

DISS. ETH № 22198

**HOW INTERNATIONAL BORDERS AFFECT  
LOCAL PUBLIC TRANSPORT:  
ANALYSES AND EVALUATIONS  
OF CROSS-BORDER AGGLOMERATIONS  
IN SWITZERLAND, FRANCE AND GERMANY**

A thesis submitted to attain the degree of  
DOCTOR OF SCIENCES of ETH ZURICH  
(Dr. sc. ETH Zurich)

presented by  
EMANUEL BARTH

MSc in Transport and Planning, Cardiff University  
BSc in Geosciences, Universität Basel

born on 11 March 1984  
citizen of Basel

accepted on the recommendation of  
Prof. Dr. Ulrich Weidmann, examiner  
Prof. Dr. Rudolf Juchelka, co-examiner

2014

# Abstract

---

Local public transport is an efficient means to manage the high demand for transportation in densely populated areas and represents thus an important part of urban transport systems. However, where conurbations are crossed by international borders, modal shares of public transport tend to be lower across this border, and local public transport services appear to be less developed than for domestic relations.

This research project therefore aims at identifying the various effects that international borders exert on local public transport systems in high density agglomerations: How do they impact demand? How does the offer of cross-border services actually differ from domestic services? Do cross-border passengers have other expectations towards local public transport services? And what are the specific framework conditions that may impede or stimulate the provision of cross-border services?

These questions have been addressed in order to develop a better understanding of the mentioned effects and to identify the challenging elements, but also to derive approaches how these challenges can be tackled.

While there are many European agglomerations to which these considerations apply, the analyses in this study have mainly been carried out on the basis of case studies in Switzerland, France and Germany, whereof the cross-border agglomerations of Geneva and Basel have been analysed in most detail. An extensive literature review deals with the characteristics of borders and of cross-border agglomerations, with the organisational framework of local public transport, and with the temporal evolution of local public transport services across international borders. Empirical data have been gained on the one hand by means of a dedicated passenger survey that has been carried out on 12 lines in the agglomerations of Basel and Geneva; on the other hand in a work package of spatial analysis with geographic information systems. These data have been complemented with various existing statistical bases and information sources.

Regarding the framework conditions for cross-border local public transport, two main impeding categories have been identified: First, the spatial dimension shows a lower homogeneity of land use patterns and fewer transport infrastructures across international borders. Second, in administrative terms, competences and procedures of authorities and political bodies at either side of borders do not match, and the thin formal and informal interrelations render cooperation more difficult.

The actual offer of cross-border public transport services has revealed the following specific characteristics: Cross-border lines often consist of radial lines and are thereby not well

integrated into the agglomeration-wide public transport network. Therefore, for cross-border trips, changes are necessary more frequently, and only a small share of the population is directly served by cross-border services. The service frequency on cross-border lines is generally lower, fares are less attractive, and service hours are shorter, especially on evenings and weekends. Some of the latter differences, however, are not only a result of the existence of a border, but also a reflection of varying service standards that have become established by transport authorities and operators in the different adjoining countries. Eventually, the commercial speed, as one of the most important service elements, has been found not to differ between cross-border and domestic services.

On the demand side, cross-border trip purposes in Geneva and Basel (but not in Lille and Strasbourg) are strongly dominated by work commuters from France and Germany to Switzerland. This unidirectional and single-purpose demand structure leads to very accentuated demand peaks and results in an inefficient use of transport infrastructures and vehicles.

Surveys have revealed that some cross-border passengers are not as satisfied by public transport services as domestic passengers, but that their expectations towards public transport do not differ significantly from domestic passengers. This allows to conclude that improving service quality and quantity of cross-border services to a similar level as the domestic services would make it possible to engage the unexploited passenger potential and to attain similar modal shares as in domestic transport.

