

# ÖV-Güteklassen – ein Werkzeug zur Analyse der Versorgung eines Standortes mit ÖV

## *PT Service Quality Levels – A Tool for the Location Based Analysis of Public Transport (PT) Supply*

Stefan Schwillinsky<sup>1</sup>, Lucas Weiss<sup>1</sup>, Stefan Herbst<sup>2</sup>

<sup>1</sup>AustriaTech GmbH, Wien · stefan.schwillinsky@austriatech.at

<sup>2</sup>iSPACE, Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH, Salzburg

**Zusammenfassung:** Unter der Ägide der Plattform Raumordnung und Verkehr der ÖROK (Hiess, 2017) wurde ein Werkzeug für die Analyse der Versorgung eines Standorts mit Öffentlichem Verkehr – den sog. ÖV-Güteklassen abgestimmt und technisch umgesetzt. Die ÖV-Güteklassen ermöglichen österreichweit die Analyse der Versorgung eines Standorts mit Öffentlichem Verkehr. Dabei bedient sich dieses Analysewerkzeug zweierlei Elemente. Erstens einer Kategorisierung des ÖV-Angebotes nach Art des angebotenen Verkehrsmittels und dem Bedienintervall für alle Haltestellen, der sogenannten Haltestellenkategorie. Sowie zweitens einer räumlichen Analyse der fußläufigen Entfernung von der Haltestelle unterteilt in Distanzklassen für den Zugang zu den Haltestellen. In Kombination dieser beiden Elemente kann die ÖV-Gütekategorie eines Standorts ermittelt werden. Die Methodik der ÖV-Güteklassen bildet die Abhängigkeit zwischen der Qualität des an der Haltestelle vorhandenen ÖV-Angebots und der von den BenutzerInnen akzeptierten Länge des Zugangswegs ab.

**Schlüsselwörter:** Öffentlicher Verkehr, Analysewerkzeug, Standort

**Abstract:** In 2016 the analysis tool called Public Transport Service Quality Levels (PT SQL) was developed within the activities of a group of representatives of regional and national administration within the ÖROK platform. The PT SQL allows the analysis of the quality level of public transport services at any given location within Austria. The PT SQL uses two elements – a method for the categorization each PT stop by the type of public transport service available and the interval of trips offered. The second element is the computation of the spatial areas covered by the seven PT Service Quality Levels with a routing algorithm on the road network. The rules for the computation of the spatial areas of the PT SQL reflect the quality of service offered at a given station – better services leading to more walking distance accepted by a PT user.

**Keywords:** Public transport, analysis tool, location

## 1 Motivation und Stand der Technik

Die Plattform Raumordnung und Verkehr der ÖROK dient dem fachübergreifenden Austausch zwischen der Verkehrsplanung und der Raumplanung auf Bundes- und Länderebene. Die Maßnahmen beider Fachbereiche stehen miteinander in Wechselwirkung und beide Fachbereiche brauchen Analysewerkzeuge für die Planung und Überprüfung von gesetzten Maßnahmen. Ein solches Analysewerkzeug sind die ÖV-Güteklassen, das eine österreichweit einheitliche Methode und als deren Ergebnis einen österreichweiten Datensatz der ÖV-Güteklassen bereitstellt.

ÖV-Güteklassensysteme gibt es seit Längerem in der Schweiz (Bundesamt für Raumentwicklung ARE 2011) und davon inspiriert auch in Salzburg und Vorarlberg (Vision Rheintal).

Auf Basis dieser Grundlagen sollte ein österreichweit abgestimmter Ansatz entwickelt werden, der die Qualitäten wiedergibt und von den unterschiedlichsten Stakeholdern im Bereich Verkehrs- und Raumplanung mitgetragen wird. Die zugrunde gelegten methodischen Ansätze wurden daher mit den Fachexperten der beteiligten Landesverwaltungen im Einklang mit den ebenfalls von der ÖROK festgelegten ÖV-Mindeststandards (Hiess, 2015) festgelegt.

