

Fussgängerströme Bahnhofplatz Winterthur

Erhebung von Fussgängerströmen auf einem grossflächigen Platz durch Videotechnologie und automatisierte Auswertung



Schlussbericht

Verfasser: Christian Pestalozzi, Pestalozzi & Stäheli GmbH

Basel, 26. Februar 2021

**Piloterhebung im Rahmen des Forschungsprojektes SVI 2017/009
Empfehlungen zur Zählung des Fussverkehrs**

Inhaltsverzeichnis

1	Projektbeschreibung	3
1.1	Ausgangslage mit Bezug zum Forschungsprojekt	3
1.2	Zielsetzung	3
2	Durchführung der Piloterhebung beim Bahnhof Winterthur	3
2.1	Perimeter für die Erhebung	3
2.2	Installation und eingesetzte Geräte	4
2.3	Durchführung der Zählung.....	5
3	Auswertung der Videoaufnahmen	6
3.1	Automatisierte Auswertung.....	6
3.2	Kontrolle der ausgewerteten Daten	6
4	Ergebnisse über den gesamten Perimeter	9
4.1	Vergleich der verschiedenen Zähllinien.....	9
4.2	Fussverkehrsströme in der Spitzenstunde	15
4.3	Konfliktzonen	17
5	Ergebnisse für den Fussverkehr der einzelnen Zähllinien.....	19
5.1	Untertor.....	19
5.2	Stadthausstrasse	20
5.3	Bahnhofplatz Nord	22
5.4	Busbahnhof	24
5.5	Zugänge Bahnhof SBB.....	27
6	Ergebnisse für andere Verkehrsmittel	29
6.1	Stadthausstrasse	29
6.2	Bahnhofplatz Nord	31
6.3	Busbahnhof	33
7	Beurteilung der eingesetzten Technologie.....	35
7.1	swiss Scout von Swisstraffic.....	35
8	Schlussbemerkungen	36
9	Anhang	38
9.1	Medienmitteilung vor Beginn der Erhebung	38
9.2	Medienmitteilung mit ersten Ergebnissen.....	39
9.3	Projektbeschreibung der Forschung.....	40

1 Projektbeschreibung

1.1 Ausgangslage mit Bezug zum Forschungsprojekt

Ein wichtiges Element der Forschungsarbeit SVI 2017/009 «Empfehlungen zur Zählung des Fussverkehrs» sind Piloterhebungen von Fussgängerfrequenzen, die in verschiedenen Deutschschweizer Städten erhoben werden. Bei diesen Piloterhebungen werden verschiedene Zählmethoden angewendet, um deren Vor- und Nachteile sowie deren optimales Einsatzspektrum bestimmen zu können. Im Weiteren liefern die erhobenen Daten den Städten wichtige Informationen zu Fussgängerfrequenzen und tragen dazu bei, Informationslücken zu füllen. Einen detaillierteren Projektbeschreibung der Forschung befindet sich im Anhang dieses Berichtes.

Der Bahnhofplatz Winterthur hat viele Start- und Zielpunkte für den Fussgängerverkehr: Bahnhof, Busbahnhof, Altstadt, Technikum-/Zürcherstrasse. Die Verkehrsströme für den Fussverkehr sind bewusst ungeregelt. Gleichzeitig dient der Bahnhofplatz der Anlieferung, dem Veloverkehr sowie dem Bus- und Taxiverkehr.

Aufgrund der erwarteten Bevölkerungszunahme wie auch der Verkehrszunahme des öffentlichen Verkehrs wird die Dichte des Fussverkehrs und dadurch auch das Potential von Konflikten weiter zunehmen. Für die Planung der weiteren Entwicklung rund um den Bahnhof Winterthur ist es deshalb wichtig, die Menge des Fussverkehrs und potentielle Konfliktflächen zu kennen.

