

# Fussgängerfrequenz

**Darstellung der Fussgängerfrequenzen in der Schweiz**

Methodenbericht 16. Juli 2018

---

**FP  
RE**

---

Fahrländer Partner AG  
Raumentwicklung  
Seebahnstrasse 89  
8003 Zürich

+41 44 466 70 00  
info@fpre.ch  
www.fpre.ch

Münzrain 10  
3005 Bern

+41 31 348 70 00  
bern@fpre.ch  
www.fpre.ch

---

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Hintergrund</b>	<b>1</b>
1.1	Motivation	1
1.2	Definition Fussgängerfrequenz	1
1.3	Messung Fussgängerfrequenz	1
1.4	Grundlegende Überlegungen	1
<b>2</b>	<b>Datengrundlagen</b>	<b>2</b>
2.1	Öffentliche Datensätze	2
2.1.1	STATPOP Daten	2
2.1.2	STATENT Daten	2
2.1.3	ÖV-Güteklassen	2
2.2	FPRE-Interne Daten	2
2.2.1	Nachfragersegmente im Verkaufsflächenmarkt	2
2.2.2	Frequenzbringer	2
2.2.3	Aufenthaltssorte und Gastronomie	2
<b>3</b>	<b>Berechnungsmethodik</b>	<b>3</b>
3.1	Grundlage	3
3.2	Strukturierung der Daten	3
3.3	Räumliche Verteilung	3
3.4	Gewichten und Zusammenführen	4
3.5	Nachbearbeitung	4
<b>4</b>	<b>Resultat</b>	<b>6</b>
4.1	Genauigkeit	6
4.2	Frequenzen in grossen Städten	6
4.3	Frequenzen in kleinen Städten	8
4.4	Frequenzen in kleinen Ortschaften	10
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>11</b>

---

# Abkürzungsverzeichnis

---

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
BfS	Bundesamt für Statistik
FPRE	Fahrländer Partner Raumentwicklung
IMBAS	Immobilien Bewertungs- und Analysesystem von Fahrländer Partner
NOGA	Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige
ÖV	öffentlicher Verkehr
VZA	Vollzeit-Äquivalente

---

# 1 Hintergrund

---

## 1.1 Motivation

Bei der Analyse und Bewertung von Immobilien spielen Informationen über die Standortattraktivität, die Erreichbarkeit und die Zentralität eine wichtige Rolle.

Ein weiterer wichtiger Faktor zur Beurteilung der Lage ist die Menge an Passanten; dies insbesondere im Retail-Bereich wie aber auch im Gastronomie- und Verkehrsimmobilienkontext. Aus Fussgängerfrequenzen können Werte wie Erreichbarkeit, Zentralität und Laufkundschaft abgeleitet und verifiziert werden.

Ein Frequenzmodell für Fussgänger trägt folglich dazu bei, einen Standort kompletter betrachten und bewerten zu können. Die flächendeckende Abbildung für das gesamte Schweizer Siedlungsgebiet ermöglicht dem Betrachter einen vertieften Eindruck über das Bewegungsmuster von Fussgängern an jedem beliebigen geographischen Standort.

---

## 1.2 Definition Fussgängerfrequenz

Die Fussgängerfrequenz beschreibt die Anzahl Fussgänger, die einen bestimmten Punkt in einem definierten Zeitfenster passieren.

Als aussagekräftige Einheit für Frequenzen werden Personen pro Stunde verwendet. Dabei soll das Modell einen Arbeitstag (Montag bis Freitag) ausserhalb der Ferienzeit zu Ladenöffnungszeiten (07:00 bis 20:00 Uhr) abbilden.

---

## 1.3 Messung Fussgängerfrequenz

Messungen zu Fussgängerfrequenzen sind in der Schweiz nur punktuell vorhanden. Diese Messungen stammen vor allem aus grösseren Städten wie Zürich, Basel oder Luzern. Für kleinere Ortschaften stehen kaum öffentliche Daten zur Verfügung.

Für die Stadt Zürich stehen aktuell die ausführlichsten Zählungen zur Verfügung. Diese werden an diversen Messtellen in der Stadt gesammelt und täglich öffentlich zur Verfügung gestellt (vgl. Open Data Zürich 2018). Weitere Daten, wenn auch weniger ausführlich, stehen für die Städte Basel, Luzern und Biel zur Verfügung.

---

## 1.4 Grundlegende Überlegungen

Aus technischen und logistischen Gründen soll dieses Modell für Fussgängerfrequenzen vom klassischen Ansatz absehen, das Verhalten von Fussgängern mittels Trajektorien<sup>1</sup> abzubilden. Vielmehr liegt dem FPRE-Modell die Überlegung zugrunde, dass Orte mit Überlagerungen aus Arbeitsplätzen, Wohnbevölkerung, öffentlichem Verkehr, Shopping, Gastronomie etc. mit einer höheren Fussgängerfrequenz einhergehen. Diese Überlagerungen können auch als Personendichten interpretiert werden. Das Ziel von FPRE ist es somit, die Fussgängerfrequenz von der Personendichte an einem bestimmten Ort abzuleiten.

Die Kalibration des Modelles erfolgt mittels der in Abschnitt 1.3 genannten Messdaten.