To achieve such improvements in the complicated cross-border context, a series of approaches and recommendations have been derived from the analysis results. These include the application of existing legal bases for the creation of institutionalised cooperation structures among authorities; measures to achieve a better mix of trip purposes and thus a better temporal distribution of demand; and making efforts to achieve more agglomeration-wide uniformity in public transport, including its appearance, information channels, and fare systems.

# Zusammenfassung

---

Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) ist ein effizientes Mittel zur Bewältigung der grossen Verkehrsnachfrage in dicht bewohnten Gebieten und stellt ein wichtiger Bestandteil urbaner Gesamtverkehrssysteme dar. Wo diese städtischen Ballungsräume aber durch eine internationale Grenze durchquert werden, ist der Anteil des ÖPNV am Gesamtverkehr meist geringer. Ebenfalls erscheint das Angebot des ÖPNV weniger entwickelt zu sein als im Binnenverkehr.

Dieses Forschungsprojekt hat daher zum Ziel, die diversen Auswirkungen internationaler Grenzen auf den ÖPNV in dicht besiedelten Agglomerationen zu erfassen: Wie wird die Nachfrage beeinflusst? Wie unterscheidet sich das grenzüberschreitende ÖPNV-Angebot tatsächlich von demjenigen des Binnenverkehrs? Haben grenzüberschreitende Fahrgäste andere Erwartungen an das ÖPNV-Angebot? Und welches sind die spezifischen Rahmenbedingungen, welche die Bereitstellung eines grenzüberschreitenden Angebotes erschweren oder erleichtern können?

Die Bearbeitung dieser Themenfelder erfolgte dahingehend, ein besseres Verständnis dieser Wirkungsweisen zu erarbeiten, die problematischen Elemente zu erkennen, und Lösungsansätze zur Bewältigung dieser Herausforderungen abzuleiten.

Auch wenn in Europa zahlreiche Agglomerationen existieren, auf welche diese Überlegungen zutreffen, wurden die Analysen dieser Studie hauptsächlich anhand von Fallbeispielen aus der Schweiz, Frankreich und Deutschland durchgeführt, wobei die grenzüberschreitenden Agglomerationen Genf und Basel am detailliertesten untersucht wurden. Ein ausführlicher Literatur-Überblick beschäftigt sich mit den Eigenschaften von Grenzen und grenzüberschreitenden Agglomerationsräumen, mit den organisatorischen Rahmenbedingungen des ÖPNV, sowie mit der geschichtlichen Evolution von ÖPNV-Angeboten über internationale Grenzen. Empirische Daten wurden erhoben einerseits mittels einer eigenen Fahrgastbefragung, welche auf 12 ÖPNV-Linien in den Agglomerationen Basel und Genf durchgeführt wurde, andererseits in einem Arbeitspaket zur räumlichen Analyse mit geografischen Informationssystemen.

Bezüglich der Rahmenbedingungen für den grenzüberschreitenden ÖPNV wurden zwei Hauptkategorien an Hindernissen erkannt: Erstens weist die räumliche Dimension an internationalen Grenzen eine tiefere Landnutzungs-Homogenität sowie weniger Verkehrsinfrastrukturen auf. Zweitens stimmen die administrativen Kompetenzen und Prozeduren der Behörden und politischen Körperschaften der aneinandergrenzenden Länder nicht überein,

und der beschränkte Umfang formeller und informeller grenzüberschreitender Verflechtungen erschwert die notwendige Zusammenarbeit.

Die Analyse des tatsächlichen Angebotes an grenzüberschreitendem ÖPNV hat folgende spezifischen Eigenschaften aufgezeigt: Grenzüberschreitende Linien bestehen oft aus Radiallinien und sind nur ungenügend in das agglomerationsweite Netz des öffentlichen Verkehrs integriert. Daher sind für grenzüberschreitende Fahrten häufiger mit Umsteigevorgängen verbunden, und nur ein kleiner Teil der Bevölkerung ist direkt von grenzüberschreitenden Angeboten erschlossen. Die Fahrplandichte grenzüberschreitender Linien ist grundsätzlich tiefer als im Binnenverkehr und die Tarife sind in der Regel weniger attraktiv. Ausserdem sind die Betriebszeiten kürzer, insbesondere abends und an Wochenenden. Allerdings sind einige der letzteren Unterschiede nicht nur ein Resultat des Vorhandenseins der Grenze, sondern auch ein Ausdruck der unterschiedlichen Angebotsstandards, welche sich in den verschiedenen Ländern eingespielt haben. Schliesslich wurden in der kommerziellen Geschwindigkeit – einem der wichtigsten Angebotelemente – keine Unterschiede zwischen grenzüberschreitenden und Binnenverkehrslinien festgestellt.