## 2 Methode

### 2.1 Datengrundlagen

Die ÖV-Güteklassen bauen auf zwei Datenquellen auf – die Daten des Angebots des öffentlichen Verkehrs an jeder Haltestelle in Österreich und dem routingfähigen Netzwerkgraph GIP. Die Daten des Öffentlichen Verkehrs werden über die XML-Schnittstelle des Reiseinformationsdienstes Verkehrsauskunft Österreich (VAO, [www.verkehrsauskunft.at](http://www.verkehrsauskunft.at)) stichtagsbezogen für jede Haltestelle in Österreich abgefragt. Für die Berechnung der Wege zu den Haltestellen und der Bildung der Distanzklassen wird der routingfähige Netzwerkgraph GIP in vergleichbarer Form wie er als Open Data zur Verfügung steht, verwendet. Dabei werden aus dem GIP-Graph nur die öffentlich zu Fuß begehbaren Teile des Netzwerkes extrahiert – zum Beispiel werden Autobahnen und Schnellstraßen, Bahntrassen und Wege die nicht im öffentlichen Raum liegen bei der Wegeberechnung (Routing) nicht berücksichtigt.

### 2.2 Methodik

Die ÖV-Güteklassen werden stets für zwei ausgesuchte Stichtage im Jahr ermittelt. Beim ersten Stichtag handelt es sich um den Pfingstdienstag des jeweiligen Jahres. Der Pfingstdienstag ist ein Werktag ohne Schulbetrieb, also ein Tag an dem keine Schülerkurse verkehren und somit repräsentativ für das Angebot an öffentlichem Verkehr an besonders ungünstigen Verkehrstagen. Der zweite Stichtag ist ein gewöhnlicher Werktag in einer feiertagsfreien Woche vor oder nach dem Pfingstdienstag. Dieser Tag repräsentiert einen Tag mit einem üblichen Angebot an öffentlichem Verkehr außerhalb von Schulferienzeiten. Für die beiden Stichtage wird jeweils der Zeitbereich von 6:00 h bis 20:00 h aller Abfahrten an einer Haltestelle betrachtet.

Die an einer Haltestelle angebotenen Öffentlichen Verkehre werden in vier Verkehrsmittelkategorien eingeteilt. Die vier Verkehrsmittelkategorien unterscheiden sich nach Reisegeschwindigkeit, Kapazität, Komfort und Fahrplansicherheit der Öffentlichen Verkehre. Für die Bestimmung der Verkehrsmittelkategorie wird das höchstrangige Verkehrsmittel, das die Haltestelle bedient, herangezogen. Fahren beispielsweise an einem Bahnhof sowohl Fernverkehrszüge als auch Straßenbahnen und Busse wird dieser Bahnhof der Verkehrsmittelkategorie „Fernverkehr/REX“ zugeordnet.

Nun wird für jede Haltestelle anhand des Fahrplans die Summe der Abfahrten, für den definierten Zeitbereich von 6:00 h bis 20:00 h, aller Verkehrsmittel bestimmt. Die Summe aller Abfahrten wird mit einem Richtungsfaktor von 0,5 multipliziert um die Bedienung einer Haltestelle durch eine Linie in beide Abfahrtsrichtungen zu berücksichtigen. Aus der mit dem Richtungsfaktor versehenen Anzahl der Abfahrten erfolgt nun die Berechnung des durch-

schnittlichen Intervalls über den gesamten Betrachtungszeitraum pro Richtung (840 Minuten dividiert durch die Zahl der Abfahrten pro Richtung) gebildet. Die so berechneten Intervalle (in Minuten) werden in acht Intervallklassen eingeteilt.

Bei der Festlegung der Haltestellenkategorien (Abb. 1) wurde auf eine ausreichende Differenzierung zwischen der Funktion jedes Verkehrsmittels im städtischen und im ländlichen Bereich geachtet. Die höhere Bedeutung des Busses im Stadtumland und im ländlichen Raum wurde durch eine Angleichung der Haltestellenkategorien zu Straßenbahn/Metrobus/O-Bus ab der Intervallklasse  $5 \leq x \leq 10$  min erreicht.