---

<sup>1</sup> Fussgängertrajektorien sind Linien in einer Karte, welche die von einem Fussgänger zurückgelegten Wege zeigen.

---

## 2 Datengrundlagen

---

Als Datengrundlagen für die Schätzung der Fussgängerfrequenz werden verschiedene öffentlich zugängliche und FPRE-interne Datensätze verwendet. Sämtliche Daten liegen in einer kleinräumigen Auflösung vor.

---

### 2.1 Öffentliche Datensätze

#### 2.1.1 STATPOP Daten

Die STATPOP-Daten beinhalten die Statistik der Bevölkerung und der Haushalte. Aus diesem Datensatz können Wohnorte lokalisiert und die dazugehörige Anzahl wohnhafter Personen ermittelt werden (vgl. Bundesamt für Statistik 2018).

#### 2.1.2 STATENT Daten

Die STATENT-Daten liefern Informationen zur Unternehmensstruktur der Schweiz. Darin abgebildet sind mitunter die Arbeitsstätten – Standort mit Koordinaten – und die Beschäftigung, gemessen in Vollzeitäquivalenten (VZA). Weiter werden Angaben zur Art der wirtschaftlichen Tätigkeit (Branche, Sektor etc. gemäss NOGA 2008) gemacht (vgl. Bundesamt für Statistik 2018 & Bundesamt für Statistik 2008).

#### 2.1.3 ÖV-Güteklassen

Die ÖV-Güteklassen sind ein Indikator zur Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr (vgl. Bundesamt für Raumentwicklung 2018). In diesen Daten abgebildet sind die öffentlichen Haltestellen, sowie deren Frequenz von Bussen, Trams und Zügen. Daraus lässt sich für alle Haltestellen die Anzahl Personen schätzen, die diesen Ort passieren.

---

### 2.2 FPRE-interne Daten

#### 2.2.1 Nachfragersegmente im Verkaufsflächenmarkt

Dies ist eine Klassifikation der für die im Verkaufsflächenmarkt relevanten Betriebe nach den Dimensionen «Konsummotivation», «Betriebstyp» und «Flächenproduktivität». Die Nachfragersegmente bilden ein wichtiges Instrument zur Analyse von Standorten, zur Konzeption von marktkonformen Verkaufsflächen sowie zu deren Vermarktung (vgl. Fahrländer Partner & CSL Immobilien 2014).

#### 2.2.2 Frequenzbringer

Internationale Bekleidungsfilialisten und generell Ankermieter wie Warenhäuser stellen Frequenzbringer für Ortschaften und Einkaufscenter dar. Mit den Nachfragesegmenten «Filialisierte Shoppingmagnete» und «Waren- und Kaufhäuser» (vgl. Fahrländer Partner & CLS Immobilien 2014) können diese lokalisiert werden.

#### 2.2.3 Aufenthaltsorte und Gastronomie

Informationen zu Gastronomie und «Points of Interest» beinhalten jeweils deren Grösse, Art und Lage (vgl. Fahrländer Partner 2016). Zu den «Points of Interest» zählen mitunter Attraktionen wie Zoos, Vergnügungsparks, Museen etc. Durch diese Informationen lassen sich Fussgängerfrequenzen an Orten ableiten, die durch eine reine Betrachtung der ÖV und VZA nicht hätten identifiziert werden können.

# 3 Berechnungsmethodik

## 3.1 Grundlage

Zur Bildung der Fussgängerfrequenz werden die oben beschriebenen Daten in drei Schritten räumlich strukturiert, räumlich verteilt und gewichtet zusammengeführt. Abschliessend führen diverse Nachbearbeitungen zu einem einheitlich verständlichen Bild der Fussgängerfrequenzen.

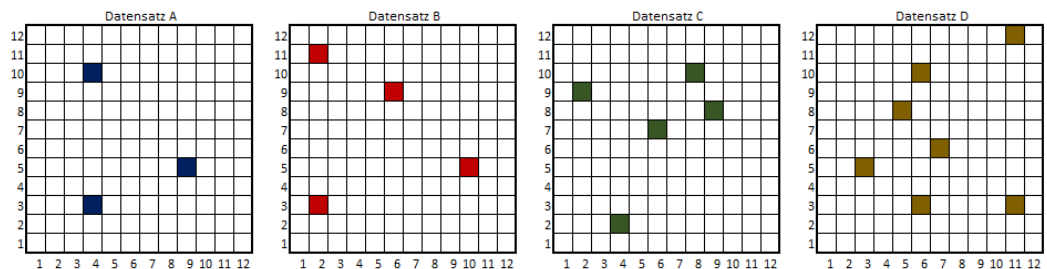
## 3.2 Strukturierung der Daten

Als Basis für alle Daten wird ein 25x25 Meter Rasternetz über die gesamte Fläche der Schweiz gelegt. Dieses Raster bildet die strukturelle Grundlage für das Modell.

Jeder verwendete Datensatz wird einzeln in ein separates Rasternetz aggregiert. Dies führt zu einem Set an Rasternetzen, welche einzeln verarbeitet werden können.

