewann. Ein Aspekt soll auch nicht unerwähnt bleiben. Wettbewerb findet in Deutsch-

land primär im SPNV statt. 98% des lukrativen Fernverkehrs liegt in den Händen der DB und wird meist eigenwirtschaftlich erbracht.

## **9. Ausschreibungskompetenzzentrum Österreich**

2019 müssen die Verkehrsdienstverträge neu vergeben werden. Sollte die EU-Gesetzgebung – wie oben ausgeführt – der letzten Beschlussfassung des Verkehrsministerrates folgen, so hätte das BMVIT die Wahl zwischen erneuten Direktvergaben oder europaweiten Ausschreibungen. Nicht zu vergessen ist auch die Rolle des Finanzministeriums. Das BMF muss allen VDV zustimmen und hat damit direkten Einfluss auf dieses rund sieben Milliarden Euro schwere Zuschusspaket. Entscheidet man sich für Direktvergaben ist davon auszugehen, dass aufgrund des Konsolidierungsdrucks des öffentlichen Haushalts die Abgeltungssummen eher sinken werden, was wiederum zu Spardruck bei den EVU führen würde. Eine Möglichkeit wäre es – die oben beschriebene - jährliche Wertsicherung abzuflachen. Natürlich könnte das BMVIT auch auf Strecken verzichten oder auf günstigere Busverkehrsleistungen zurückgreifen. Da das für die Bahnkundinnen und -kunden und in weiterer Folge für die lokalen Entscheidungsträger sichtbarer wäre, ist davon aber nicht auszugehen. Sollte sich die Bundesregierung dazu entschließen zumindest einen Teil der VDV-Strecken auszu-schreiben, so müsste sehr rasch mit den Vorbereitungen begonnen werden. Die Erfahrungen in anderen EU-Staaten zeigen, dass rund vier Jahre vor einer Ausschreibung mit den Planungen begonnen werden sollte. Als erster Schritt sollte eine Stelle des Bundes geschaffen werden, die sich mit dem Thema Ausschreibungen auseinandersetzt – ein „Kompetenzzentrum Ausschreibungen“. Idealerweise sollte dieses Kompetenzzentrum als eigener Geschäftsbereich bei der SCHIG angesiedelt sein, die ja die VDV vorbereitet und abschließt. Dieses Kompetenzzentrum sollte sowohl aus Experten, die bereits Erfahrung mit Ausschreibungen haben, als auch aus darauf spezialisierten Juristen und Brückenköpfen zu den Entscheidungsträgern in den Verkehrsverbänden und im politischen Bereich bestehen. Des Weiteren sollte eine „Task-Force“ (bestehend aus BMVIT, BMF, Vertretern der Bundesländer und Verkehrsverbände, SCHIG sowie internationalen und nationalen Experten) gebildet werden die innerhalb eines Jahres einen genauen Zeitplan zur Ausschreibung und die Festlegung der Pakete vornimmt. Die Erfahrungen aus den Niederlanden zeigen, umso größer die ausgeschriebenen Lose sind, umso besser sind die Angebote. In der „Task-Force“ sollte es neben den rechtlichen Rahmenbedingungen für die Ausschreibungen

auch um eine Bund-Länderübergreifende SPNV-Strategie für die kommenden 20 Jahre gehen. Hat man sich auf Ausschreibungen und die Lose geeinigt müsste die SCHIG auf „Roadshow“ in Europa gehen um möglichst viele geeignete Bewerber zu finden und die bestmögliche Leistung für die Bahnkunden für den geringstmöglichen Zuschuss durch die Steuerzahler zu erreichen. Erst dann kann der eigentliche Ausschreibungsprozess starten, der samt intensiver Prüfung, wohl mindestens 2 Jahre vor Betriebsbeginn starten muss. Ein „Kompetenzzentrum Ausschreibungen“ hätte auch den Vorteil, dass es als Dienstleister für Verkehrsverbände dienen könnte. Nicht erst der oben erwähnte VOR-Fall sondern auch die vielen derzeit laufenden Bus-Ausschreibungen stellen Träger wie Bieter vor immer größere Herausforderungen. So beklagte ÖBB-Vorstandsvorsitzender Christian Kern kürzlich im Klub der Wirtschaftspublizisten, die immer komplexer werdenden Ausschreibungen im Bus-Bereich: „Unter dem Schlagwort mehr Wettbewerb wird mehr Planwirtschaft gebracht“. Schuld daran seien nicht die Ausschreibungen per se, sondern die Art und Weise, wie sie umgesetzt würden. In den Verkehrsverbänden seien „Planungsbürokraten“ am Werk, die alle Details genau vorgeben, um ihre eigene Corporate Identity zu haben.<sup>16</sup> Hier könnte ein Kompetenzzentrum – als freiwilliges Angebot an die Träger – etwa mit länderübergreifenden Standards für eine „Win-Win-Situation“ sorgen.

## **10. Was bei Ausschreibungen zu beachten ist**

Sollte sich Österreich für Ausschreibungen im Schienenpersonenverkehr entscheiden, scheint es wichtig einige Punkte zu beachten. So sollte der Incumbent (ÖBB) die gleichen Rahmenbedingungen haben wie (ausländische) Mitbewerber. Das betrifft vor allem die Personalkosten. Hier könnte man ein System ähnlich dem „Deutschen Bundeseisenbahnvermögen“ (wie oben beschrieben) etablieren oder klare Übernahmebedingungen für Personal festlegen, welches bisher auf der ausgeschriebenen Strecke tätig war. Die Eisenbahngewerkschaft weist immer wieder auf die Gefahr von Lohn- und Sozialdumping hin. Um das zu verhindern könnte der Bundesgesetzgeber das Modell eines „Landestarifreuegesetzes“ aus Baden-Württemberg übernehmen. Gegenüber früheren Vergabeverfahren ist damit die Möglichkeit des Sozialdumpings ausgeschlossen, denn zukünftig wird dort das tarifvertragliche Lohnniveau vorgegeben. Zudem hat der deutsche Bundesrat in seiner Sitzung vom 25. September d.J. beschlossen, dass Privatbahnen, die im Rahmen einer Ausschreibung einen Verkehrsvertrag gewinnen,

das für diese Verkehre eingesetzte Personal des vorherigen Betreibers zu gleichen Konditionen übernehmen müssen. Ein weiterer Knackpunkt ist das rollende Material. Da Lokomotiven und Waggonen extrem teuer sind, ist das auch eines der größten betriebswirtschaftlichen Risiken für Bieter. Auch diese Herausforderung könnte man mit einer strengen Überlassungsklausel lösen. In Deutschland gehen mehrere Träger dazu über selbst rollendes Material anzuschaffen und dann an den Betreiber zu verleasen. Oder man könnte ein Fahrzeugfinanzierungsmodell wie der Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR) einführen. Dieses sieht vor, dass der künftige Betreiber einer im Wettbewerb vergebenen Linie die benötigten Neufahrzeuge beschafft und dann an den VRR weiterveräußert. Der Verkehrsverbund wird Eigentümer der Fahrzeuge, übernimmt deren Finanzierung und verpachtet sie für die Laufzeit des Verkehrsvertrages zurück an das betriebsführende EVU. Eine weitere entscheidende Frage ist ob man Brutto- oder Netto-Verträge vereinbart. Brutto-Verträge, bei denen die Einnahmen aus den Ticketerlösen bei den Verkehrsträgern (z.B. Verbänden) bleiben und die in Österreich im Busverkehr meistens angewendet werden, haben oft den Nachteil, dass Anreize bessere Leistungen anzubieten für das EVU fehlen. Diese Erfahrung hat auch Schweden im Zuge seiner Ausschreibungsgeschichte gemacht. Zudem stellt sich die Frage wie der geplante Integrierte Taktfahrplan mit Ausschreibungswettbewerb zu vereinbaren wäre. Das Deutsche Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur hat kürzlich eine Machbarkeitsstudie zur Prüfung eines Deutschland Takts im Schienenverkehr präsentiert, die dazu sinnvolle Lösungsmöglichkeiten aufzeigt. Es scheint bei einem Taktfahrplan aber jedenfalls angezeigt alle Mitbewerber zu integrieren, was laut Machbarkeitsstudie auch möglich scheint.

## 11. Resümee

Die Frage ob Ausschreibungswettbewerb nun Fluch oder Segen für Steuerzahler und Bahnkunden wäre kann nicht ganz eindeutig beantwortet werden. Die aktuellen Entwicklungen auf europäischer Ebene (Viertes Eisenbahnpaket) scheinen keinen größeren Druck auf Österreich auszuüben, bei der nächsten Vergabe von VDV im Jahr 2019 zwingend auf Ausschreibungswettbewerb umzustellen. Auch ist der öffentliche Zuschuss Österreichs im SPNV in €/km niedriger als in Deutschland, allerdings mit hier steigender und dort fallender Tendenz. Einige EU-Staaten zeigen, dass Wettbewerb zu deutlichen Einsparungen von öffentlichen Mittel ohne Leistungsverlust für die Kunden führen kann. Würden die politischen Entscheidungsträger in Österreich das wollen, so müsste sehr bald mit den

notwendigen Vorbereitungen begonnen und ein Ausschreibungsregime etabliert werden. Die zurückgehende Zahl der Bieter in Deutschland legt allerdings auch den Schluss nahe, dass es gar nicht so leicht wäre, attraktive Angebote für Strecken in Österreich zu bekommen. Auf jeden Fall scheint es aufgrund der immer höheren Komplexität von Vergaben – auch im Busbereich – sinnvoll, ein „Kompetenzzentrum Ausschreibungen“ in Österreich zu etablieren, das für einheitliche Standards und professionelle Vergaben von VDV sorgt.

## Literatur- und Quellenverzeichnis:

1. Gemeinwirtschaftlicher Leistungsbericht 2013, vorgelegt vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
2. Dritter Monitoring-Report der unabhängigen europäischen Schienenregulierungsbehörden (IRG-Rail), April 2015
3. Rechnungshofbericht Bund 2010/9, Gemeinwirtschaftliche Leistungen des Bundes im Personenverkehr, Seite 114
4. Zitat aus der Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über öffentliche Personenverkehrsdienste auf Schiene und Straße
5. vgl. dazu Bericht auf Homepage des Städtebundes: „PSO-Verordnung: Neue Rechtsgrundlage für Europas Nahverkehr“
6. Europäische Kommission, Information zur Präsentation des 4ten Eisenbahnpaketes, 30.1.2013, Brüssel
7. Bericht des EP-Verkehrsausschusses vom 16.1.2014, angenommen im Plenum des EP in der 1. Lesung
8. Verordnungsvorschlag 2013/0028 (COD) der EU-Kommission vom 30. Jänner 2013 und Beschluss über Ausschuss-Text im Plenum des EP am 26. Februar 2014
9. CEP-Analyse zu Auftragsvergabe im öffentlichen Personenverkehr vom 27. Mai 2013, Autoren Nima Nader und Dr. Götz Reichert, LL.M.
10. Presseaussendung des BMVIT vom 9. Oktober 2015
11. Interinstitutionelle Dossiers des Rates der Europäischen Union zu 2013/0028 (COD) 2013/0029 (COD)
12. Geschäftsbericht der ÖBB-Holding 2013, Seite 121
13. Gutachten für die deutschen Verkehrsminister zur Revision der Regionalisierungsmittel, Mittelbedarf der Bundesländer für den Revisionszeitraum 2015-2030
14. Veröffentlichungen des BMVIT gem. Art. 7 Abs. 3 der Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 auf der Homepage [www.bmvit.gv.at](http://www.bmvit.gv.at)

15. Endbericht „Ausschreibungswettbewerb im europäischen SPNV – Was kann Österreich aus den Erfahrungen von Ausschreibungen in Europa lernen?“, Seite 172
16. Die Presse vom 23. Mai 2015

\*) Der Autor hat sich im Zuge seiner Master-Thesis „Freie Bahn? - Unbundling der Schieneninfrastruktur am Prüfstand“ mit dem 4. Eisenbahnpaket und dessen Auswirkungen auf die österreichischen Gesetzgeber beschäftigt und die Weiterentwicklungen am Gebiet der Ausschreibungspflicht weiter beobachtet.

# Changing choices: affecting teenagers' mobility in Vienna and the potential of individual non-motorized transport and public transport

Ilil BARTANA, Juliane STARK, Alexander FRITZ

## 1. Research background

This paper describes the results of a two years research project lasting from fall 2012 to fall 2014 and aimed to explore the mobility behavior of school students in Vienna (age 12-14) and the potential of influencing it.

This age group represents the transition phase between childhood and adulthood and is characterized by the uncertainty regarding the freedom to make independent mobility decisions. However, during this phase, questions and intentions regarding travel and the ability to travel tend to emerge.<sup>1</sup> An example for this development is the awaking desire to obtain a car driving license and be able to drive a car on one's own. As seen from Figure 1 – the answers of the 7th grade pupils on the question, whether they would like to obtain a driving license as soon as possible – independent mobility at this age is of great importance.

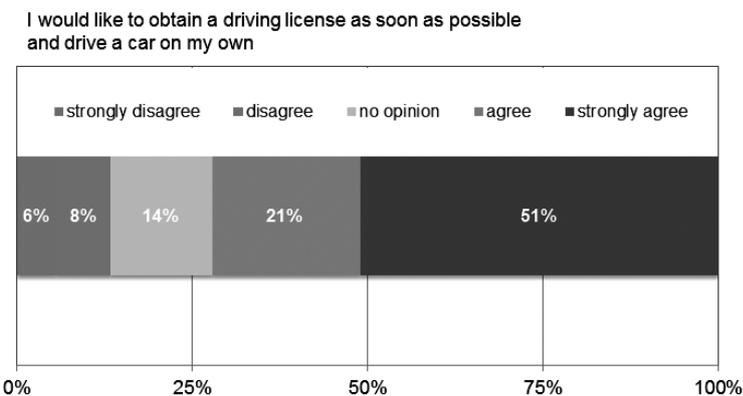


Figure 1: Intention to obtain a driving license among 90 7th grade Viennese pupils, April 2013

Considering this, the research aims to examine the potential of motivating the pupils to explore healthy and environmentally friendly mobility forms and to understand to what extent their mobility choices are made deliberately and what kind of influence external educational inputs have on the Viennese pupils' mobility.