Nachfrageseitig überwiegen bei den grenzüberschreitenden Fahrtzwecken in Genf und Basel (nicht in Lille und Strassburg) Arbeitspendler aus Frankreich und Deutschland in die Schweiz. Diese einseitige und richtungsgetrennte Nachfragestruktur führt zu sehr stark ausgeprägten Nachfragespitzen, welche eine ineffiziente Nutzung der Verkehrsinfrastrukturen und Fahrzeuge nach sich ziehen.

Umfragen haben ergeben, dass einige grenzüberschreitende Fahrgäste weniger zufrieden sind mit dem ÖPNV-Angebot als Passagiere im Binnenverkehr. Die Erwartungen an das Angebot hingegen sind sehr ähnlich für beide Fahrgast-Typen. Dies lässt darauf schliessen, dass eine Verbesserung von Angebotsqualität und -quantität im grenzüberschreitenden ÖPNV auf das Niveau des Binnenverkehrs dazu führen sollte, dass das bisher noch ungenutzte Fahrgastpotenzial im grenzüberschreitenden Verkehr ausgeschöpft werden kann. Damit sollte der ÖPNV einen ähnlichen Anteil des grenzüberschreitenden Gesamtverkehrs übernehmen können, wie dies im Binnenverkehr der Fall ist.

Um solche Verbesserungen im komplexen grenzüberschreitenden Umfeld erreichen zu können, wurde aus den Analyseergebnissen eine Reihe von Lösungsansätzen und Empfehlungen abgeleitet. Diese beinhalten die Nutzung bestehender Gesetzesgrundlagen, um institutionalisierte Strukturen für die behördliche Zusammenarbeit zu errichten; Massnahmen zu einer besseren Durchmischung der Verkehrszwecke für eine gleichmässiger zeitliche Verteilung der Nachfrage; sowie das Bestreben zu einer agglomerationsweiten Einheitlichkeit des ÖPNV, insbesondere bezüglich des Erscheinungsbildes, der Informationskanäle, sowie des Tarifsystems.

# Résumé

---

Les transports publics de proximité sont un moyen efficace pour gérer la grande demande de transport dans des espaces densément peuplés, et ils représentent ainsi une partie importante des systèmes de transport urbains. Cependant, là où des territoires urbains sont traversés par une frontière internationale, les parts modales des transports publics qui franchissent cette frontière sont souvent inférieures aux parts modales des transports publics intérieurs. De plus, l'offre des transports publics transfrontaliers semble généralement être moins développée que l'offre intérieure.

Ce projet de recherche vise donc à identifier les divers effets que les frontières internationales exercent sur les systèmes de transports publics à proximité dans des agglomérations densément peuplées : Comment influencent-elles la demande ? Comment l'offre des services transfrontaliers diffère-t-elle réellement de l'offre intérieure ? Les passagers transfrontaliers ont-ils des attentes différentes des transports publics ? Et quelles sont les conditions générales qui gênent ou stimulent la mise à disposition des services transfrontaliers ?

Ces questions ont été traitées dans le but de développer une meilleure compréhension des enjeux mentionnés et d'identifier les éléments problématiques, mais aussi afin de déduire des approches, comment ces défis peuvent être abordés.