Abbildung 1 demonstriert wie sich verschiedene Datensätze über denselben Rasterausschnitt verteilen. Die eingefärbten Rasterzellen beinhalten die Daten zu Personenmengen, die weissen Rasterzellen sind leer.

Abbildung 1 Daten zu Raster-Layern; schematische Darstellung



Quelle: Fahrländer Partner.

## 3.3 Räumliche Verteilung

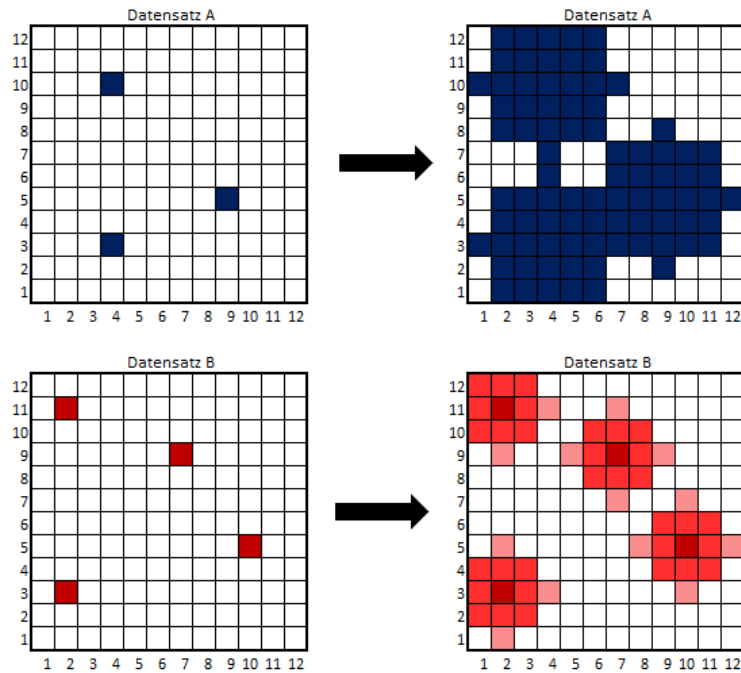
Wie Abbildung 1 verdeutlicht, sind die Daten im Raster zerstreut und spärlich. Daten tauchen also nur in sehr wenigen Rasterzellen auf und liegen typischerweise weit auseinander<sup>2</sup>. Dies ist damit zu erklären, dass die Rohdaten bereits aggregiert sind. Als Beispiel wird für ein grosses Unternehmen, mit vielen Mitarbeitern in einem Gebäude, nur eine Koordinate angegeben. Dadurch weisen einige wenige Rasterzellen eine hohe Anzahl Personen auf, während deren direkte Nachbarzellen leer sind. Dies widerspiegelt jedoch nicht die tatsächliche Situation, da sich Personen typischerweise in einem bestimmten Radius bewegen. Um dieser Tatsache gerecht zu werden, werden die Rasterzellen mit hoher Dichte auf die umliegenden Zellen verteilt. Dies führt dazu, dass sich Daten aus verschiedenen Rasterzellen überlagern können.

Hinsichtlich dieser räumlichen Verteilung der Daten gilt es zwei massgebende Faktoren zu definieren: Die Ausbreitung und die Verteilung der Werte. Erstere definiert die Anzahl Nachbarn, auf die der Wert der mittleren Zelle ausgeweitet wird. Letztere definiert die Verteilung des numerischen Wertes auf die umliegenden Rasterzellen (gleich oder abnehmend).

Abbildung 2 illustriert zum einen eine Ausbreitung von drei Rasterzellen mit konstanter Verteilung und zum anderen eine Ausbreitung von zwei Rasterzellen mit abnehmender Verteilung.

<sup>2</sup> In Abbildung 1, Datensatz A enthalten nur 3 von 144 Rasterzellen Daten (~2%), im Datensatz D sind es 7 von 144 (~5%)

Abbildung 2 Räumliche Verteilung der Daten auf den Rasterlayer



Quelle: Fahrländer Partner.

Für das Modell der Fussgängerfrequenzen wird für jeden Datensatz eine individuelle Ausbreitung und Verteilung definiert (vgl. Abbildung 2).

### 3.4 Gewichten und Zusammenführen

Um das Gesamtbild zu erreichen, werden die Datenraster mit einer entsprechenden Gewichtung addiert.

Eine spezifische Gewichtung für jedes Datenraster ist zentral um dem Modell die gewünschte Genauigkeit zu verleihen.

Um die korrespondierenden Gewichte der einzelnen Raster zu ermitteln, ist es notwendig, auf die Zählungen von Fussgängerfrequenzen zurückzugreifen. Wie unter Absatz 1.3 beschrieben, liegen Referenzzählungen in ausführlicher Form für die Stadt Zürich vor. Daneben existieren für diverse Städte der Schweiz Zählungen einzelner Strassen und Brücken.

Die Gewichtung der einzelnen Raster sowie deren anschliessende Addition resultiert in einem Raster für die gesamte Schweiz. Dieses weist für jede Rasterzelle eine spezifische Anzahl Personen auf, welche jetzt in eine ebenso spezifische Fussgängerfrequenz umgerechnet wird.