The next chapters will illustrate both the methodology chosen to survey pupils' mobility behavior, as well as the awareness-raising intervention applied during the study and targeted at making their mobility choices more conscious.

Finally, the analysis of the survey results after the intervention phase can serve as an assessment

of the possibility to change mobility choices of young people and help to answer the question, whether this is the appropriate age group to expose to awareness-raising activities on more environmentally friendly and active modes than the private motorized option.

## 2. The survey conditions

In order to address the question whether – and if so, to what degree - there is a potential to affect the formation of mobility decisions through interventions, the study conducted a before-after experiment including a control group. Exactly 100 secondary school students from two schools in Vienna took part in two mobility surveys, each lasting 7 days. The first survey took place in April 2013, the second in April 2014. In the period between the two surveys the experimental group of about 50 pupils from the two schools was involved in targeted educational activities on environmental and health implications of the transport sector and travel demand (chapter 3).

As both schools are located in different areas in Vienna, the study also allows to identify the impacts of the location differences and their significance. Such location differences are expressed by for example the size of the school's catchment area, the type of the built environment in the catchment area and the quality of the transport services.<sup>2</sup> Promising variables in the field of travel surveys among young people seem to be land use mix that is discovered to have a positive correlation on physical activity.<sup>3</sup>

Figure 2 indicates some of the characteristics of the two schools as already reflected by the school trips (school-home and vice versa) reported by the pupils during the first survey in 2013.

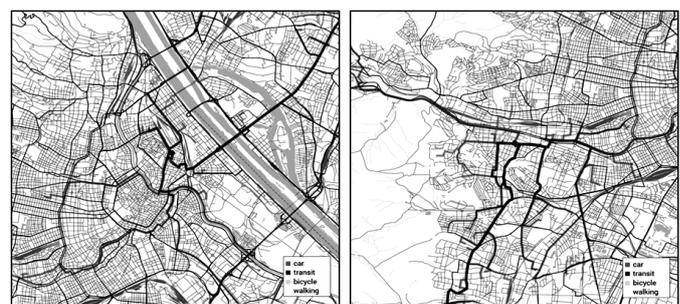


Figure 2: Mode choice within the catchment areas of the school trips, school A (left) and school B (right), April 2013

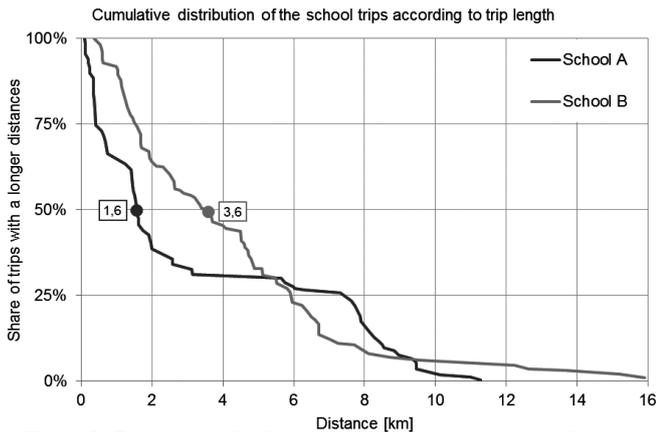


Figure 3: Cumulative distribution of 832 school trips according to trip length and school location, April 2013

School A is located in Vienna's urban center in one of the most densely-built districts, Leopoldstadt, while school B – in the least dense district of Vienna<sup>4</sup>, Hietzing, is also located less centrally. In addition, the catchment area of school B in Hietzing with up to 16 km long school trips is moderately larger than that of school A, where the maximum length of the school trips is 11 km. Figure 3 illustrates the school trips according to their length and cumulative distribution. While the median trip length value in school A is 1.6 km, the value in school B is 3.6 km – more than twice as

long. It has to be noted that these analyses only reflect the situation for the pupils taking part in the project and not the entire school population.

Another important difference between the two schools is the motorization rate of the pupils' families (Figure 4).

Table 1 summarizes the accessibility of the two school locations by the different public transportation modes.

The survey methodology was based on personal travel diaries, in which the pupils had documented their trips and other household information related to their travel behavior. Though the main

Number of motorized vehicles in the household according to school

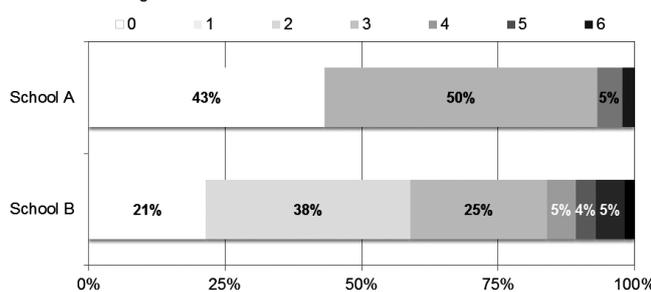


Figure 4: Number of motorized vehicles in 100 pupils' households according to school, April 2013

Walking distance from the next...	School A	School B
bus station	110 m	600 m
tram station	270 m	100 m
metro station	600 m	750 m
train station	850 m	1,800 m

Table 1: Walking distances between the schools and the nearest public transportation station

Figure 5: Standard design of the trip diary (left) and its final design (right)

idea was letting the school students in the age of 12-14 to report their mobility behavior independently, a scientific supervision was needed during the whole survey period. Completing the travel information was done in the classroom every day during the school days and an intensive scientific support together with quality checks was offered every second day. The questionnaire itself was conceived together with the experimental-group pupils, in a way appropriate for young people – with regard to the content, terminology and layout design.

Figure 5 shows the transition from the standard trip diary design (left), based on a standardized KONTIV-questionnaire<sup>5</sup>, that was introduced to the pupils in a methodological workshop, to the final design applied later in this study (right).

The main difference of the final design from the classic design is its being stage-based rather than trip-based. A stage was defined as each of the transport modes used successively during the trip. This was decided due to the fact that the study intention was assessing behavioral changes in mobility, an important part of which focuses on walking, a mode whose role tends to be suppressed due to existence of other more prominent modes – especially public transportation. Collecting walking data, including duration, was then one of the methods to fulfill this intention. An additional reason to collect the data on stage level was the ability to specify the degree of freedom to choose each transport mode every time it appears during the trip. The study participants had to indicate for each stage they travelled, whether they chose this mode completely independently, together with others or were told to use it.

Another change from the standard design is the adjustment of the trip purpose categories – school as a purpose is different to other educational purposes; there is a place to add comments and answer more openly, especially concerning the leisure activities; business trips and accompaniment as a purpose were removed. Instead, the accompaniment during the trip became a trip characteristic on its own, including three possible accompaniment types – supervisory accompaniment (adults), same-aged and own supervision (e.g. baby-sitting), multiple answers were of course possible.

Finally, apart from reported information about the travelled trip, the participants had to account for their level of information regarding the two alternatives of motorized modes, in the case they were not used in trip. This information helped to evaluate how aware the pupils are to the public transport offer and the travel duration.<sup>6</sup>

The questionnaire has resulted in a dataset that allows deriving mobility indicators for young people, information about their independent mobility, the degree of being informed about alternatives and their freedom of choice; the latter indicates the potential of possible changes in mobility, intended to be reached by interventions. In sum, 2,863 trips were recorded during the investigation period in both schools, 1,484 in the 2013 (before intervention) survey and 1,379 in the 2014 (after intervention) survey.

This last aspect, on which the study focuses in respect to the differences in the mobility behavior of the pupils, deals with their potential to change their decisions. This potential is defined not by the school location characteristics per se, but rather by the trip characteristics themselves,

assuming each transport mode requires different preconditions to make its use possible. In other words, the suitability of the trips for walking, cycling or public transportation was examined.

For this purpose, for each trip the pupils completed in their one-week travel diaries, the objective trip duration with each transportation mode – public transportation, car, cycling and walking – was looked after in a routing application<sup>7</sup>. The objective trip durations and the trip length [km] were recorded in the dataset. This was done in order to examine the level of service of each mode and to be able to compare it to the other modes. This information will serve the study later for analyzing the changing potential. By searching the travel alternatives for each of the given trips, the mobility decision of the person can be understood in its context.

### 3. The intervention

After conducting the first mobility survey in April 2013, the study continued with its qualitative part with the aim to try and intervene in the partially unconscious decision-making process of the teenagers and see if it can be affected. The intervention phase of the study was carried out only among the experimental-group pupils. At the beginning of the school year in 2013 this group of pupils went through a six-month awareness-raising process lasting until shortly before the second mobility survey. The intervention period consisted of several consecutive stages:

#### 3.1. Information

Beginning with information sessions, the pupils were firstly confronted with some of the bare facts about the environmental and social impacts of motorized transport, the individual and public health in the era of the car and the physical safety deficiencies caused by over-motorized infrastructures. In these workshops, one on every topic, the transportation modes were presented with a value and not neutrally as in the workshops before

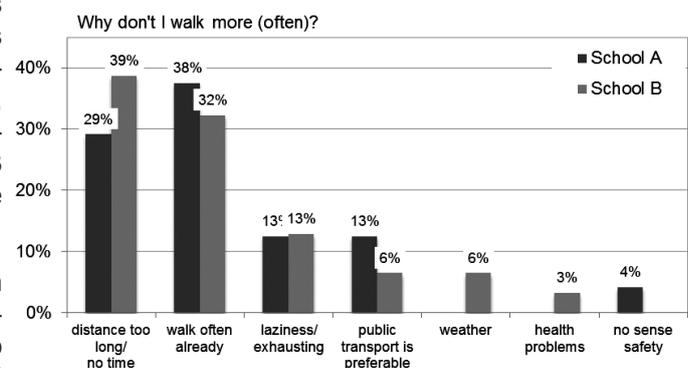


Figure 6: The reasons why the pupils don't walk more (often), 55 answers (multiple answering possible), November 2013

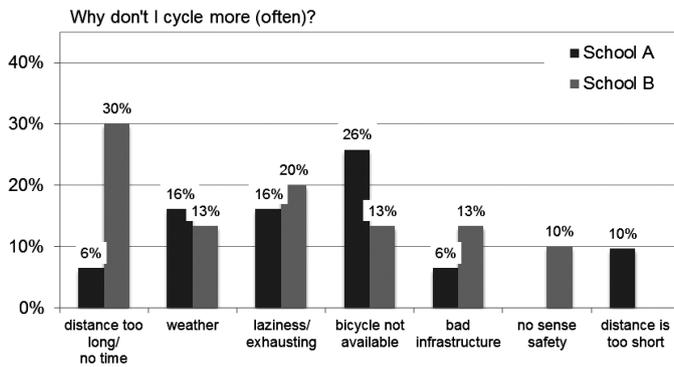


Figure 7: The reasons why the pupils don't cycle more (often), 61 answers (multiple answering possible), November 2013

the first survey in April 2013. For the first time in the project questions like – in what manner being a passenger in a car causes an environmental damage? – were posed and discussed. Still, the contents of the workshops were mostly theoretical and did not refer yet to the actual behavior of the youth.

### 3.2. Understanding current barriers

In the course of one of the information workshops about active mobility, a small questionnaire was handed out asking the pupils about the main reasons why they won't walk or cycle more often or for longer distances. The answers of the pupils (Figure 6 and Figure 7) indicate again the big difference between the two schools.

While the pupils in school A tend to walk already quite often (for destinations located not too far away) and are less likely to own a bicycle and even perceive their trips sometimes too short for cycling – the pupils of school B perceive their destinations both for walking and cycling as too long, in respect to the trips not travelled on foot already, and the barriers to cycling are apart from the availability of the bicycles themselves an issue of insufficient infrastructures.

Nevertheless, in both schools, walking is seen as a realized option, unlike cycling, and the reasons not to walk / cycle raised to some extent the question 'why to walk/ cycle at all?' – as they are both tiring activities after all. The lack of motivation and the laziness towards active modes are then a matter to be dealt with.

### 3.3. Reflection on the survey results

The next step, after informing and being informed about the socio-ecological aspects of alternative transportation modes, was a self-reflection process focusing firstly on the individual mobility to and from school, but also on the barriers needed to be overcome with respect to all kind of trips.

At the beginning of this phase each of the pupils in the experimental classes received an individual certificate named 'mobility passport' (Figure 8), which summarized for each study participant his/her trips during the first survey in 2013. The mobility passport contained information on the person's activity space – home, school and other destinations – the trip lengths, number of trips, the mode choices – for school trips, other trips, all trips, trips shorter than 3 kilometers and named the transportation modes used on a stage level, emphasizing their importance during the reference week. Most important was the part though, in which the individual mode choice for all trips was presented in comparison to the school class, to which the pupil belongs. Each transportation mode had either a higher or a lower share compared to the class average and it was noted to what degree.