Durchschnittliches Kursintervall aus der Summe aller Abfahrten pro Richtung	Verkehrsmittelkategorie der Haltestelle nach höchstrangigem Verkehrsmittel			
	Fernverkehr REX	S-Bahn/ U-Bahn, Regionalbahn, Schnellbus, Lokalbahn	Straßenbahn, Metrobus, O-Bus	Bus
< 5 min.	I	I	II	III
$5 \leq x \leq 10$ min.	I	II	III	III
$10 < x < 20$ min.	II	III	IV	IV
$20 \leq x \leq 40$ min.	III	IV	V	V
$40 \leq x \leq 60$ min.	IV	V	VI	VI
$60 < x \leq 120$ min.	V	VI	VII	VII
$120 < x \leq 210$ min. <sup>1)</sup>		VII	VIII	VIII
> 210 min. <sup>1)</sup>				

<sup>1)</sup> entspricht dem Angebotsmindeststandard von 4 Abfahrten/Richtung

**Abb. 1:** Bildung der Haltestellenkategorien

Haltestellenkategorie	Distanz zur Haltestelle				
	≤ 300 m	301 – 500 m	500 – 750 m	751 – 1000 m	1001 – 1250 m
I	A	A	B	C	D
II	A	B	C	D	E
III	B	C	D	E	F
IV	C	D	E	F	G
V	D	E	F	G	G
VI	E	F	G		
VII	F	G	G		
VIII	G	G			

**Abb. 2:** ÖV-Güteklassen – Zusammenhang Haltestellenkategorie und Distanzklasse

Die ÖV-Güteklassen (Abb. 2) werden aus der Kombination aus der zuvor ermittelten Haltestellenkategorie (römisch I bis VIII) und den für jede Haltestellenkategorie festgelegten Distanzklassen gebildet. Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang zwischen der Haltestellenkategorie und der Distanzklassen. Dabei liegt das Prinzip zugrunde, dass je höher die Haltestellenkategorie ist – sprich je höherwertiger das ÖV-Angebot an einer Haltestelle ist, umso län-

ger ist der vom ÖV-BenutzerInnen akzeptierte Weg von seinem Ausgangspunkt bis zur Haltestelle. Zur Bildung der ÖV-Güteklassen wird der vom ÖV-BenutzerInnen zurückgelegte Weg in Distanzklassen unterteilt. Die ÖV-Güteklassen werden mit den Buchstaben A bis G gekennzeichnet.