Tandis que ces considérations s'appliquent à une multitude d'agglomérations urbaines en Europe, ce projet a été conduit sur la base d'études de cas en Suisse, en France et en Allemagne, y compris les agglomérations transfrontalières de Genève et Bâle. Ces dernières ont été analysées de manière la plus détaillée. Une revue étendue de la littérature de recherche présente les caractéristiques de frontières et d'agglomérations urbains transfrontalières, avec le cadre organisationnel des transports publics à proximité et avec l'évolution historique des transports publics à proximité à travers des frontières internationales. Des données empiriques ont été rassemblées d'un côté à l'aide d'une enquête-passagers qui a été réalisée sur douze lignes dans les agglomérations de Bâle et de Genève, et de l'autre côté dans un lot de travaux d'analyse spatiale au moyen de systèmes d'information géographique. Ces données ont été considérées comme complémentaires à des diverses bases statistiques et sources d'information.

Quant aux conditions générales pour les transports publics transfrontaliers, deux catégories gênantes principales ont été identifiées : Premièrement, la dimension spatiale montre une homogénéité inférieure de l'aménagement du territoire ainsi que moins d'infrastructures de transport à travers des frontières internationales. Deuxièmement, dans le cadre administratif,

les compétences et les procédures des autorités et des entités politiques de part et d'autre de la frontière ne sont pas conformes, et la faiblesse des réseaux transfrontaliers, qu'ils soient formels ou informels, rend la coopération plus difficile.

L'offre de transports publics transfrontaliers à proximité a démontré les caractéristiques spécifiques suivantes : Les lignes transfrontalières consistent surtout en lignes radiales et ne sont ainsi pas bien intégrées dans le réseau intégral des transports publics. Par conséquent, les déplacements transfrontaliers nécessitent plus souvent des correspondances au lieu de relations directes, et seulement une petite part de la population est desservie directement par des services transfrontaliers. La fréquence du service sur des lignes transfrontalières est généralement inférieure, les tarifs sont moins attractifs, et les heures d'opération normalement plus courtes, surtout en soirée et en fin de semaine. Toutefois, certaines de ces dernières différences ne résultent pas seulement de l'existence de la frontière, mais elles sont aussi une réflexion des niveaux de service divergents qui se sont établis auprès des autorités et des opérateurs de transport des pays limitrophes. Après tout, la vitesse commerciale – qui constitue un des éléments de service les plus importants – s'est avérée équilibrée pour les services transfrontaliers et pour les services intérieurs.

Du côté de la demande, les motifs des déplacements transfrontaliers à Genève et à Bâle (mais pas à Strasbourg et Lille) sont largement dominés par des frontaliers qui résident en France ou en Allemagne et qui travaillent en Suisse. Cette structure de demande unidirectionnelle et de motif unique conduit à des pointes de demande très accentuées qui aboutissent au fait que les capacités sont exploitées de manière très inefficace, pour les infrastructures de transport ainsi que pour les véhicules.

Des enquêtes ont révélées que certains passagers transfrontaliers ne sont pas aussi satisfaits par l'offre des transports publics à proximité que les passagers intérieurs, mais que leurs attentes à l'égard des transports publics ne diffèrent pas de celles des passagers intérieurs. Cela laisse supposer que des améliorations qualitatives et quantitatives de l'offre transfrontalière à un niveau égal à l'offre intérieure permettraient d'exploiter le potentiel de passagers inutilisé et d'atteindre des parts modales similaire que dans les transports intérieurs.

Afin d'arriver à des améliorations dans ce contexte transfrontalier compliqué, une série d'approches et de recommandations ont été déduites des résultats d'analyse. Celles-ci comprennent l'application des bases légales existantes pour la création de structures de coopération institutionnalisées parmi les autorités impliquées ; des mesures pour atteindre une meilleure hétérogénéité dans les motifs de transport et ainsi une meilleure distribution temporelle de la demande ; et des efforts pour atteindre une uniformité des transports publics dans l'agglomération entière, en particulier concernant la présentation au niveau visuel, les voies d'information et les systèmes tarifaires.