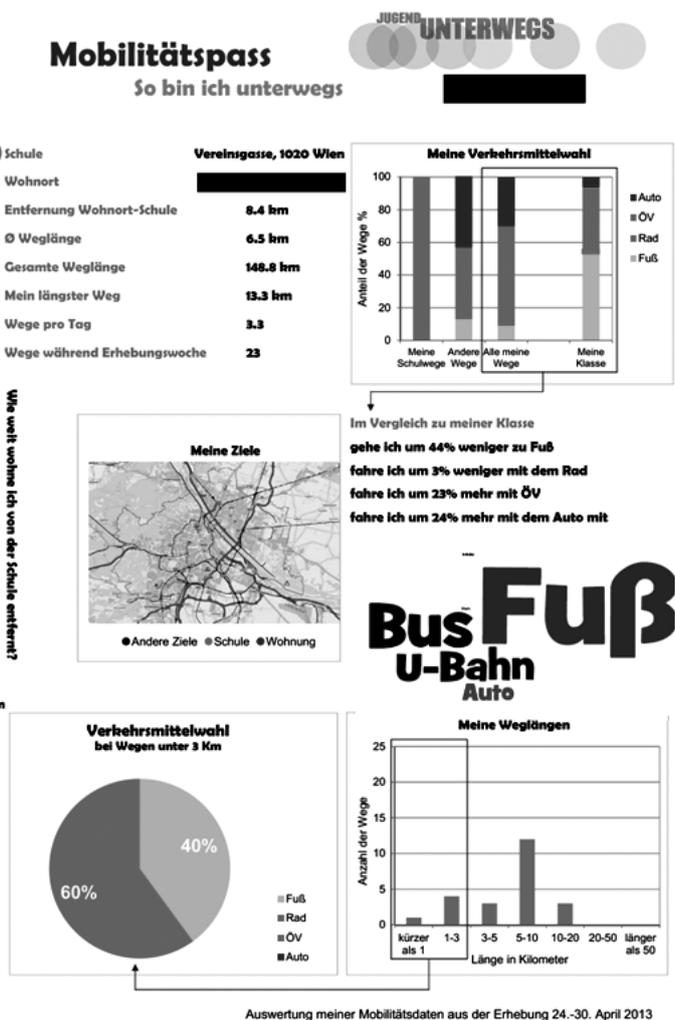


Figure 8: An example of a personalized 'mobility passport'

Directly after receiving the certificate, a workshop was held in order to demonstrate the results of the individual analysis. The participants formed lines according to their use of each transportation mode and their distance from school and had to reflect and give an account on their mobility choices.

### 3.4. Reflection on school trips

After the class exposure to its current behavior, the pupils worked in groups, composed according to neighboring places of residence, on finding and presenting alternative ways to get to school – physically more active, more independent and ecological.

Through this phase it became clear once again that it was not the lack of knowledge about the transport services for other modes that was missing, but rather the motivation or the willingness to change a convenient car ride offered by parents, neighbors or other adults.

### 3.5. Outdoor activities

An issue that was very present from the results of the first survey and the following activities and discussion with the study participants was the very low share of trips travelled by bicycles.

Considering the low share of this mode – 3.1% in school A and 4.1% in school B, both relating to the experimental classes – a share that is even lower than the Viennese average of 6%<sup>8</sup> - it was decided to initiate an outdoor activity day concentrating on cycling skills in a playful and amusing way. Indeed, the activities succeeded at being enjoyable and arousing positive attitudes towards cycling. However, they also unveiled a deficient cycling culture and a lack of familiarity with bicycles among a significant number of pupils.



Figure 9: Evaluation poster for the one week intervention phase „mobility challenge“, March 2014

### 3.6. Reflection on everyday travel

The following step of the intervention process began with a practical task the pupils received – avoiding motorized transport in its private form, for one day. This behavioral experience was natural for most of the pupils; for others, though, it was new, challenging or practically not doable. Nevertheless, the alternatives and the potential for a behavioral change were discussed once again and the way the pupils found methods to increase the sustainability level of their mobility received a feedback from the researchers and their classmates.

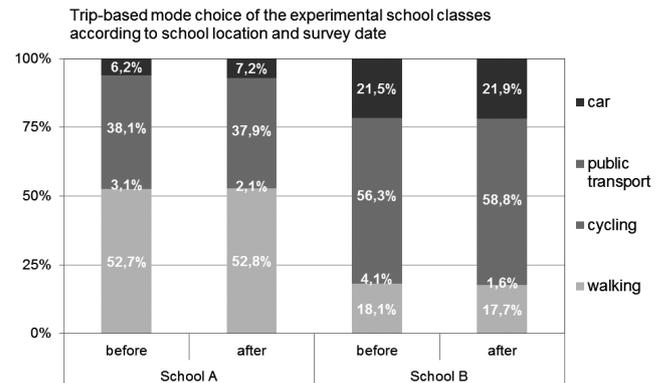


Figure 10: Trip-based mode choice of 1,642 trips from both surveys, only the experimental group (50 pupils)

### 3.7. Challenging the pupils' mobility

The experience gathered in the previous intervention phase served as an exercise to the next and last phase, which virtually expected the same targeted behavioral change from the pupils, only for a longer period of one school week, with an individual evaluation and with more competitive nature.

The new mobility challenge was posed in a form of a game, which in practice motivated the teenagers to travel as sustainable as possible for one week, and aimed at increasing the consciousness on an individual, group (“team”) and class level by collecting credits resulting in awards.

As the objective of this phase was promoting behavioral change towards alternative modes to the car, the evaluation of the game “mobility

challenge” was based not only on the absolute active travel represented by the number of steps per day, but also on the relative improvement of the mode choice in comparison to the reference week from the first survey.

Through this method, pupils with a high level of activity and with a significant improvement of mode choice were rewarded for their behavioral change through positive reinforcement.

## 4. Study results

This chapter returns to the quantitative part of the study, following the intervention phase. After conducting a second mobility survey in April 2014, with exactly the same trip diary and supervision

method, it was time to discover whether the intervention phase contributed to the behavioral change of the young study participants.

Summarizing the mode choice on a trip level for the both surveys, Figure 10 shows the results according to school and survey date, for the experimental class exclusively.

First, it is important to notice the differences between the two schools that participated in the study. School A, representing the densely-built city center of Vienna, indicates already in the first survey a very limited car culture characterized by occasional leisure trips travelled mostly with the parents and to family purposes. As already mentioned, the school location is very well accessible with metro, tram and bus, what makes the use of public transport generally preferable relative to the car – not available in many of the households to which the pupils belong.

School B, on the contrary, is located rather in Vienna's urban fringe, in a less dense neighborhood and at a greater distance to the metro, yet still extremely well connected with the tram network. Car use there seems to be more a matter of course, again mostly for after-school activities, but also as a convenient way to get to school.

As to the behavioral change, the results on the share of trips travelled with each mode create the impression that no improvement has been achieved towards more sustainable travel through the intervention. Nevertheless, considering the very engaged participation during the different intervention phases signaling a great changing potential, the results give rise to the question, if the mode choice showed in Figure 12 can represent the mobility decision making well enough.

For that reason it is first interesting to take a look at the freedom of the pupils to make independent mode choices. Figure 11 and Figure 12 show for each school the mode choice of the pupils in both surveys according to the level of freedom the pupils had in choosing the transport mode for the respective trip stage. In both schools car travel evidently correlates with the lack of freedom to choose the mode independently.

In addition, the share of trips stages, for which the pupils in both schools chose the transport mode independently was only 52.9% in the first survey and, although this share increased till the second survey, it only reached 57.5% of the trips stages.

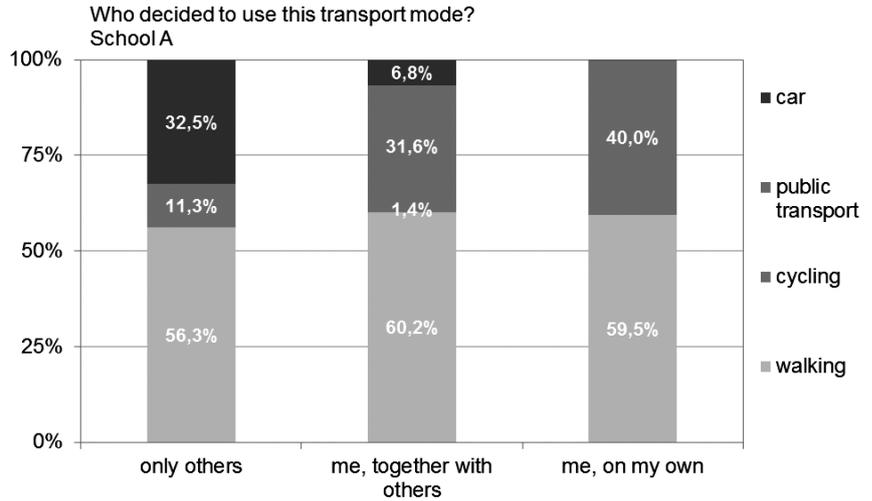


Figure 11: Stage-based mode choice for 2,612 trip stages in both survey periods, school A

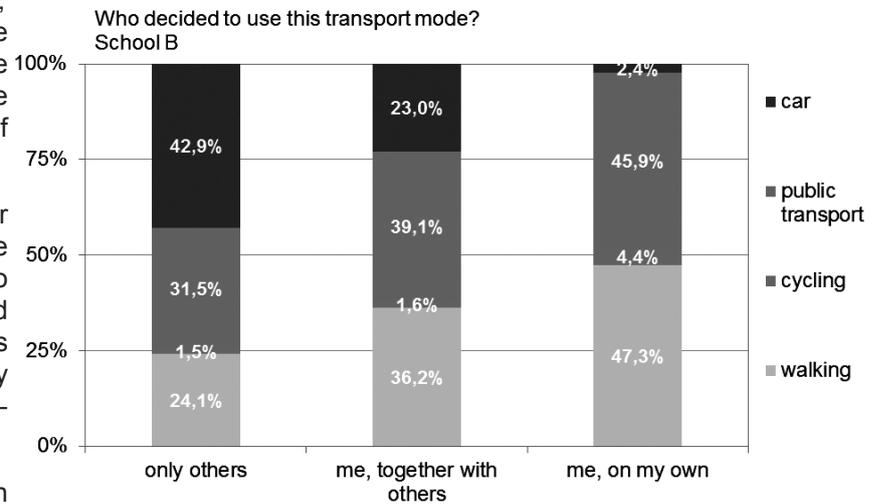


Figure 12: Stage-based mode choice for 3,491 trip stages in both survey periods, school B

For that reason, in analyzing the results of the before and after survey the following discussion concentrates not only on the resulted modal split, but rather on the mode choice in the context of potential to use alternative transportation modes. As the pupils are not completely free in their decision making processes, and the travel demand in the second survey did not remain identical to the travel demand year before, it was decided to define the circumstances that might lead to different potentials of changing the mobility behavior towards public transport and/or active modes. Figure 14 illustrates the resulted mode choice according to the potential to use each transport mode distinctly and compares between the two surveys.

The potential to use the different transport modes was defined on a trip level as follows: the potential for walking is positive for all trips shorter than 2 kilometers, and none of the stages of which is

Trip-based mode choice for the "before" survey (2013) according to predefined potentials and class



Trip-based mode choice for the "after" survey (2014) according to predefined potentials and class

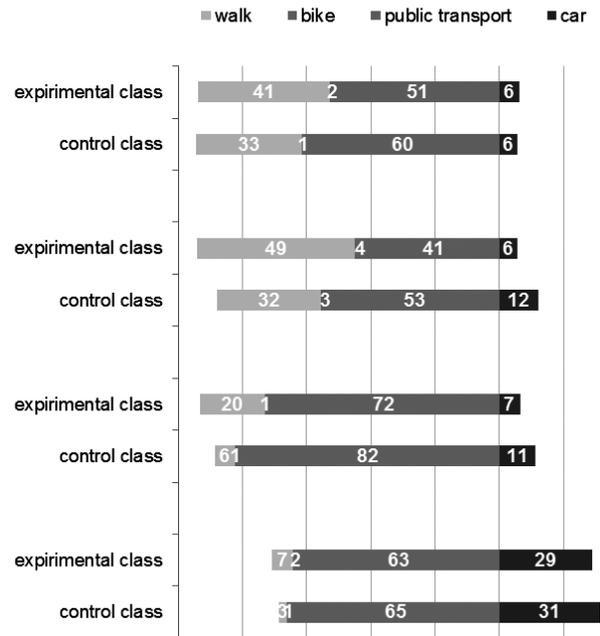


Figure 13: A comparison of the mode choices in % between the two surveys according to the potential to change per transport mode (1,484 trips in 2013 and 1,379 trips in 2014)

decided exclusively by others. The potential for cycling is similarly defined as existent when trips are not decided by others, shorter than 5 kilometers and for pupils who own bicycles. As for trips with potential of using public transport the objective data from the routing application mentioned in chapter 2 were applied to examine the public transport offer in comparison with car travel. The potential was then defined as positive for trips for which the duration with public transport was not twice as long as a car ride, or longer, and again, were not decided by others alone. On the other hand, the potential for a car ride is existent for all trips where the public option was longer than a car ride, the trips length was longer than 1 kilometer, the household of the pupil owns at least 1 car and decisions were not made completely heteronomously, like in the other three cases.

The results, as presented in Figure 14, show that in the second survey the mode choices were indeed improved towards more sustainable mobility when decisions were made more independently and changes are more plausible. Even in the last category – trips that were defined as of potential for a car ride – this potential was less realized in the second survey. An interesting point explaining the reduction in cycling rates is to be seen in the second category – trips with cycling potential – where neither car nor public transport gained the share, but rather walking. This indicates a surprising phenomenon of pupils who own bicycles that prefer to walk, even for trips longer than

2 kilometers. The trips, with a potential for walking or public transport, also show an increase in the share of the respective mode.

## 5. Interpretation

The potential for a behavioral change and a reduction in car travel – though not to be seen in a general modal split description of the two surveys – shows that for trips that enabled making somewhat independent decisions and where a change was possible, it was made. In trips with potential for walking, walking share was increased; where cycling had the potential, walking increased instead; where public transport had potential its share increased, and where the car was defined as a better option to the public transport option and feasible for the pupil, less opportunities were used than before.

Unfortunately, the analysis of the mode choice according the trips' potential could not give information regarding the role of the intervention in the behavioral change. This is due to the fact that in the control group, the parallel classes, a very similar trend of higher share for sustainable modes in the second survey was observed as well, under the same trip and mode potential categories. In that sense, one cannot derive directly that the intervention caused the change in the mobility decisions.

A different explanation could be the simple fact that the pupils were one year older than in the first survey and tended to prefer the sustainable modes more frequently as these are often associated with a higher degree of independence. An interesting aspect for further research would then

be, how conscious and reflective the travel of these pupils will become after they will reach the age at which independence and motorization are no longer a contradiction. Will they still prefer the sustainable modes or would they turn to the private motorized option independently?