### 3.5 Nachbearbeitung

Zur übersichtlichen Darstellung der Frequenzen auf einer virtuellen Karte werden alle Rasterzellen entsprechend ihren Frequenzen in eine von neun vordefinierten Klassen eingeteilt. Tabelle 1 zeigt die Einteilung der Frequenzen in die entsprechenden Klassen. Zur besseren Übersicht in der Darstellung werden Frequenzen unter 10 Personen pro Stunde in keiner Klasse berücksichtigt und somit auch nicht angezeigt.

Tabelle 1 Einteilung der Fussgängerfrequenzen in Klassen

Klassenbezeichnung	Frequenz in Personen pro Stunde	Frequenz in Personen pro Minute
10 – 30	10 – 30	0.16 – 0.5
30 – 60	30 – 60	0.5 – 1
60 – 120	60 – 120	1 – 2
120 – 300	120 – 300	2 – 5
300 – 600	300 – 600	5 – 10
600 – 1'200	600 – 1'200	10 – 20
1'200 – 3'000	1'200 – 3'000	20 – 50
3'000 – 6'000	3'000 – 6'000	50 – 100
6'000 – 18'000	6'000 – 18'000	100 – 300

Anmerkung: Frequenzen unter 10 Personen pro Stunde werden nicht angezeigt und somit keiner Klasse zugewiesen.

Quelle: Fahrländer Partner.

Aufgrund der räumlichen Verteilung (vgl. Absatz 3.3 und Abbildung 2) der Daten können Frequenzen auch an ungewünschten Orten abgebildet werden. So zum Beispiel in Flüssen oder in grossen geschlossenen Gebäuden.

Um dies zu beheben, werden im Frequenz-Layer alle Rasterzellen ausgeschnitten, die sich nicht mit einer Strasse schneiden.

# 4 Resultat

Die Fussgängerfrequenz liefert wichtige Informationen zur Analyse eines Standortes (vgl. Abschnitt 1.1) und ist somit als Layer in der Umgebungsanalyseintegriert (vgl. Fahrländer Partner, 2014).

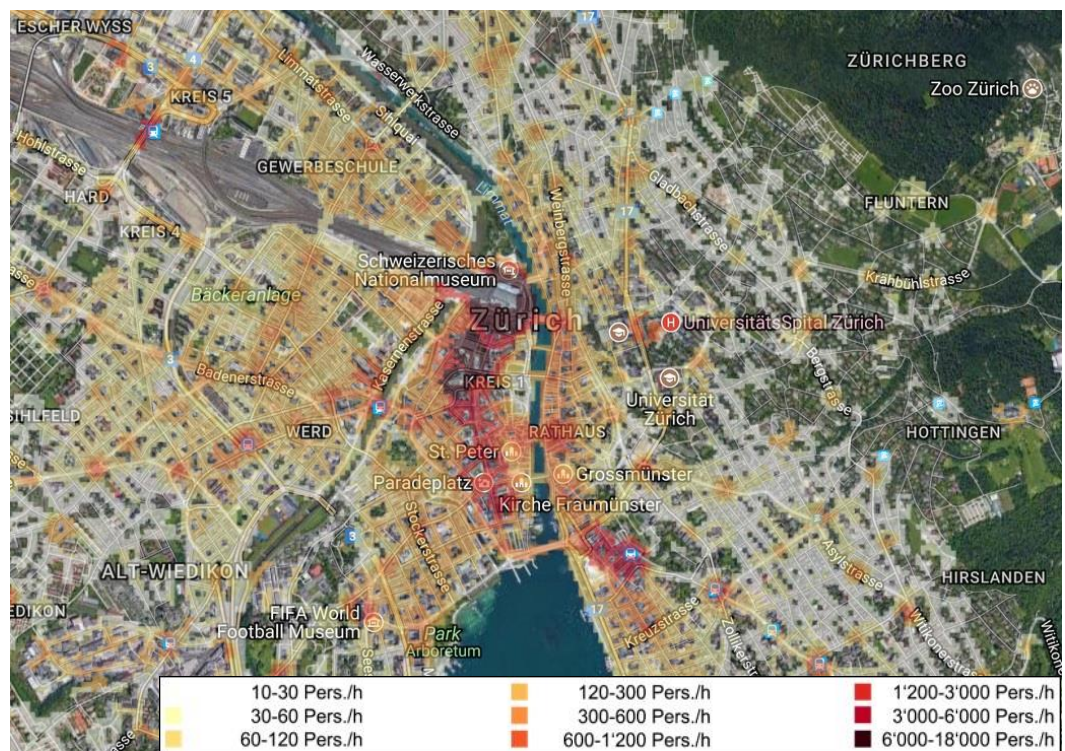
## 4.1 Genauigkeit

Aufgrund der wenigen Referenzzählungen müssen die Fussgängerfrequenzen modelliert werden und entsprechen somit Schätzungen. Die durchschnittliche Genauigkeit liegt über eine grössere Fläche (z.B. grösseres Dorf oder Stadt) im Bereich von +/-15%, wohingegen bei kleinräumigeren Betrachtungen (z.B. 100x100 Meter, resp. 16 Rasterzellen) die mittlere Abweichung steigt.