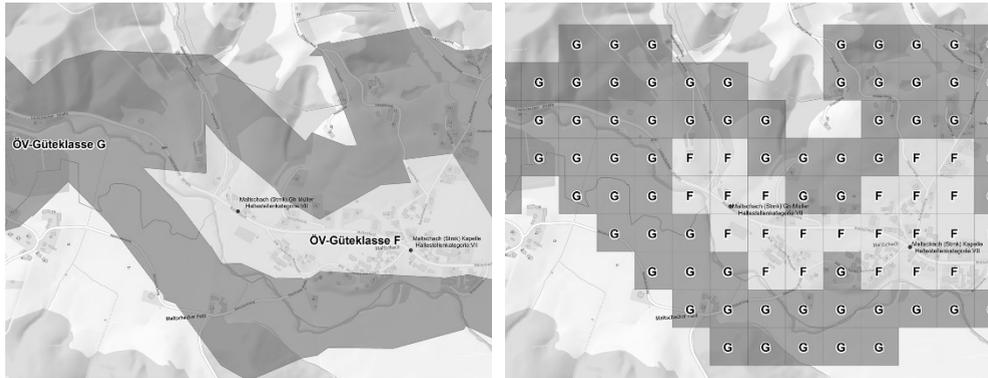
## 2.3 Technische Umsetzung

### Ermittlung des Öffentlichen Verkehrsangebots an einer Haltestelle

Die Verkehrsauskunft Österreich bietet einen kostenpflichtigen Zugang zu einer XML-Schnittstelle, gegen die automatisiert Serviceabfragen gemacht werden können. Für die Erstellung der ÖV-Gütekategorie wird eine Serviceabfrage an die XML-Schnittstelle gemacht, die alle Abfahrten aller Linien an einer Haltestelle innerhalb eines Tages in Form einer XML-Datei zurückliefert. Für die rund 37.000 Haltestellen in ganz Österreich wird so jeweils eine XML-Datei abgefragt. Aus den sehr umfangreichen Informationen, die in den XML-Dateien enthalten sind, werden in einem Extraktionsschritt die Daten zu den Namen der ÖV-Linien, den Abfahrtszeiten der einzelnen Kurse der ÖV-Linien und der Richtung jedes Kurses extrahiert und in eine Datenbank geschrieben. Im zweiten Schritt werden anhand der Daten aus der Datenbank die Linien an einer Haltestelle in die vier Verkehrsmittelkategorien eingeteilt und anhand des höchstrangigen Verkehrsmittels die Verkehrsmittelkategorie der Haltestelle bestimmt. Aus der Anzahl der Abfahrten zwischen 6:00 und 20:00 h wird das Intervall und infolge die Intervallklasse ermittelt. Im letzten Schritt wird aus der Kombination der Verkehrsmittelkategorie und der Intervallklasse die Haltestellenkategorie bestimmt (Abb. 1). Für die oben beschriebenen drei Schritte wird die Software FME (Feature Manipulation Engine, Safesoftware) eingesetzt.

Für die Bildung der Flächen der ÖV-Güteklassen wird ein eigens entwickeltes Modell auf Basis von ESRI ArcGIS mit der Erweiterung Network Analyst eingesetzt. Als Vorbereitung wird das GIP – Netzwerk in einen routingfähigen Netzwerkdatsatz konvertiert und die nicht von Fußgängern benutzbaren Verkehrswege (Autobahnen, Schnellstraßen, Schienenwege usw.) vom Routing ausgenommen.

Nun erfolgt im Modell die Bildung der Flächen der ÖV-Güteklassen. Ausgehend von dem Haltestellenpunkt werden die zu Fuß bewältigbaren Wege durch Routing entlang der Netzwerkelemente des Verkehrswegenetzes ermittelt. Die Länge der vom Modell gerouteten Wege hängt von den, für die Haltestellenkategorie der Haltestelle, festgelegten Distanzklassen ab (Abb. 2). Beispielsweise werden für eine Haltestelle mit der Haltestellenkategorie VIII die Wege innerhalb der Distanzklassen 0 m bis 300 m (hellgrüne Flächen) und 301 m bis 500 m (graue Flächen) gebildet. Der eingesetzte Algorithmus verbindet die Wege anhand eines Regelwerkes zu den Polygonen der ÖV-Güteklassen.



**Abb. 3:** Bildung der ÖV-Güteklassen – Polygone (links) und Rasterzellen (rechts)

Im letzten Schritt werden die gebildeten ÖV-Güteklassenpolygone mit dem 100-m-Raster der Statistik Austria verschnitten und jeder Rasterzelle die jeweilige ÖV-Güteklasse zugeordnet. Somit kann für Analysen ein Bezug zu statistischen Daten (z. B. Bevölkerung) hergestellt werden. Außerhalb der größten Distanzklasse von 1.001 m bis 1.250 m werden definitionsgemäß keine ÖV-Güteklassen gebildet. Folgende Abbildung 3 illustriert die ÖV-Güteklassen einer Gemeinde.



**Abb. 4:** ÖV-Güteklassen am Beispiel einer Gemeinde

### 3 Ergebnis und Diskussion

Die ÖV-Güteklassen sind ein standortbezogenes Analysewerkzeug für die Bestimmung der Versorgung eines Standortes mit öffentlichem Verkehr. Da das Angebot an öffentlichem Verkehr mit den jährlich zweimal auftretenden Fahrplanwechseln einer gewissen Veränderung unterliegt, werden die ÖV-Güteklassen zu zwei Stichtagen pro Jahr für ganz Österreich erstellt. Die Entwicklung der ÖV-Güteklassen erfolgte erstmals im Jahr 2016, und werden

seither jährlich aktualisiert. Das Analysewerkzeug liegt für ganz Österreich vor und ist den Mitgliedern der ÖROK zugänglich.