One of the most interesting outcomes of the study was the significant differences between the two schools that lead to discussion about the connection between built environment and mobility behavior, a broad field of interdisciplinary research. Researchers try to find out what are the most important variables explaining the mobility behavior of people, such as walking and cycling infrastructure, building density, presence of bus stops, sports facilities, neighborhood attractiveness, safety issues etc. Factors influencing adults' active travel have received a lot of attention in the past decade. Studies focusing on adolescent boys and girls, however, have become more frequent only during the last 5 years, especially in the field of health research. This study aimed to look at the issue from a transportation planning point of view, having to do more with the consequences of active mobility for the general travel demand and its elasticity.

No consensus, though, can be found about the influence of residential density on active travel of children. Broberg et al summarize different studies with diverging effects regarding the connection between density and physical activity. Within their own study Broberg et al.<sup>9</sup> compared different urban morphology types and the mobility of children in Finland, and found out that the use of non-motorized modes was most prominent in (dense) residential environments and least common in (central) business districts, where public transportation was most often used to get to the significant places. In contrast, the highest share of car or moped use takes place in commercial and green environments although walking/cycling is still predominant here. Meta analyses from Ding et al<sup>10</sup> and Ferreira et al<sup>11</sup> on the relation between built environment and physical activity or active transportation show a variety of promising built environment characteristics such as access to parks and recreation facilities, land use mix, density and street connectivity, walking and cycling facilities (walkability) and perceived safety. Nevertheless, differences are found between different geographical and social contexts.<sup>12</sup> All the above mentioned references correspond broadly with the study being described in this paper and explain some of the differences between school A and school B.

Besides land use characteristics, also socio-demographic characteristics seem to be important in

terms of the frequency of walking/cycling. Within a study with young children Ettema et al found out that the household composition, working status of the parents, their car ownership and ethnicity have an important impact on frequency of walking/cycling and transport by car. Participation in road safety courses that are organized by schools seems to have a notable effect on the development of teenagers' positive attitudes towards walking.<sup>13</sup>

According to the study results and based on previous research it can be concluded that built environment characteristics must have an influence on the mode choice of young people. As opposed to other studies, a core component of this study was the analysis of existing alternatives and the feasibility of change in mode choice. Additionally, another contribution of this study was the inclusion of freedom of mobility decision making among young people as a factor in understanding the use of sustainable transport modes.

## 6. Conclusions

Considering the current trends among young people, indicating a decrease in independent mobility and intensified health problems caused by a lack of exercise, as well as the socially widespread car affinity phenomenon, the mobility behavior of teenagers and its social implications should become a core topic in transport research. This study investigates the change teenagers can make in their everyday mobility in the European urban context, with two comparable case studies in Vienna.

In the research 100 pupils at the age of 12-14 from two different schools in Vienna took part in two travel demand surveys lasting one week each. The surveys were designed with special attention to this age group and the travel demand of the young participants. The reason to conduct the second survey was to check whether the travel behavior remained the same or it is possible to influence it. In order to examine the changing potential an intervention, including reflection on the mode choices and awareness-raising activities was introduced.

The results of the two surveys allowed investigating the behavioral change with regards to the concrete potential of individual vs. public transport solutions to serve as an alternative to the private car. The potential consists both of personal factors (freedom of decision, availability of car/ bike) and of structural trip characteristics as trip length and trip duration in comparison to other modes. The study aimed to determine to which trips there is a high potential in changing the mobility behavior, in which direction and to what extent.

Another question that was raised at the beginning of the paper was whether a study on the topic of mobility decisions can provide applicable results when the study participants are pupils at the age group of 12-14. It was shown that adapting the survey methodology to young people helped to achieve a very high response rate and therefore credible results. However, the behavioral change achieved between the two surveys that were conducted as part of the study only measures the short-term impact. For examining the degree, to which the awareness-raising activities can have a meaningful influence, there is probably a need in continuous research accompanying the study participants further till they reach fully independent mobility.

### References:

1. Mackett, 2001; Hjorthol & Fyhri, 2009; Fyhri & Hjorthol, 2009
2. Ewing, et al., 2004; Ewing & Cervero, 2010; Mitra & Buliung, 2012; Schlossberg, et al., 2006
3. Kerr, et al., 2007; Frank, et al., 2007
4. Magistratsabteilung 23 der Stadt Wien – Wirtschaft, Arbeit und Statistik, 2013, p. 8
5. Brög, et al., 1983
6. Stark, et al., 2014
7. ITS Vienna Region, 2014
8. Magistratsabteilung 18, Snizek + Partner Verkehrsplanung, ARGUS, 2010
9. 2014
10. 2011
11. 2007
12. Ettema, et al., 2014
13. Kamargianni & Polydoropoulou, 2014

### Literature:

Broberg, A., Hynynen, A. & Sarjala, S., 2014. Children and youth transport in different urban morphological types. World Society for Transport and Land Use Research, Volume Proceedings to WSTLUR 2014.

Brög, W., Meyburg, A. H. & Wermuth, M. J., 1983. Development of survey instruments suitable for non home activity patterns. Transportation Research Record, Issue 944, pp. 1-12.

Ding, D., Sallis, J. F., Kerr, J. & et al, 2011. Neighborhood environment and physical activity among

youth: A review. American Journal of Preventive Medicine, 41(4), pp. 442-455.

Ettema, D., de Jong, T., Thijs, C. & Kremers, S., 2014. The effect of objective neighbourhood characteristics and residential selfselection on children's active travel and physical activity. World Society for Transport and Land Use Research,, Volume Proceeding to WSTLUR 2014.

Ewing, R. & Cervero, R., 2010. Travel and the Built Environment. Journal of the American Planning Association, 76(3), pp. 265-294.

Ewing, R., Schroeder, W. & Greene, W., 2004. School location and student travel: Analysis of factors affecting mode choice. Transportation Research Record, Volume 1895, p. 55-63.

Ferreira, I., Van Der Horst, K., Wendel-Vos, W. & et al, 2007. Environmental correlates of physical activity in youth - A review and update. Obesity Reviews, 8(2), pp. 129-154.

Frank, L., Kerr, J., Chapman, J. & J., S., 2007. Urban Form Relationships with Walk Trip Frequency and Distance Among Youth. The Science of Health Promotion, 21(4).

Fyhri, A. & Hjorthol, R., 2009. Children's independent mobility to school, friends and leisure activities. Journal of Transport Geography, p. 377-384.

Hjorthol, R. & Fyhri, A., 2009. Do organized leisure activities for children encourage car-use?. Transportation Research Part A, p. 209-218.

ITS Vienna Region, 2014. A nach B. [Online] Available at: [www.anachb.at](http://www.anachb.at) (Accessed 01 11 2014).

Kamargianni, M. & Polydoropoulou, A., 2014. Modeling Teenagers' Mode-to-School Choice Behavior based on their Walking Liking Attitudes. World Society for Transport and Land Use Research, Volume Proceedings to WSTLUR 2014.

Kerr, J., Frank, L., Sallis, J. & Chapman, J., 2007. Urban Form Correlates of Pedestrian Travel in Youth: Differences by Gender, Race-Ethnicity and Household Attributes. Transportation Research Part D, Volume 12, p. 177-182.

Mackett, R. L., 2001. Are we making our children car dependent?. Trinity College Dublin, Ireland, s.n.

Magistratsabteilung 18, Snizek + Partner Verkehrsplanung, ARGUS, 2010. Radverkehrserhebung Wien: Entwicklungen, Merkmale und Potenziale, Wien: Magistratsabteilung 18 der Stadt Wien - Stadtentwicklung und Stadtplanung.

Magistratsabteilung 23 der Stadt Wien – Wirtschaft, Arbeit und Statistik, 2013. Wien in Zahlen 2013. [Online] Available at: <http://www.wien.info/media/files-b2b/wien-in-zahlen.pdf> [Accessed 01 11 2014].

Mitra, R. & Buliung, R. N., 2012. Built environment correlates of active school transportation: neighborhood and the modifiable areal unit problem. *Journal of Transport Geography*, Volume 20, pp. 51-61.

Schlossberg, M. et al., 2006. School Trips: Effects of Urban Form and Distance on Travel Mode. *Journal of the American Planning Association*, 72(3), pp. 337-346.

Stark, J., Bartana, I. & Fritz, A., 2014. Examining mobility behavior among youth - a progress report. *International Conference on Transport Survey Methods, Volume Proceedings to ISCTSC 2014*.

# Urbanes Cargokzept

Karl-Walter STEHLIK

## Ausgangslage:

Am Anfang stand, unabhängig voneinander, das Konzept Citylog der Fa. HET Verkehrstechnik Österreich mit einem revolutionären City-Logistikfahrzeug in Microtransporterabmessungen und die Idee der Teilbarkeit bestehender Containermaße als Brücke zwischen Schiene-Straße und Urbanen Raum von Karl-Walter Stehlik - Verein Kombiverkehr-Ideen. In dieser Form gewann das Konzept im Jahre 2015 den VCÖ Mobilitätspreis in der Kategorie „Nachhaltigkeit bei Güterverkehr und Logistik“. Doch um ein neutrales Cargokzept zu erstellen, soll/muss es Fahrzeugproduzenten unabhängig sein. Deshalb wurde für nachfolgendes Konzept, welches speziell Wien anspricht, als ideale aber nicht zwingende Fahrzeugklasse der Microtransporter, marken- und antriebsneutral, gewählt. Anwender können sein Speditionen, Transportunternehmer und Paketdienste.

Die generellen Anforderungen an ein Urbanes Cargokzept sind:

- Ein System zu schaffen, welches wettbewerbsfähig und nicht auf Förderungen aufgebaut.
- Maßeinheiten, welche sich in allen Containermaßen von 20' bis 45' wiederfinden.
- Bahnseitiger/überregionaler Tragrahmen bzw. Verwendung Wechselflats als für urbane Behältergrößen.
- Gefordert wird auch ein flexibler Fahrzeugeinsatz im überregionalen, regionalen und urbanen Verkehr:
- Generelle Nutzung aller gängigen Transporter und LKW-Klassen ohne Vorgabe des Energieträgers.
- Fahrzeugdesign, welches sich den speziellen Anforderungen im Urbanen Raum anpasst, mit einem gleitenden, nicht zwingender Übergang vom Verbrennungsmotor auf alternative Antriebsformen.
- Neue Energieträger bzw. E-Transportfahrzeuge, welche kurze Tank/Ladezeiten ermöglichen. Infrastruktur für schnellen Tankvorgang bzw. raschen Energieträgerwechsel.
- Flexible, Bedarfsgerechte Ladevolumenanpassung; spezielle Hängekonstruktionen und Hängeranwendungstechniken; genormte Fahrzeugaufbauten.

## Kurzbeschreibung des Konzeptes:

Hervorhebung des Einsatz einer speziellen Fahrzeug-Größenklasse, z.B. E-Micro-Transporter welche sich ideal zum Transport von 5' Wechsel-Aufbauten eignen. Die Wahl der Fahrzeugklasse ist jedoch nicht zwingend. Parallel dazu ein Wechsel-Boxensystem, welches von der Bauart am Lieferfahrzeug/Anhänger und in Verwendung als ortsgebundenes Lieferboxensystem baugleich. Dieses wird in Endlosreihung quer/parallel zur Fahrbahn aufgestellt und ist in der Anwendung mit einem Postkastensystem vergleichbar (Volumen drei Europaletten je Box).

### Stichworte:

Weg vom Erdöl  
umweltkonforme Flexibilität  
keine Lärmbelastung  
Kosteneinsparung  
Kombinierbare Module  
neue Wege

### Themenpunkte:

zukunftsweisend  
E-Antrieb plus %' Modul  
geeignete Fahrzeuge  
bessere Einsatzreichweite  
wiederkehrende Maßvorgabe  
Lieferboxensystem

alles zusammen ergibt

ein effektives Wiener Cargokzept

## Fahrzeugvarianten:

Eine Urbanes Cargokzept inkl. eines genormten Wechselbehälters bzw. eine Lieferbox und ein dazu passendes Lieferboxensystem ist in der Lage Abhilfe zu schaffen und nachfolgend versucht wird, am Beispiel ein Wiener Cargokzeptes aufzuzeigen. Wobei sich auch die Stadt Wien selbst, die Halbierung des Autoverkehrs bis 2030 zum Ziel setzte.

Ein zukunftsweisendes Cargokzept muss aber einen gleitenden Übergang von den derzeit verwendeten Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und verschiedensten Nutzlast-Tonnagen 1 bis 25 Tonnen abdecken. Dazu kommt die Anforderung dass die Investitionskosten nicht höher als bisher ausfallen sollen. Doch ein ideales Cargokzept darf sich auf keinen Fall auf eine bestimmte Antriebsart, einer vorgegebene Fahrzeugklasse und auf Förderungen oder Subventionen stützen. Bezüglich der Förderungen und Subventionen weder Investitionseitig noch beim laufenden Betrieb. Vor allem deshalb, da eventuelle Start-Förderungen meist temporär befristet sind. Es muss ohne diese finanzielle Unterstützung, rein wegen seiner eigenen Vorteile, den Betreiber/Nutzer überzeugen. Auch wenn der Verbrennungsmotor nicht von heute auf morgen getauscht wird, so ist doch anzumerken dass es bereits jetzt Transportfahrzeuge gibt, die viele dieser Anforderungen entsprechen. Vor allem im Bereich der Micro-Transporter. Diese gibt es mit Verbrennungsmotor, als Elektro-Variante und wie

der Citylog, Wasserstoffbetrieben. Wobei zu bedenken, dass diese Fahrzeugvariante mit einer Nutzlast von max. 1,5 t nur einen Teil des Fahrzeugspektrums abdeckt, welches im städtischen Lieferverkehr verwendet wird. Trotz Verwendung solch Micro-Fahrzeugklassen, welche durch Ihre schmale Bauweise von meist 1,5 m und einer Maximallänge von 4,5 m im innerstädtischen Verkehr ideal zu handhaben und mit nachfolgend vorgestellten 5'Container versehen bis zu drei Europaletten fassen, wird es auch weiterhin die klassischen Abmessungen von 1,8m bei Transportern und bis 2,55m bei den größeren Fahrzeugklassen geben (Kühlfahrzeuge 2,6 m). Es soll auch bedacht werden, dass sich die Batterietechnik für E-Fahrzeuge laufend verbessert und preislich immer attraktiver wird.