## 4.2 Frequenzen in grossen Städten

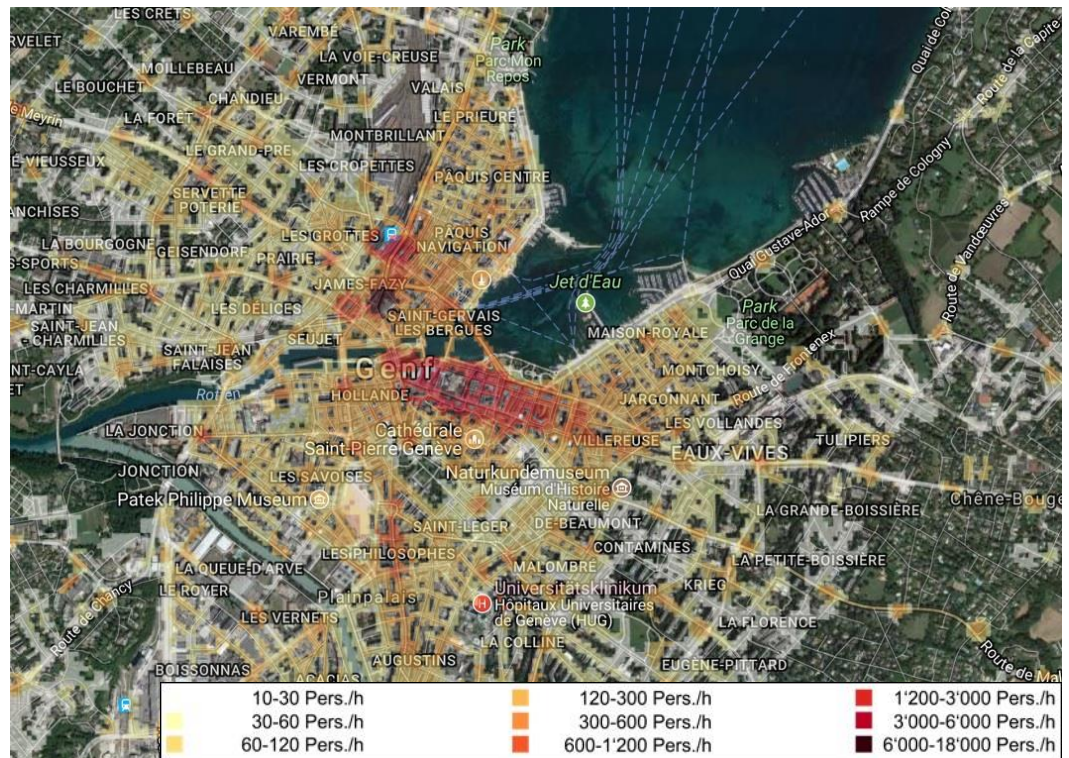
Die Abbildungen 3 bis 6 zeigen Kartenausschnitte des Frequenzmodelles aus des vier grossen Schweizer Städten Zürich, Genf, Bern und Basel. Darin ist ersichtlich, dass sich insbesondere die Stadtzentren, Knotenpunkte des öffentlichen Verkehrs, Einkaufsstrassen sowie Areale mit hohem Arbeitsplatzangebot optisch deutlich hervortun. Stadtgebiete, die hauptsächlich aus Shopping und Aufenthaltsorten bestehen, sind noch immer stark frequentiert, jedoch leicht weniger als nahe beim Hauptverkehrsknotenpunkt. Zur Peripherie hin nehmen die Frequenzen deutlich ab, so dass in einzelnen Quartieren die durchschnittlichen Frequenzen unter das Darstellungsminimum von 10 Personen pro Stunde fallen und somit nicht mehr angezeigt werden.

Abbildung 3 Fussgängerfrequenzen der Stadt Zürich



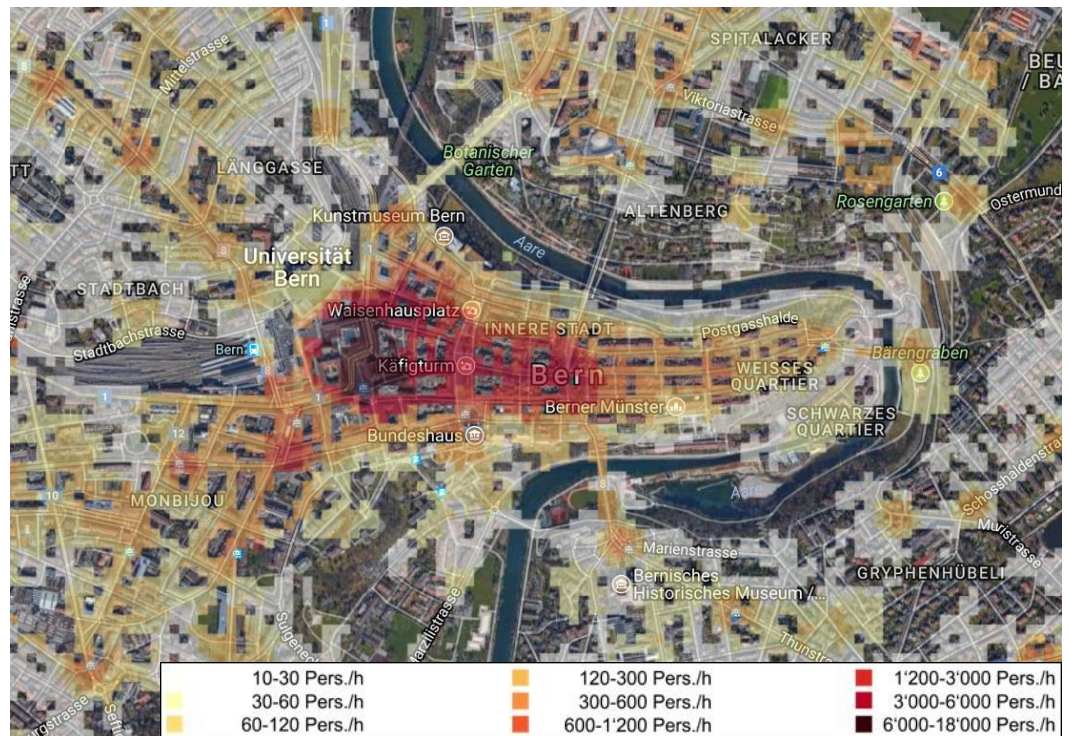
Quelle: Fahrländer Partner.