Eine wesentliche Stärke des Analysewerkzeugs ÖV-Güteklassen ist der in der Methodik abgebildete Zusammenhang zwischen der Qualität des ÖV-Angebotes an einer Haltestelle und der von ÖV-BenutzerInnen als akzeptabel erlebten Gehdistanz bis zur Haltestelle. Die ÖV-Güteklassen bilden aufgrund der vergleichsweise einfachen Methodik die Ziele, die die öffentlichen Verkehre von einer Haltestelle aus anfahren, nicht ab. Weiters findet die tageszeitlich wechselnde Nachfrage an Öffentlichem Verkehr wie z. B. Wege in die Arbeit am Morgen, Wege von der Arbeit zum Wohnort am Nachmittag keine Berücksichtigung. Die maximale Gehdistanz von 1.250 m in der höchsten Distanzklasse, entsprechend dem ebenfalls im Rahmen der ÖROK entwickelten ÖV-Mindeststandard (Hiess 2015), entspricht rund 15 min Gehzeit bei einer Gehgeschwindigkeit von 1,4 m/s – eine Gehzeit die in der Praxis vermutlich nur eher geringe Akzeptanz unter den ÖV-Benützern erfährt.

Die Anwendungsmöglichkeiten der ÖV-Güteklassen sind vielfältig. Die ÖV-Güteklassen können im Kontext von Maßnahmen der Raumordnung und der Verkehrsplanung als ergänzendes Kriterium herangezogen werden. Beispielsweise lassen sich Gebiete mit vielen EinwohnerInnen aber verbesserungsfähiger ÖV-Versorgung genauso identifizieren wie Gebiete mit guter ÖV-Versorgung und geringer EinwohnerInnenzahl. Auch bei der Vergabe von Förderungen beispielsweise für ergänzende Verkehrsangebote (Bedarfsverkehre) bis hin zur Förderungen für Maßnahmen zur Verbesserung von Siedlungsstrukturen können die ÖV-Güteklassen als Kriterium herangezogen werden. Über derlei Anwendungen hinaus lassen sich auch einwohnerbezogene oder flächenbezogene Statistiken der Versorgung mit ÖV auf Bundes-, Landes-, Bezirks und Gemeindeebene ableiten und erstellen.

## Literatur

- Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2011). *ÖV-Güteklassen – Berechnungsmethodik – ARE Grundlagenbericht für die Beurteilung der Agglomerationsprogramme Verkehr und Siedlung*. Retrieved from <https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/verkehr/oev-gueteklassen-berechnungsmethodikare.pdf.download.pdf/oev-gueteklassen-berechnungsmethodikare.pdf>.
- Hiess, H. (2015). *ÖREK-Partnerschaft „Plattform Raumordnung & Verkehr“*. Bericht der ÖREK-Partnerschaft zu Siedlungsentwicklung und ÖV-Erschließung. Retrieved from [https://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum\\_u\\_Region/1.OEREK/OEREK\\_2011/PS\\_RO\\_Verkehr/Arbeitsbericht\\_final\\_RO-%C3%96V\\_2015-03-31.pdf](https://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum_u_Region/1.OEREK/OEREK_2011/PS_RO_Verkehr/Arbeitsbericht_final_RO-%C3%96V_2015-03-31.pdf).
- Hiess, H. (2017). *ÖREK-Partnerschaft „Plattform Raumordnung & Verkehr“: Entwicklung eines Umsetzungskonzeptes für österreichweite ÖV-Güteklassen*. Abschlussbericht. Retrieved from [http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum\\_u\\_Region/1.OEREK/OEREK\\_2011/PS\\_RO\\_Verkehr/OeV-G%C3%BCteklassen\\_Bericht\\_Final\\_2017-04-12.pdf](http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum_u_Region/1.OEREK/OEREK_2011/PS_RO_Verkehr/OeV-G%C3%BCteklassen_Bericht_Final_2017-04-12.pdf).