### Batterie Tauschstationen:

Um die Witterungsabhängigkeit von E-Fahrzeugen zu mindern, die Reichweiten bzw. Einsatzzeiten besser zu nutzen und lange Ladezeiten zu umgehen, gibt es die Möglichkeit des Tausches eines kompletten Batteriesatzes. Einige Micro-fahrzeugproduzenten bieten diese Technik bereits bei ihren Fahrzeugen an. Ebenso gibt es für E-Transporter klassischer Bauart, fahrzeugmarkenunabhängige Anbieter. So hat das Argument der Reichweite von E-Fahrzeugen nicht mehr seinen negativen Beigeschmack. Wobei es speziell in Wien derzeit keine Möglichkeit gibt, Lade-stationen im öffentlichen Raum zu installieren.

Hier bietet sich von Anfang an die Chance, ein Netz privatbetriebener Batterie-tauschstationen aufzubauen. Hinderlich hierbei sind die derzeit verwendeten, unterschiedlichen Batterien/Akkus und Spannungsvarianten. Eine generelle Tauschmöglichkeit für alle am Markt befindlichen E-Fahrzeuge, ähnlich einer Tankstelle, ist wegen der derzeit zu unterschiedlichen Batterie/Akku und Voltvarianten nicht möglich. Dagegen sprechen auch die derzeitigen, zum Teil extrem hohen Batterie/Akkukosten und die Tatsache dass manch Akkutechnik nur auf Leasingbasis verfügbar.

Akku	Watt je Kg	Wirkungsgrad %	Besonderheit
Blei	30	60-70	temperaturempfindlich
Lithium-Ionen	120-210	90	zum Teil schnnelladefähig
Lithium-Polymer	140-260	90	baufornneutral
Nickel-Eisen	40	60-70	entladeunempfindlich
Nickel-Cadmium	60	75	EU Verbot/mit Ausnahmen
Li-Ionen-Lithium	1.000	?	schnnelladefähiger Prototyp

Es sei jedoch angemerkt, dass einige Micro-Transporter Produzenten eine Batterie-technik nutzten die sich bereits in der Vergangenheit bestens bewährte. Diese Batterie/Akkutechnik (teils Blei-Blockbatterien) ist in der Energiespeicherkapazität bzw. im Watt/Kg Leistungsgewicht an un-

terer Stelle, jedoch gegenüber derzeitigen Hochleistungsbatterien im Preis/Leistungsverhältnis eine gute Alternative. Der Speichernachteil ist mit Batterietauschstationen kompensierbar und im Gegensatz zu manch anderer Batterie/Akkutechnik recyclingfähig. Vor allem aber ist das Batterie/Akkumulatoren -Spektrum für Micro-Transporter überschaubar und handelbar.

Der Vergleich der Treibstoff bzw. Energiekosten fällt auf Grundlage derzeitiger Strom und Spritkosten, ebenfalls zu Gunsten eines E- Micro-Transporters aus. Ein Transporter mit einer Nutzlast von ca. 1-,15 Tonnen braucht je nach Modell, Spritverbrauch und durchschnittlich gerechneter Treibstoffkosten, auf 100 km ca. 15,- Euro. Ein E-Micro-Transporter mit ähnlicher Nutzlast ca. 3,- Euro. Weniger Verschleißteile und ein geringerer Servicebedarf sprechen ebenfalls für den E-Antrieb. Dazu kommt die derzeitige Einsparung der KFZ Steuer. Die gesetzlichen Förderungen für E-Transporter sind jedoch oft nur temporär, regional unterschiedlich und sehr komplex.

Mehr: [http://www.umweltfoerderung.at/uploads/ka\\_mobil\\_infoblatt\\_fuhr\\_pau.pdf](http://www.umweltfoerderung.at/uploads/ka_mobil_infoblatt_fuhr_pau.pdf)

### Anhänger:

Die gesetzlich vorgegebenen Möglichkeiten zur Verwendung eines gezogenen Anhängers bestehen. Dieser kann je nach Verwendung, als klassischer Zweiachser, in Mittelachsbauweise, als Absenkanhänger oder in Aufliegerform gebaut und bei Bedarf auch mit einer Ladebühne ausgestattet sein. Eine Anhängerkonstruktion, welche eine Zugfahrzeuganhänger Durchladung und anschließend eine Ladebühne Verladung ermöglicht, ist machbar. Bei der Aufliegervariante, welche einem klassischen Sattelzug ähnelt, doch proportional kleiner sind, sind es zwei 5' Container. Ein gezogener Anhänger und auch eine Aufliegerkonstruktion verdoppeln das Ladevolumen auf sechs Europaletten. Eine Zugfahrzeug/Anhänger bzw. Aufliegerkombination ist abhängig von der Bauart und der Fahrerlaubnis des Fahrzeuglenkers.

Doch hier sind bei Verwendung von Micro-Transportern der Nutzlast Grenzen gesetzt. In der Regel 1,5 Tonnen Nutzlast beim Zugfahrzeug und 1,5 Tonnen Gesamt-gewicht des Anhängers. Eine Ausnahme wird künftig der Citylog mit seinem eigen-ständigen modularen Antrieb darstellen: mehr unter [http://www.jusline.at/104\\_Ziehen\\_von\\_Anh%C3%A4ngern\\_KFG.html](http://www.jusline.at/104_Ziehen_von_Anh%C3%A4ngern_KFG.html)

Das KFG sieht bei bestimmten Voraussetzungen und einer max. Geschwindigkeit von 25 km/h die Möglichkeit des Ziehens von mehr als einem Anhänger vor. Wobei aber die Voraussetzungen des Zugfahrzeuges bestimmend sind. Es stellt

sich jedoch auch die Frage, ob eine max. Geschwindigkeit von 25 km/h für Lieferfahrten im innerstädtischen Verkehr ausreicht. Deshalb wird diese Variante fast nur im Touristischen Bereich bzw. bei Sightseeing-Konstruktionen angewandt.

#### **5' Lieferbox:**

Die 5' Lieferbox ist der maßgebende Teil des Urbanen Cargokonzeptes. Als Idealmaß eignen sich 5' ca. 150cm Breite. Das max. Einstellvolumen einer Box ist 7m<sup>3</sup> bzw. drei Europaletten. Die Box ist als Wechselbox für Vierweg-Wechselhandling konstruiert, mit Stapler manipulierbar, von allen Seiten be/entladbar, wie ein klassischer Container mit Cornerfittings versehen und stapelbar. Die Cornerfittings sind jedoch in einer gewichtsreduzierten Ausführung. Am Trägerfahrzeug befinden sich wie bei klassischen Wechselbehälterfahrzeugen Twistlocks.

Dieser 5' Container hat eine Länge von 255 cm und seine Höhe ist so gestaltet dass ein Erwachsener innenseitig stehen kann. Das Maß ist vom palettenbreiten Bin-nen/Containermaß abgeleitet und findet sich in allen gängigen Container Längenmaßen von 20' bis 45' wieder. Ein weiterer Vorteil solch eines Wechselrahmens ist die Möglichkeit der überregionalen Anwendung als 5' Kleincontainer. Auf einem Bahnwaggon in Verbindung mit einem 20' Wechselflat-Rahmens, 4 Boxen, wobei der Wechselrahmen mit einem WAB LKW-Wechselaufbau mit Abklappbeinen vergleichbar somit mit der LKW-eigenen Hebe/Senktechnik manipulierbar und kranbar ist.

#### **Lieferboxensystem:**

In diesem Fall stehen die Boxen, je nach örtlicher Gegebenheit entweder als einzelne Box oder in Endlosreihe. So ergeben sich Boxen Hot-Spots. Den Abstand dieser Boxen Hot-Spots, z.B. auf Einkaufsstraßen ergibt die Dichte. Diese soll 150 m nicht überschreiten. Maximalabstand 75 m von der Box bis zum Warenempfänger. Den Last-Meter muss der Warenempfänger selbst erledigen und werden wie bisher bei Kleinanlieferungen mit Sackkarre und bei Paletten mit einem Hand oder E-Hubwagen erledigt.

Vorteile: Weniger Ladestopps, damit besserer Verkehrsfluss, kürzere Anlieferzeiten je Kunde und dass ohne personelles Zutun des Empfängers. Nun kann der Empfänger die Zeit der Warenübernahme in seinem Betrieb selbst wählen, und dies ...ohne ungewollte zeitliche Unterbrechung. Vergleichbar ist dieses System mit einem Postkasten, nur proportional dementsprechend größer. Das Lieferboxensystem eignet sich auch als Zweiwegsystem in dem Retourware wie z.B. Leergebinde hinterlegt und wiederum ohne per-

sonelles Zutun bzw. ungewollter Arbeitsunterbrechung des Versenders abgeholt wird. Die Be/Entladung vor Ort erfolgt wie bisher entweder manuell oder mit Ladebühne. Der Tausch der kompletten Lieferbox ist nicht vorgesehen.

Solch Lieferboxensystem ermöglicht zusätzlich eine Anlieferung im Einklang der Nachtruhe von 06h bis 22h und eignet sich als Zweiwegsystem in Form vom „Anlieferung/Abholung“ da keine Anwesenheit des Belieferten notwendig ist. Um solch lange Einsatzzeiten von 16 h und mit Anfahrt/Abfahrt sogar mehr, auch zeitlich zu nutzen, ist ein Fahrer-Zweischichtsystem notwendig. Ein Fahrerwechsel ohne Stützpunktstopp ist machbar. Voraussetzung ist die Gesetzeslage bzw. Einzelgenehmigung der Kommune zwecks Platzierung dieser Boxen.

#### **Box-Optik:**

Transportunternehmen und Kommunen sind auf optisch gefällige Boxen bedacht. So soll eine solche Box das Erscheinungsbild Transportfahrzeuges nicht beeinträchtigen. Nach dem Motto: Fahrzeug ist Visitenkarte des Unternehmens. Doch auch Kommunen sind bei Lieferboxen Hot Spot auf gefällige Optik aus. So ist es auch möglich einen optisch gefälligen 5'Container zu gestalten. Ein Design welches, egal ob auf dem Lieferfahrzeug oder als Lieferbox Hot-Spot im innerstädtischen Gebiet, sich immer und überall optisch anpasst.

#### **Boxennutzer:**

Gastro/Tourismusbetriebe, Shops und Gewerbebetriebe deren Warenanlieferungen ein Volumen von drei Europaletten nicht überschreitet. Eine Boxenunterteilung ist bedingt möglich. Wenig geeignet ist dieses System für Lebensmittelketten, große Gewerbebetriebe sowie für die Industrie. Diese haben oftmals zu große Anlieferolumen. Für die Zustellung bei privaten Paketempfängern eignet sich solch System ebenfalls nicht und die Post hat ihr eigenes Pakethinterlegungssystem.

#### **Lieferboxanwendung:**

Mehrere Lieferanten bzw. Transportunternehmen beliefern eine Box bzw. einen Boxnutzer. Dies wirft die Frage der Sicherheit auf. Im Falle vorhandener elektrischer Energie, was technisch und organisatorisch kein Problem, kann Beleuchtung und mit dementsprechender Isolierung sogar ein Kühlaggregat installiert werden. Der Sicherheitsstandard gegen unbefugte Entnahme ist in Verbindung mit dem derzeitigen Stand der Technik extrem hoch. Vom einfachen Schloss über Codezugang bis zur Kameraüberwachung, E-Card Datenerfassung und Zugangsdokumentation. Anbieter gibt es zur Genüge. Insgesamt ist

eine Warenannahme mit all diesen technischen Möglichkeiten besser, als eine, wo nur die Übernahme mit Unterschrift bestätigt wird. Nach oben gibt es keine Grenzen. Technischen und finanziellen Level sollte jeder Boxnutzer selbst bestimmen.

#### **Boxanwender/Transporteure:**

Die Anwender-Klientel werden wie bei allen Transportboxen/Behältern werden weiterhin Transportunternehmen und Paketdienste, und bleibt somit unverändert. Vor allem jene die im innerstädtischen Gebiet Ihre Dienste tun. Es werden aber auch Unternehmen mit eigenem Werksverkehr sein. Im überregionalen Segment sind es Speditionen und in Verbindung mit obigen Wechselflat-Rahmen auch die Bahn bzw. Containerterminals. Der Wechsel auf Boxgerechte Idealfahrzeuggrößen und vom Verbrennungsmotor auf E-Antrieb wird fließend sein und sich über Jahre hinziehen.

#### **Lieferboxen-Systembetreiber:**

Auf Grund des Aufwandes werden Kommunen nicht immer als Lieferboxensystem-anbieter auftreten. Da aber die Kommunen den öffentlichen Raum auch vermieten, wie z.B. in Form von Abtretung der Parkraumbewirtschaftung und ...daran... verdienen. Zuzüglich kommen noch die Boxkosten. Deshalb wird das System für Nutzer wie Gastrobetriebe und Shopbesitzer/Gewerbe kostenpflichtig sein. Ein vergleichbares Kostenmodell gibt es in Wien derzeit nicht. Als Beispiel bietet sich derzeit nur der Vergleich mit einem (Bauschutt)Container an. Diese Kosten stellen sich aus einer einmaligen Einzelgenehmigung und der Benutzermiete zusammen. Die Einzelgenehmigung ist Beilagen und Quadratmeterabhängig und kostet ab 79,-Euro. Insgesamt ist dies in Verbindung mit den errechnen der Mietkosten ein sehr komplexer Vorgang.

Mehr:[https://www.wien.gv.at/search?q=baustoflagerungen&client=wien&proxystylesheet=wienres&tlen=250&ulang=de&oe=UTF-8&ie=UTF-8&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_wiengesamt&site=wiengesamt](https://www.wien.gv.at/search?q=baustoflagerungen&client=wien&proxystylesheet=wienres&tlen=250&ulang=de&oe=UTF-8&ie=UTF-8&getfields=*&entsp=a__wiengesamt&site=wiengesamt)

Die Gesamt bzw. komplett -Flächenmietkosten sollten aber nicht die einer Geschäftsfläche in gleichwertiger Lage übersteigen. Der Flächenbedarf einer einzelnen Box beträgt 3,8 m<sup>2</sup>. Zuzüglich die Miete der Box, Stromanschluss und anfällige Reparaturen. In Wien ist die Gesetzeslage und das Erfüllen der Vorgaben „bezüglich

Aufstellen von Containern im öffentlichen Raum“ ein gewisses Handicap.