Abbildung 4 Fussgängerfrequenzen der Stadt Genf



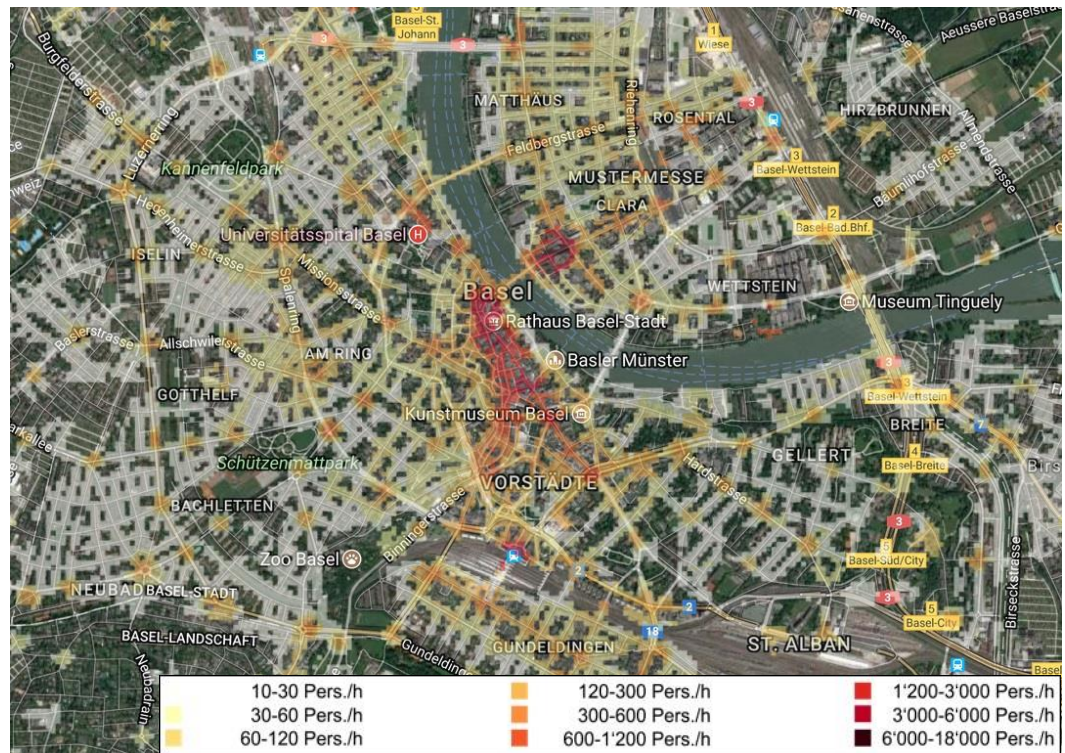
Quelle: Fahrländer Partner.

Abbildung 5 Fussgängerfrequenzen der Stadt Bern



Quelle: Fahrländer Partner.