Zu bedenken ist ebenfalls, dass diese Boxen nicht von einem Transporteur sondern von mehreren Lieferanten und Transportunternehmen beschickt werden. Die Transportunternehmen und Paketdienste stehen aber zueinander im Wettbewerb und dies ist für eine gemeinsame Boxenbeschickung nicht förderlich. Vor allem dann, wenn Transportunternehmen A der Lieferboxenbetreiber und Transportunternehmer B und C diese ebenfalls beschicken sollten. Deshalb muss das Verfahren der Genehmigung vereinfacht und im Fall einer kommunalen Betreibervergabe, die Bewirtschaftung einem kommunal unabhängigen, neutralen Lieferboxenmanagement übertragen werden. Ähnlich privater Parkraumbewirtschaftung oder private Betreiber von kommunalen Einrichtungen. Dieses kommunal unabhängige Unternehmen ist dann für die behördlichen Verfahren, Bereitstellung, Vermietung und eventuelle Reparatur der Lieferboxen bei den Boxennutzern bzw. den Gastronomen/Shops/Gewerbebetrieben u.a. zuständig.

#### **Umsetzung:**

Um solch Urbanes Cargosystem in einer Stadt, wie z.B. Wien, zu starten, bedarf es Informationen bei den Verantwortlichen und den Willen zur Umsetzung. Es bedarf aber auch der Aufklärung bei Transport/Paketdienstleistern, bei der Wiener Wirtschaft bzw. allen potentiellen Anwendern und Nutzern. Die Technik für solch ein Wiener Cargokzept ist trotz eines geringfügigen, fahrzeugseitigen Modifikationsbedarfs vorhanden und verbessert sich laufend. Was gefragt ist, sind Unternehmen, welche Pioniergeist besitzen und gewillt sind, Pionierarbeit zu leisten. Deshalb ist es am effektivsten, nicht mit Machbarkeitsstudien und Folgeprojekten die Sinnhaftigkeit solcher Systems zu analysieren, sondern Informationsveranstaltungen mit gezieltem Besucherspektrum zu organisieren.

Das Urbane/Wiener Cargokzept ist auf minimale Start-Ups in Form von E-Micro-Transportern und Lieferboxensystem Hot-Spots aufgebaut. Es setzt auf seine Einstiegsflexibilität bezüglich Fahrzeuge, Involvierung batterietechnischer Weiterentwicklungen, Wettbewerbsfähigkeit des Lieferboxensystems und in seiner Gesamtheit der daraus entstehenden regionalen wie überregionaler Akzeptanz.

### ÖBB – Infrastruktur AG – Zukunft bauen: Netz und Kapazitäten im Herzen Europas

Das Eisenbahnnetz in Österreich wird seit etwa 15 Jahren massiv ausgebaut, um diesem wichtigen Verkehrsträger sowohl im Personenverkehr, wie im Güterverkehr einen Platz zu verschaffen, der den Bedürfnissen einer modernen Volkswirtschaft entspricht, der dem auch bereits gut ausgebauten Straßennetz gleichrangig an die Seite gestellt werden kann und der die verkehrspolitischen Ziele eines gebirgigen, aber modernen Industrielandes zu unterstützen in der Lage ist. Aktuell werden durch die ÖBB Infrastruktur AG rd. 2 Mrd. € pro Jahr in das hochrangige Eisenbahnnetz investiert, wobei sich der Schwerpunkt eben von der Westbahn zur Südbahn verlagert. Weiters wird investiert in die Modernisierung der großen dem Personenverkehr dienenden Bahnhöfe mit dem neuen Wiener Hauptbahnhof als Spitzenleistung, aber auch in die Nach- und Ausrüstung von Terminals, den Basispunkten des Güterverkehrs. Die Lage Österreichs im Herzen Europas macht diese Anstrengungen auch zu einem Plus für den europäischen Verkehr auf der Schiene. Die Darstellung dieser Bemühungen in Gegenwart und absehbarer Zukunft war Aufgabe eines Vortrags von **Ing. Mag. Andreas Matthä**, Vorstandsdirektor der ÖBB – Infrastruktur AG, den er am 30. September 2015 im Haus der Kaufmannschaft am Wiener Schwarzenbergplatz hielt im Rahmen des Vortragszyklus „Verkehrsinfrastruktur“, veranstaltet von der Sparte Industrie in der Wirtschaftskammer Österreich, der Bundesvereinigung Logistik Österreich und der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft.

Einleitend meinte Ing. Mag. Matthä einen gesellschaftlichen Trend zu erkennen hin zum Schienenverkehr: Im Personenverkehr sehen viele junge Leute keinen Vorteil mehr selbst einen PKW zu besitzen und zu benützen, wie das noch vor kurzem als trendig galt. Die Umweltbewegung angesichts des vom Menschen beeinflussten Klimawandels bewegt die Leute den Eisenbahnverkehr zu bevorzugen, wo die Traktionsenergie zu über 90 % aus nachhaltigen Quellen der Stromerzeugung kommt. Die Urbanisierung fördert den Zuzug in die Ballungsgebiete und verstärkt den Stau auf den Straßen, dem zu entkommen die Benützung der Bahn ermöglicht. Schließlich ist in der Wirtschaft allgemein die Arbeitsteiligkeit der modernen Produktion angewiesen auf zunehmende Transporte, für die bei großen Mengen und über weite Distanzen die Bahn das gegebene Verkehrsmittel ist. Die europäische

Verkehrspolitik entspricht diesen Erfordernissen und Entwicklungen und koordiniert den Bau bzw. Ausbau moderner Eisenbahnlinien entlang der für die Zwecke der Europäischen Union festgelegten Verkehrsachsen des Kernnetzes der EU.

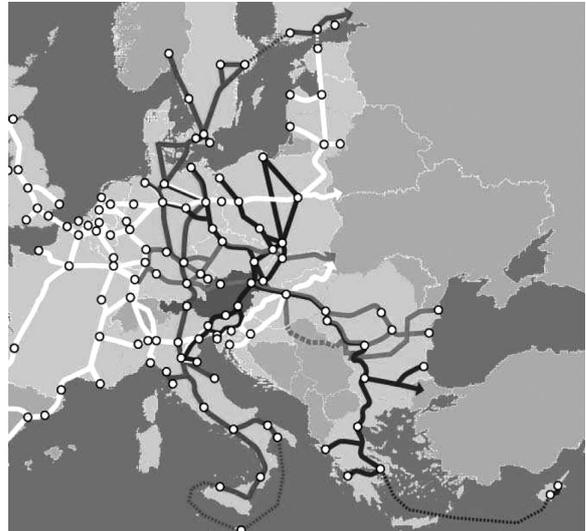


Abbildung 1: Österreich als Teil Europas

Der Österreichische Gesamtverkehrsplan, erstellt vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, soll den Verkehr effizienter, sicherer, sozialer und umweltfreundlicher machen. Beim Personenfernverkehr soll ein Taktfahrplan der Bahn (ähnlich dem in der Schweiz) gesamtösterreichisch eingeführt werden mit fixen Zeiten und gesicherten Anschlüssen. Der Güterverkehr soll kapazitiv ausgebaut werden, um den europaweit gesehen günstigen „modal split“ der Bahn von etwa 35 % zu halten bzw. noch künftig möglichst ausweiten zu können. Insgesamt soll dazu die technische Massenleistungsfähigkeit, die Geschwindigkeit und die Nahverkehrspotenz der Bahn stärker genutzt werden.

Die EU hat 9 Hauptachsen des Kernnetzes des Verkehrs definiert, von diesen 9 Achsen durchqueren 4 Österreich, nämlich:

- Die Achse Skandinavien-Mittelmeer von Oslo/Helsinki bzw. Stockholm nach Palermo. Sie durchquert Österreich über den Brenner ab Kufstein.
- Die Rhein-Donau-Achse von Straßburg zum Schwarzen Meer. Sie durchquert Österreich ab Passau bzw. Salzburg nach Bratislava bzw. Budapest.

- Die Baltisch-Adriatische Achse von Danzig bzw. Stettin über Wien nach Bologna bzw. Ravenna. Sie durchquert Österreich von Hohenau über Wien, Graz, Klagenfurt nach Tarvis bzw. Spielfeld ab Graz
- Die Achse Norddeutschland – Orient bzw. Östliches Mittelmeer von Berlin über Prag, Wien, Budapest und Bukarest zum Schwarzen Meer bzw. über Sofia nach Athen. Sie tangiert Österreich über die Nordbahn nach Wien und weiter über die Ostbahn nach Budapest.

Interessant ist, dass drei dieser Achsen durch Wien verlaufen. Auf diese Weise ist der neue Wiener Hauptbahnhof als Durchgangsbahnhof eine gelungene Entsprechung dieser Achsenfestlegung der EU.

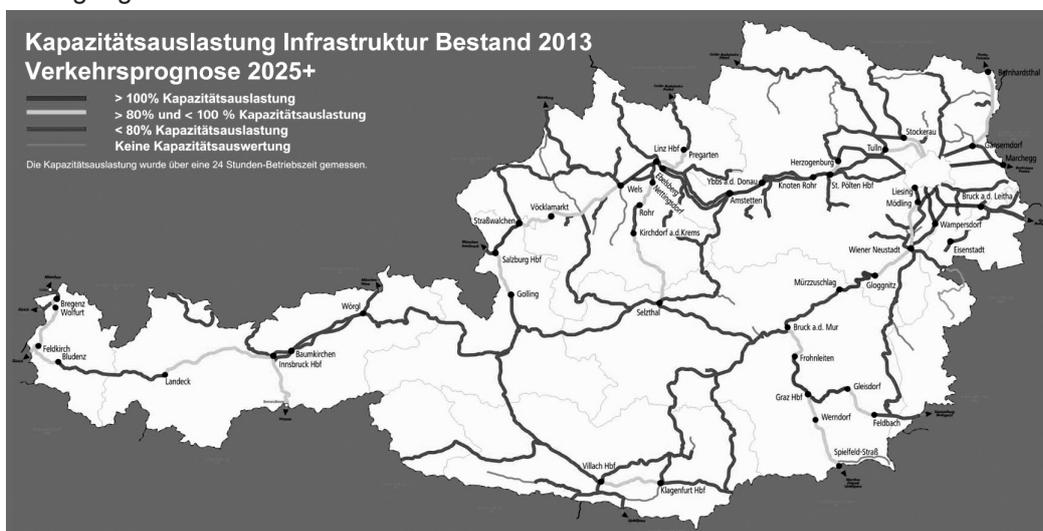


Abbildung 2: Steigende Mobilitätsnachfrage - Österreich

Die Ausbaupläne der ÖBB-Infrastruktur AG gehen aus von einer Verkehrsprognose für 2025 und nachher (2025+). Die Westbahnstrecke Wien-Linz wird nach der Fertigstellung der Güterzugumfahrung von St. Pölten ab 2017 viergleisig ausgebaut sein und allen Anforderungen der Zukunft gerecht werden. Es steht weiters noch dringend der viergleisige Ausbau Linz-Wels in Form einer zusätzlichen zweigleisigen Neubau-strecke aus. Ebenso ist ein viergleisiger Westbahn-Ausbau von Salzburg nach Straßwalchen nötig, der erst projiziert wird und auch für den Schnellbahnverkehr im Salzburger Land von hoher Bedeutung ist. Dies sind die Westbahn-Teilstrecken, welche bereits am Rand ihrer Kapazität ausgelastet sind.

Die übrigen Engpass-Stellen im hochrangigen ÖBB-Netz sind an der Südbahn die Semmeringstrecke, welche für den Güterverkehr mit schweren Zügen ungeeignet ist und wo etwa ab 2023 der Basistunnel, dessen Bau eben begonnen wurde, die Lösung bringen wird. Auch die

Strecke Bruck / Mur - Graz wird zum Engpass und nach Fertigstellung der Koralmstrecke, ebenfalls 2023, den Zusatzverkehr nur mehr schlecht verkraften können. Wenigstens Streckenkorrekturen wird es dort geben müssen. Die Strecke Graz – Gleisdorf benötigt ebenfalls eine Ertüchtigung und es müsste die steirische Ostbahn von Graz bis zur Grenze bei St. Gotthard a. d. Raab elektrifiziert werden, um dort auf die neu ausgerüsteten ungarischen Strecken der Raaberbahn (Raab-Ödenburg-Ebenfurter Eisenbahn) zu treffen. Damit entstünde ein neuer Zulauf für die Koralm-bahn in einem künftigen Verkehr Ungarn-Italien. Schließlich gilt es deutliche Engpässe im Wiener Raum zu beseitigen: der doppelgleisige Ausbau der Pottendorfer Linie bringt eine viergleisige Verbindung von Wien nach Wr. Neustadt und eine

Verbesserung der Verbindung von Wien nach Ödenburg und Eisenstadt. Es wird daran gearbeitet, wenn auch langsam. Die Ostbahn Wien - Bruck a. d. Leitha ist kapazitiv bald komplett ausgelastet. Der Marchegger Zweig der Ostbahn muss dringend elektrifiziert und

entsprechend ausgebaut werden als moderne Eisenbahn ins Zentrum von Pressburg / Bratislava, denn die elektrifizierte Verbindung von Wien über Parndorf und Kittsee endet in Engerau / Petrzalka, dem südlich der Donau liegenden Stadtteil von Pressburg, von wo nur eine unzulängliche Verbindung ins Zentrum von Pressburg über die alte Eisenbahnbrücke über die Donau besteht und eine geplante Untertunnelung der Donau für den Bahnverkehr wohl nur in sehr ferner Zukunft zustande kommen wird. Als Problem für eine nötige Verdichtung des Wiener Nahverkehrs per Schnellbahn erweist sich auch die Strecke Meidling - Mödling, wo 4 Gleise benötigt würden, die zu schaffen aber wegen der örtlichen Verbauung sehr teuer käme.

Als weitere Vorhaben sind zu nennen: der Ausbau der Nordbahn Gänserndorf - Lundenburg / Breclav für den Schnellverkehr ab 160 km/h, wo es vielfach um die Beseitigung schienengleicher Eisenbahnkreuzungen und Lärmschutzmaßnahmen geht. Die Pyrh – Bahn Selzthal – Linz ist eine wichtige Güterzugsverbindung von den stei-

rischen Industriegebieten nach Deutschland und den Nordseehäfen, aber ungeeignet für lange und schwere Züge, die aber erst den Bahnverkehr wirtschaftlich machen. Ein besonderer Engpass ist die Steilrampe von Selzthal zum Bosrucktunnel, der sanierungsbedürftig ist und durch einen Basistunnel ersetzt werden soll. Dafür gibt es aber weder Zeitplan noch Mittel. Für die folgenden Westbahnabschnitte besteht künftig Ausbaubedarf: Wels – Straßwalchen, Salzburg – Golling, Innsbruck – Landeck und Bludenz – Bregenz. In Kärnten wird nach der Fertigstellung der Koralmbahn die Strecke Klagenfurt – Villach kapazitiv ausgebaut werden müssen. Ebenso ist in der Steiermark der Ausbau der Südbahn von Werndorf nach Spielfeld nötig zur Wiederherstellung einer zweigleisigen Strecke Richtung Slowenien, was in langsamen Schritten erfolgt.

Der Brenner-Basistunnel ist ein Projekt in erster Linie von Europäischer Dimension. Der Bau ist angelaufen. Eine von Österreich allein getragene Vorleistung ist der viergleisige Bahnausbau im Unterinntal von Radfeld nach Baumkirchen und der Innsbrucker Umgehungstunnel. In diesem Bereich ist kapazitiv für die Zukunft in jeder Weise vorgesorgt. Ein viergleisiger Ausbau Radfeld - Kufstein wird projektiert, ist aber abhängig von den noch nicht sichtbaren Ausbauvorhaben zur Fortsetzung in Bayern.

Die Ausbauprogramme der ÖBB-Infrastruktur AG haben als Ziel:

- Eine Reduktion der Fahrzeit (auch als Voraussetzung eines umfassenden Taktfahrplans),
- Die Schaffung von mehr Kapazität der Strecken, wo dies nötig ist,
- Moderne Bahnhöfe als Attraktion für die Kunden,
- Moderne Technik.

Die Bahnhof-Offensive der ÖBB ist bereits seit geraumer Zeit auf gutem Weg. Es geht dabei nicht etwa nur um den Wiener Hauptbahnhof oder den Westbahnhof, die Bahnhöfe Meidling, Praterstern, Floridsdorf und Landstraße in Wien und die Modernisierung von Schnellbahnstationen in Wien. Es wurden neu und modern gestaltet die Hauptbahnhöfe in Linz, Salzburg, Innsbruck, Villach und Graz. Weitere Bahnhöfe in Städten mittlerer Größe sind modernisiert worden oder wurden neu errichtet, wie in Baden oder Leibnitz. Völlig neue Bahnhöfe gibt es in Tullnerfeld und wird es geben an der Koralmbahn (Weststeiermark, Lavanttal). Selbst kleinere Umsteigeknoten wurden nicht vergessen, wie St. Valentin oder Absdorf - Hipfersdorf und viele andere.

Für neue bzw. erweiterte Güterverkehrszentren werden 400 Mill. € ausgegeben. So wird der Vorarlberger Terminal Wolfurt erweitert, was im dicht besiedelten Rheintal nicht einfach ist. Ebenso wird Wels ausgebaut. Endlich geht man auch beim neu so benannten Terminal Wien Süd, früher Inzersdorf, in die Verwirklichungsphase. Dieser Terminal sollte abgesiedelte bzw. noch abzusiedelnde Wiener Güterbahnhöfe ersetzen. Der Güterbahnhof Matzleinsdorf ist längst verschwunden im Zuge des Ausbaus des Hauptbahnhofs Wien, ebenso der Ostbahnhof. Die in Matzleinsdorf seit langem domizilierte Großspedition Gebrüder Weiss ist nach Ma. Lanzendorf in Nieder Österreich gezogen. Der Wiener Nordwestbahnhof als letzter alter Speditionsbahnhof wird bald abgesiedelt werden. Der dortige Hauptspediteur Schenker hat bereits vor Jahren groß neu gebaut im Hafen Albern. So ist durch die lange Verzögerung des Projektes Inzersdorf die Schaffung eines zentralen Speditionsbahnhofs in Wien mit direkten Güterzugsverbindungen nach wichtigen Destinationen verwirklicht. Das nun als Terminal Wien Süd bezeichnete Güterverkehrszentrum in hervorragender Verkehrslage (eigener Autobahnanschluss) wird die entsprechenden Eigenaktivitäten der Rail Cargo Austria im Wiener Raum aufnehmen und den Container Terminal am Nordwestbahnhof ersetzen. Raum für weitere Aktivitäten gibt es, ebenso eine Erweiterungsmöglichkeit.

Das Ziel der ÖBB-Infrastruktur, neueste Technik einzusetzen, ist eigentlich ein riesiges Software-Vorhaben. So wird das Streckennetz bereits österreichweit von nur fünf Betriebsführungszentralen gesteuert. Verschubanlagen wurden modernisiert und werden vielfach per Funkfernsteuerung betrieben. Schließlich ist die Umrüstung der Sicherungsanlagen im Kernnetz der ÖBB auf das einheitliche EU – Sicherheitsnetz ETCS / Level 2 ein technisches und finanzielles Großvorhaben. Hier waren die ÖBB bei diversen Schritten der Entwicklung und praktischen Erprobung eingeschaltet. Wichtig ist ferner auch die Anhebung restlicher Teile des Netzes auf die Streckenklasse von 22,5 t Radsatzlast (Sanierung von Brücken etc). Hier muss die Eignung für den Güterverkehr mit schweren Zügen der Bahn den nötigen verkehrsträgereigenen Konkurrenzvorteil verschaffen!

Die ÖBB-Infrastruktur AG steuert ihre Investitionen innerhalb von 6-jährigen Plänen, die von Zeit zu Zeit nachgebessert werden. Gegenwärtig gilt der Rahmenplan 2014-2019 mit einem Volumen von 13,2 Mrd. €, die zu 55,6 % in Streckenausbauten und Streckenneubauten fließen, 24 % benötigt man für die Modernisierung des Be-

standnetzes, 6,4 % fließen der Bahnhofs-Offensive zu und 14 % gehen in andere Investitionen, wo moderne Sicherheitssysteme eine Hauptrolle spielen. Die Ziele dieser Investitionsoffensive sind:

- Die Stärkung der Marktposition der Schiene. Dies gilt besonders dort, wo ein hohes Potential der Verkehrsverlagerung zur Bahn gegeben ist. (= das Geld soll dorthin fließen, wo es ökonomisch Sinn macht!).
- Die Steigerung der Wirtschaftlichkeit. Gegenwärtig decken die Benützungsentgelte, also die Schienenmaut, 25 % der anteiligen Kosten. Das muss erhöht werden und ist beim Zielnetz hinsichtlich der variablen und semivariablen Kosten erreichbar. Die Differenz über die jetzt 25 % Kostendeckung schießt der Bund in Form einer 30 jährigen Annuität zu.
- Die Erhöhung der Sicherheit als Wettbewerbsfaktor, denn diese ist ein sehr wichtiges Wettbewerbselement des Systems Bahn.
- Schließlich soll die ÖBB ein modernes Erscheinungsbild aufweisen und die in ihren Anlagen steckenden Werte sollen bewahrt werden (Werterhaltung).

Insgesamt gesehen, sind die Investitionen der ÖBB-Infrastruktur vielfach Zukunftsinvestitionen für künftige Generationen, es wird die Bahn von Morgen gebaut und so die Zukunft der Bahn erst nachhaltig ermöglicht.

Der volkswirtschaftliche Wert dieser Bahninvestitionen ist erwiesen:

- 1 € in den Bahnausbau investiert generiert direkt und indirekt 2 € an Steuern, Abgaben und Sozialversicherungsbeiträge;
- 1 Mrd. € Bahninvestitionen sichert 17.000 Arbeitsplätze;
- Die neuen oder verbesserten Strecken erschließen ganze Regionen, schaffen betriebliche Standorte oder verbessern deren Lage, was wiederum Arbeitsplätze schafft und die Entleerung peripherer Gebiete stoppt.

Diese volkswirtschaftlichen Effekte von Bahninvestitionen wurden innerhalb des Vortragszyklus „Verkehrsinfrastruktur“ vom Chefökonom der Industriellenvereinigung, Dr. Helmenstein, in einem separaten Vortrag bereits überzeugend dargelegt.

Das fachkundige und rund 100 Leute zählende Auditorium produzierte eine Diskussion, welche die Länge des Vortrags deutlich überstieg, ein

Beweis für das große Interesse für diesen Vortrag.

Eine erste Wortmeldung thematisierte die Anbindung des Flughafens Schwechat an das Fernbahnnetz. Die Fernzüge fahren vom Hauptbahnhof Wien durch zum Flughafen und dort ist Stop! Eine Durchbindung des Fernverkehrs über die projektierte „Götzendorfer Schleife“ zur Ostbahn bzw. Südbahn Richtung Wr. Neustadt ist endgültig verworfen. Ein neues Projekt einer Fernbahn mit hoher Geschwindigkeit Richtung Ostbahn entlang der Autobahn A 4 wird ausgearbeitet. Die Zeitdauer für die nachfolgende Genehmigungsphase ist nicht absehbar. Es wird einhellig bedauert, dass die Fernanbindung des Flughafens, welche dessen Einzugsgebiet (catchment area) Richtung Pressburg/Bratislava, Raab/Győr, Steinamanger/Szombathely per Bahn absichern sollte, in unbestimmbare Ferne gerückt ist. Der Vortragende meint jedoch, dass Pressburg (600.000 Einwohner) über Marchegg nach dem dortigen Ausbau (teilweise doppelgleisig + Elektrifizierung) einzubeziehen wäre, ebenso Brünn (900.000 Einwohner samt Umland) über die Nordbahn.

Ein umfangreicher Diskussionsblock behandelte die Bahnausbauten in den Nachbarstaaten:

Tschechien macht deutliche Anstrengungen beim Ausbau seines höherrangigen Bahnnetzes. Die alte Nordbahn ab Lundenburg / Breclav nach Mährisch Ostrau / Ostrava ist in sehr gutem Zustand, ebenso die Anschlussstrecken in Polen (Richtung Warschau, Danzig und Breslau). In Brünn ist der Bahnhof veraltet, die Anschlussstrecke nach Prag über Mährisch Trübau ist für 160 km/h ausgebaut worden. Bahnhofsanierungen sind zahlreich und erfolgreich im Gang.

In der Slowakei und in Ungarn wird sehr wenig für den Bahnausbau getan, der Autobahnbau hat Vorrang und es fehlt allseits an Geld. Die gleiche Situation herrscht in Rumänien und Bulgarien, die am wichtigen Weg in die Türkei liegen. Dort wird neuerdings viel für den Bahnausbau getan. Der Bosphorus ist per Eisenbahntunnel unterquert, der aber vielfach vom innerstädtischen Verkehr beansprucht wird. Deshalb ist eine Eisenbahnbrücke über den Bosphorus in Planung. Der Ausbau in Anatolien ist ebenfalls beachtlich und die Verbindung in den Iran wurde durch die Umgehung des Van – Sees verbessert. China hat Interesse an dieser Verbindung über den Iran ( eine Normalspurstrecke entlang der Seidenstraße?).

China nimmt Einfluss auf den Balkan. Der Hafen Piräus wurde von China gekauft. Dort wird der Containerhafen für die chinesische Schifffahrt

ausgebaut. Mit chinesischem Geld soll die Bahnstrecke Athen – Saloniki – Gevgelia modernisiert werden. Auch für die Fortsetzung nach Norden über Mazedonien und Belgrad bis Budapest steht chinesisches Geld zum Ausbau bzw. der Modernisierung zur Verfügung. Anzumerken ist, dass China in der Heimat eine gewaltige Bahnbauboffensive durchführt und damit auch die nötigen Kenntnisse besitzt. Strategisches Ziel Chinas ist es, seine Exporte nach Europa in Griechenland anzulanden und von dort zu verteilen, was kürzere Schiffsumläufe ab und nach China ermöglicht.

In Kroatien steht der Ausbau der Strecke vom Seehafen Rijeka über Zagreb nach Ungarn (Koprivnica) im Vordergrund. Slowenien hat sehr wenig Geld für den Bahnausbau. Am wichtigsten wäre die zweite Bahnstrecke ab Koper nach Divaca zur alten Südbahn mit geringeren Steigungen. Koper ist die Hauptquelle für den slowenischen Bahngüterverkehr und der Seehafen mit den größten Mengen an österreichischem Umschlagsgut (Erz, Holz, Container). In Italien besteht keinerlei Präferenz für den Verkehr mit Österreich auf der Bahn, trotz der modern ausgebauten Strecke via Tarvis nach Villach.

Die Anschlüsse in die Schweiz sind tadellos, während in Deutschland noch keinerlei Zeitplan besteht für den Ausbau Richtung Salzburg und den Zulauf zum Brenner nach Kufstein.

Die Diskussion behandelt auch den Ausbau der Pyrhnbahn, wobei Dr. Petzmann als Raumplaner einen Anstieg der Strecke sofort ab Selzthal mit einer Brücke über das Moor an der Enns vorschlägt, wodurch die Steilrampe nach der jetzt

ebenen Durchquerung des Moors hinauf nach Ardning zum Südportal des Bosrucktunnels auszuschalten wäre. Damit wäre die Pyrhnbahn insgesamt für schwere Züge ohne Nachschub erüchtigt.