Abbildung 6 Fussgängerfrequenzen der Stadt Basel

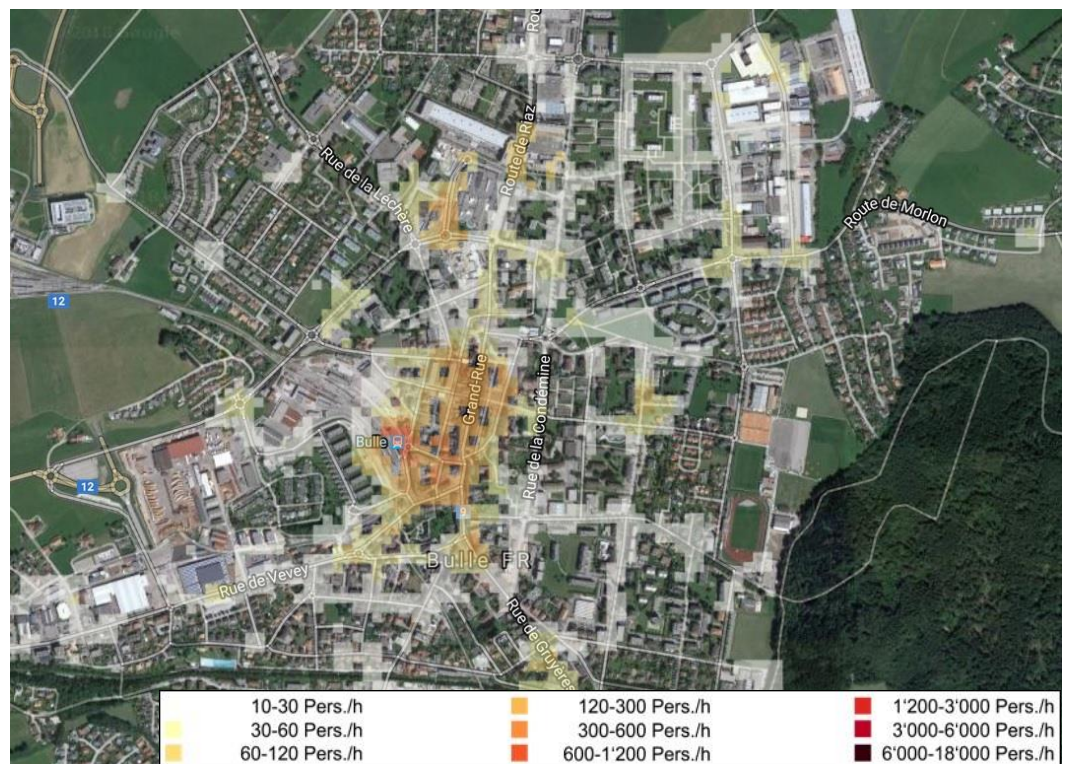


Quelle: Fahrländer Partner.

### 4.3 Frequenzen in kleinen Städten

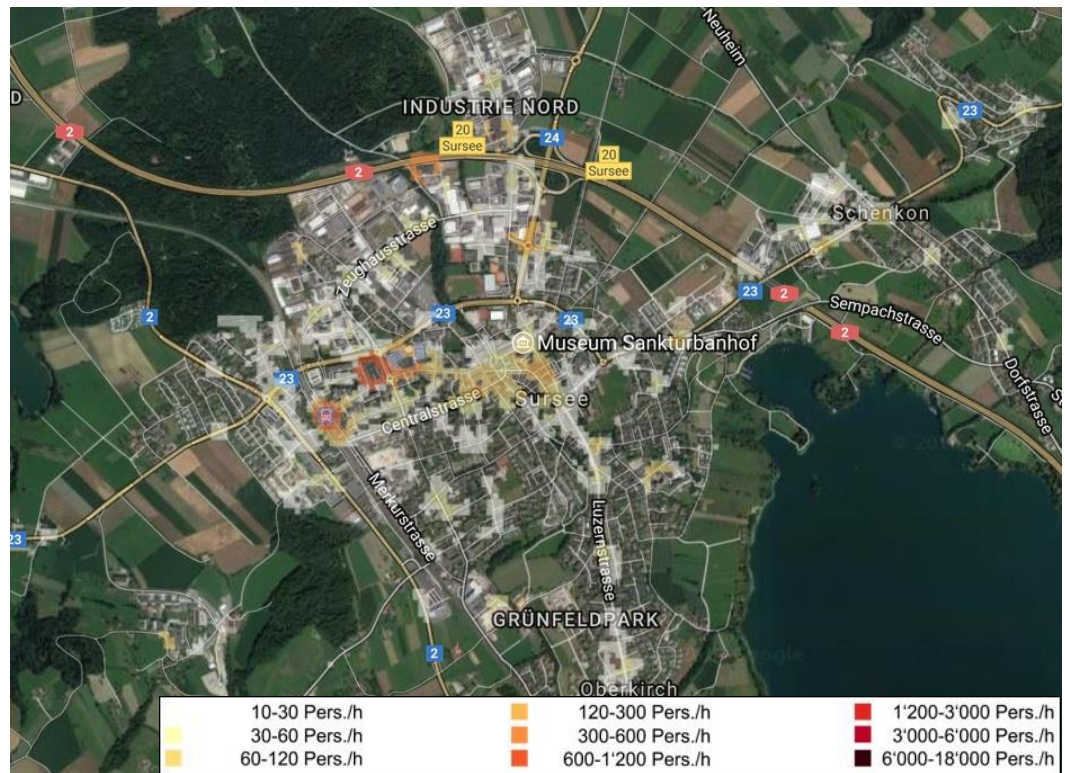
Mittelgrosse und kleinere Städte weisen in ihren am meist frequentierten Gebieten im Vergleich zu den Grossstädten eine geringere Frequenz auf. Dies liegt daran, dass in kleineren Städten, absolut gesehen, weniger Personen unterwegs sind. Die Abbildung 7 und die Abbildung 8 zeigen Bulle (FR) und Sursee als entsprechende Beispiele. Trotz der vergleichsweise geringen Frequenz im Zentrum, ist ein Zentrums-Peripherie-Effekt deutlich erkennbar.

Abbildung 7 Fussgängerfrequenzen in Bulle (FR)



Quelle: Fahrländer Partner.