Der langsame zweigleisige Ausbau der Pottendorfer Linie wird beanstandet, aber begründet mit zeitraubenden prozessualen Auseinandersetzungen mit Anrainern im Raum Ebreichsdorf. Am Ende und Anfang der dann zweigleisigen Strecke zwischen Meidling und Wr. Neustadt bleibt jedoch jeweils ein eingleisiges Stück: im Einschnitt nach Meidling und im Stadtgebiet Wr. Neustadt vor dem dortigen Hauptbahnhof. Die Südbahn im Mürztal wird diskutiert und wenigstens das Abschneiden der Wartberger Schleife verlangt, wo jedenfalls jetzt nicht über 90 km/h gefahren werden kann.

Eine Betrachtung betraf die Nebenbahnen, wo Ing. Matthä definitiv aussagte, dass die ÖBB – Infrastruktur AG das Kernnetz und das Ergänzungsnetz ausbaut. Alles darüber ist nur möglich durch ein entsprechendes Engagement der jeweiligen Bundesländer.

Am Schluss kam die Breitspurbahn nach Wien zur Sprache. Offiziell hieß es dazu, dass die Projektgesellschaft, an welcher die ÖBB einen Anteil von 25 % besitzen, mit der Trassenfindung befasst ist und diese Arbeit bis Ende 2016 erledigt sein soll. Danach sind die grundsätzlichen Entscheidungen in der Sache zu treffen.

**NEU**

Catharin/Gürtlich

# Eisenbahngesetz

Kommentar  
samt ökonomischen und rechtlichen  
Grundlagen der Eisenbahnen

3., aktualisierte und erweiterte Auflage  
Stand 1. 1. 2015

Linde

## **Eisenbahngesetz-Kommentar**

Catharin/Gürtlich  
3., akt. u. erw. Aufl. 2015  
910 Seiten, Ln.  
EUR 138,-  
Erscheint im April 2015

## **DIE AUTOREN**

**Mag. Dr. iur. Wolfgang Catharin**,  
Leiter der Abteilung für Legistik und  
internationale Angelegenheiten der  
Eisenbahnen sowie Rohrleitungen,  
BM für Verkehr, Innovation und  
Technologie, Mitglied der Verwaltungs-  
ausschüsse der ERA und der OTIF.

**Prof. Mag. Dr. rer.soc.oec.  
Gerhard H. Gürtlich**, Sektion  
IV, BM für Verkehr, Innovation und  
Technologie, Geschäftsführer der  
Neusiedler Seebahn GmbH.

## Eisenbahngesetz aktuell kommentiert

Die 3. erweiterte und aktualisierte Auflage des Kommentars zum Eisenbahngesetz bringt das Werk auf den Stand 1. Jänner 2015. Alle Änderungen der letzten Jahre sind dabei berücksichtigt und ein Ausblick auf vorgesehene Änderungen des EisbG eingebaut:

- ▶ Interoperabilität
- ▶ Adaptionen zu den Verwaltungsverfahren samt Verwaltungsgerichtsbarkeit
- ▶ Anpassungen zu den Fahrgastrechten
- ▶ Holding-Konstruktion im Lichte des EuGH-Urteils
- ▶ Weiterentwicklung des Systems gemeinwirtschaftlicher Leistungen samt Auslegungsleitlinien
- ▶ Erweiterung der Anschlussbahnförderung bezüglich der Erhaltung
- ▶ Kurzer Abriss zum Recast und Stand des Vierten Eisenbahnpakets

**Neues aus der Eisenbahn-Kurier-Verlag GmbH, Lörracher Straße 16, D - 79115 Freiburg/Breisgau, Pressestelle: alexandra.werber@eisenbahn-kurier.de**

### **Die Baureihe 754, 10-11**

Werner WILLHAUS

Es gab keine schnellere Länderbahn-1'C1'-Tenderlok in Deutschland als die badi-sche V1c. Obwohl die spätere 754 mitten im Ersten Weltkrieg entstand, war sie in erster Linie als Personenzug-Tenderlok entworfen worden. Die Heißdampf-Maschine war so gelungen, dass 28 der Lokomotiven als Waffenstillstandsabgaben abgeliefert werden mussten. So kamen V1c nach Frankreich, Belgien und danach auch nach Luxemburg. Die Konstruktion war so überzeugend, dass in der Übergangszeit zur Deutschen Reichsbahn nochmals 43 Maschinen nachbestellt wurden, sie bekamen die Baureihenbezeichnung 7510-11. Die Reichsbahn lernte die Vorzüge der Maschine schnell schätzen. Für die Beschleunigung des Berliner Stadtverkehrs wurden bereits Anfang der zwanziger Jahre zehn Maschinen versuchsweise dorthin abkommandiert. Wesentlich besser geeignet waren die schnellen V1c allerdings auf den flacheren und längeren Strecken in Mecklenburg, so dass über viele Jahre 35 Lokomotiven dort ihren Dienst verrichteten

Der neue Band aus der EK-Baureihen-Bibliothek ist eine umfassende Monografie über die badische Lok-Type. Reich bebildert würdigt das Buch alle betrieblichen Epochen von der eigenständigen badischen Zeit, über die Einsätze während des Krieges und in der Nachkriegszeit, der Bundesbahnzeit ab dem Jahr 1949, der Reichsbahnzeit in der DDR und auch über das Nachkriegsgeschehen in Luxemburg. Ein besonderes Kapitel ist der einzig erhaltenen Museumslokomotive 75 1118 gewidmet.

Das vorliegende Werk umfasst 272 Seiten und 560 Abbildungen, teilweise in Farbe.

### **Die Baureihe 120. Band 2: Die Serienlokomotiven**

Karl Gerhard BAUR

Im Jahr 1971 machten die Firmen Brown, Boveri & Cie. (BBC) in Mannheim und Henschel in Kassel mit drei dieselelektrischen Lokomotiven vom Typ DE 2500 erste Erfahrungen mit der Drehstrom-Antriebstechnik für Schienenfahrzeuge. Die Entwicklung verlief so erfolgreich, dass diese

im Jahre 1976 zur Bestellung und zum Bau von fünf Vorserienloks der neuen Baureihe 120 führte, die dank der modernen Drehstromtechnik in der Lage sein sollten, als Universaltriebfahrzeug jeden Zug im Personenfernverkehr, im Nahverkehr und im Güterverkehr zu befördern. Mit der Baureihe 120 wurde ein tiefgreifender Wandel in der Antriebstechnik für Schienenfahrzeuge begonnen, der heute nahezu weltweit vollzogen ist. Die Drehstrom-Antriebstechnik gehört heute zur Standardausrüstung aller modernen elektrischen Schienenfahrzeuge und stellt eine der größten Innovationen der Eisenbahntechnik dar.

Band 2 behandelt die Weiterentwicklung der Baureihe 120 zu den Serienloks, ihre Unterschiede zu den Vorserienloks, ihren Bau sowie ihre Einsatzgeschichte. Beide Bücher sind mit zahlreichen, bisher nicht zugänglichen Abbildungen aus den Archiven der Industrie sowie von den damals am Bau und an den zahlreichen Probefahrten beteiligten Mitarbeitern illustriert.

Das vorliegende Werk umfasst 272 Seiten und ca. 500 Abbildungen.

### **Straßen- und Stadtbahnen in Deutschland. Band 16 Brandenburg**

Michael KOCHEMS

Brandenburg ist flächenmäßig das fünftgrößte deutsche Bundesland, regional jedoch nur sehr dünn besiedelt. Trotzdem gibt es aktuell noch sieben Straßenbahnbetriebe und zusätzlich einen kleinen O-Busbetrieb in Eberswalde. Die meisten Einwohner Brandenburgs sind in den angrenzenden Bezirken rund um die Bundeshauptstadt Berlin zu Hause. Hier finden sich daher mit den Betrieben in der Landeshauptstadt Potsdam, in der Stadt Brandenburg und den drei Kleinbetrieben Woltersdorf, Schöneiche, Strausberg – den häufig im Zusammenhang mit Berlin so genannten „Umlandbetrieben“ – immerhin bereits fünf Straßenbahnunternehmen. Die zwei noch fehlenden Netze sind in Cottbus und Frankfurt (Oder) zu finden.

Neben den sieben noch existierenden Verkehrsunternehmen gibt es noch vier Kommunen, in denen früher auch Straßenbahnen verkehrten, die jedoch schon seit vielen Jahren Geschichte sind. Während im bereits erwähnten Eberswalde die Tram durch den O-Bus abgelöst wurde, ist die elektrische Straßenbahn Guben heute durch herkömmliche Busse ersetzt. Noch deutlich weniger Erinnerungen gibt es an die Kleinbetriebe

in Werder (Havel) und Jüterbog, die bis zu ihrer Einstellung in den zwanziger Jahren beide nur mit Pferdekraft betrieben wurden. In bewährter Weise wird die Betriebsgeschichte der Straßen- und Stadtbahn-Betriebe mit den wichtigsten Daten und Fakten dargestellt, großzügig bebildert und mit einem Farbteil am Ende des Buches ergänzt.

Das vorliegende Werk umfasst 304 Seiten und, 349 s/w und 44 Farbbildungen.

### **Bahnbetrieb in Österreich**

Eduard SAßMANN

Der bekannte österreichische Fachautor und Eisenbahnhistoriker Dipl.-Ing. Eduard Saßmann öffnet erneut seine Schatzkiste und präsentiert in einem wunderschönen Bildband Farbaufnahmen der Diesel- und Elektrotraktion aus einer längst vergangenen Zeit. Nach seltenen Bildern vom historischen Bahnbetrieb in Wien werden die schönsten Eisenbahnstrecken der Bundesbahndirektion Wien/Niederösterreich bereist. Erleben Sie die legendären „Blauen Blitze“ der ÖBB-Reihe VT 5045 auf der im Jahr 1958 noch nicht elektrifizierten Semmeringstrecke oder den „Elektrolok-Methusalem“ der Reihe 1073 auf der Pressburgerbahn, Schnelltriebwagen der Deutschen Reichsbahn als legendären „Vindobona“ auf der Franz-Josefs-Bahn, Schmalspurbahnklassiker auf der Mariazellerbahn, Lokalbahn-Romantik im Burgenland sowie im Wald- und Weinviertel und vieles mehr. Erstklassiges Bildmaterial in Farbe der damals noch aktiven Altbau-reihen, zeigen den österreichischen Bahnbetrieb abseits der Dampftraktion, wie er früher einmal war: abwechslungsreich, faszinierend und unwiederbringlich vorbei!

Das vorliegende Werk umfasst 128 Seiten und ca. 150 Abbildungen.

### **Alte Meister der Eisenbahn-Photographie: Karl-Ernst Maedel**

#### **Band 1: Die Jahre von 1956-1960.**

Wolfgang LÖCKEL

Der Name Karl-Ernst Maedel ist für Generationen von Eisenbahnfreunden ein Begriff. Er war es, der durch seine Publikationen das Thema Eisenbahn breiten Kreisen näher brachte und dabei Maßstäbe setzte. Seine ab den späten Sechzigern erschienenen Bildbände waren Meisterwerke. Kaum einer verstand es wie er, der Dampflokzeit facettenreich ein literarisches Denkmal zu setzen. Neben den Bilderschätzen aus Archiven namhafter Bildautoren waren seine

Bücher immer auch eine Plattform jüngerer Eisenbahnphotographen. Karl-Ernst Maedel war auch selbst photographisch tätig. Seine Bilder gelten als wahre Klassiker – diese zeigen eindrucksvoll die Atmosphäre einer Zeit, in der die Dampflokomotive bei der DB noch einen erheblichen Anteil an der Zugförderung hatte. Und doch finden sich auch Bilder der anderen Traktionsarten.

EK-Autor Wolfgang Löckel hat sich gemeinsam mit dem Sohn des Literaten und Fotografen, Wolfgang Maedel, der Aufbereitung des (Photo-) Nachlasses von Karl-Ernst Maedel gewidmet.

Das vorliegende Werk umfasst 160 Seiten und 175 Abbildungen.

### **EK-Special 118 – Intercity**

Dieses EK-Special ist dem Intercity-Verkehr in Deutschland gewidmet. Wir berichten über den Aufbau der ab dem Jahr 1971 von der Deutschen Bundesbahn umgesetz-ten IC-Verkehre und über die Einführung des IC-79-Systems, mit dem auch die zweite Wagenklasse im Intercity Einzug hielt. Fortan hieß es: Jede Stunde, jede Klasse! Spätestens in den achtziger Jahren war der Intercity damit endgültig das Aushängeschild der modernen DB. Gleichzeitig setzten die Züge neue Qualitätsmaßstäbe im europäischen Fernverkehr. Eine Übersicht der wichtigen eingesetzten Triebzug- und Wagenbauarten, u. a. in Form ausgewählter Triebfahrzeugumlauf- und Zugbildungsplänen wird im Heft ebenso präsentiert, wie zum Beispiel eine Dokumentation über das in der jüngeren Vergangenheit zwischen Juni 2010 und Dezember 2012 mit historischem Wagenpark eingesetzte IC-Zugpaar „Hanseat“.

Wie gestaltet sich der IC-Verkehr im Jahr 2015 und welche Daseinsberechtigung hat er heute noch – auch vor dem Hintergrund zunehmender Hochgeschwindigkeitsverkehre? Auch diesen wichtigen Fragen wird auf den Grund gegangen.

### **EK-Aspekte: DB-Lokomotiven und Triebwagen 2015**

Mit Dem Heft EK-Aspekte 38 präsentiert der EK-Verlag auch in diesem Jahr wieder die kompletten Bestands- und Beheimatungslisten der DB-Triebfahrzeuge zum Stichtag1. Juli 2015. Geordnet nach Baureihen sind hier alle zu diesem Datum bei der DB im Bestand befindlichen Lokomotiven und Triebwagen (eigene und angemietete) mit ihren jeweiligen Heimatdienststellen aufgelistet. Der einleitende Text informiert über die Veränderungen auf dem Triebfahrzeugsektor seit der letzten Ausgabe. Zahlreiche halbseitige Aufnahmen aus dem DB-Betrieb der letzten 12 Monate runden diese Ausgabe ab.