Abbildung 8 Fussgängerfrequenzen in Sursee (LU)

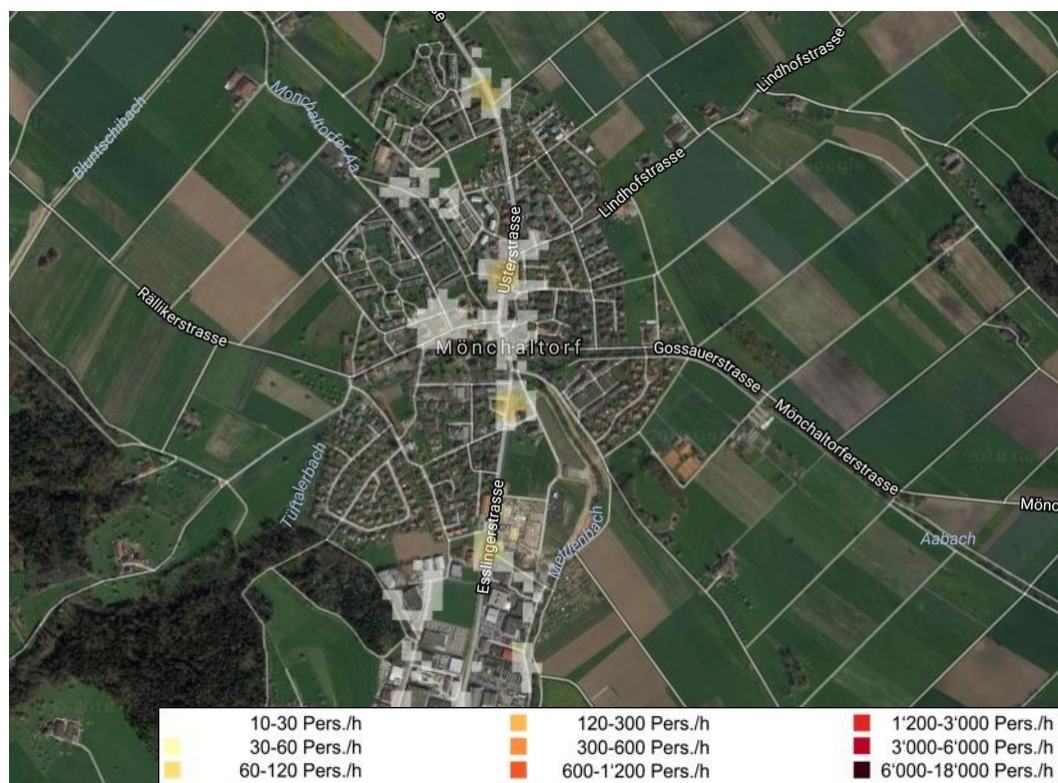


Quelle: Fahrländer Partner.

#### 4.4 Frequenzen in kleinen Ortschaften

In kleinen Ortschaften wie Mönchaltorf (ZH) ist das Frequenzbild durch ÖV und Industrie geprägt, wie Abbildung 9 verdeutlicht. Die Haltestellen des öffentlichen Verkehrs hinterlassen runde Frequenzwolken, die in der nördlichen Hälfte gut erkennbar sind. Im Gegensatz dazu sind die Frequenzen im südlichen Teil des Dorfs durch die ansässigen Industriebetriebe getrieben.

Abbildung 9 Fussgängerfrequenzen in Mönchaltorf (ZH)



Quelle: Fahrländer Partner.

---

# Literaturverzeichnis

---

Bundesamt für Raumentwicklung (2018)

Verkehrerschliessung der Schweiz

Link: [ÖV-Güteklassen](#)

Download: [ÖV-Güteklassen Daten](#)

Bundesamt für Statistik (2008)

Publikationen NOGA 2008

Link: [BfS-NOGA](#)

Bundesamt für Statistik (2018)

Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP)

Link: [BfS-STATPOP](#)

Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT)

Link: [BfS-STATENT](#)

Fahrländer Partner (2014)

Link Umgebungsanalyse: [FPRE-Umgebungsanalyse](#)

Link IMBAS: [FPRE-IMBAS](#)

Fahrländer Partner (2016)

Mikro-Lagering: [FPRE-Mikro-Lagering](#)

Link IMBAS: [FPRE-IMBAS](#)

Fahrländer Partner & CSL Immobilien (2014)

Nachfragesegmente im Verkaufsflächenmarkt. Konzeption & Überblick

Download: [Methodenbeschreib](#)

Factsheets zu den Segmenten: [FPRE-Verkauf](#)

Open Data Zürich (2018)

Daten der automatischen Fussgänger- und Velozählung – Viertelstundenwerte.

Link zu Information & Download: [Open Data Zürich](#)

---

# Impressum

---

**Projekt**

40044

**Ersteller**

Fahrländer Partner AG

Raumentwicklung

Seebahnstrasse 89

8003 Zürich

+41 44 466 70 00

info@fpre.ch

www.fpre.ch

Münzrain 10

3005 Bern

+41 31 348 70 00

bern@fpre.ch

www.fpre.ch

**Autor**

Anders Schatzmann

**Datum**

Juli 2018