1.2 Zielsetzung

Das Ziel der Piloterhebung am Bahnhof Winterthur ist das Erlangen von Kenntnissen der Fussgängerströme und deren zeitabhängigen Dichten sowie allfälliger Konfliktstellen mit dem Bus, um zukünftige Massnahmen ableiten zu können. Im Weiteren wird mit diesem Pilotprojekt versucht, geeignete Technologien für die Erhebung von komplexen Fussgängerströmen sowie Kosten, Personalaufwand, Datenmanagement usw. zu eruieren.

2 Durchführung der Piloterhebung beim Bahnhof Winterthur

2.1 Perimeter für die Erhebung

Der Bahnhofplatz Winterthur bildet den Projektstandort für diese Piloterhebung. Die Erhebung analysiert Fussgängerströme auf der in Abb. 1 eingezeichneten Fläche. Die in die Erhebung einbezogene Fläche erstreckt sich vom Hauptzugang zum Bahnhof SBB über den Bahnhofplatz bis zum Beginn der Stadthausstrasse und über den Busbahnhof bis zum Untertor.

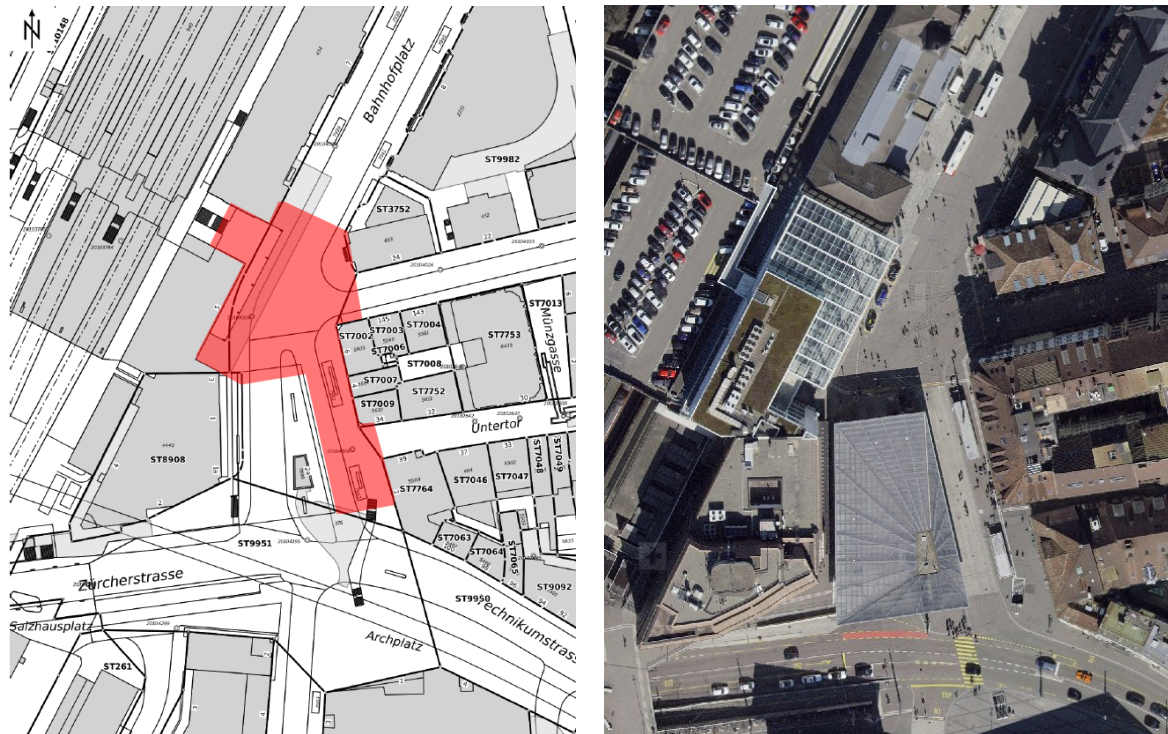


Abb. 1 Bahnhof Winterthur, Perimeter für die Fussverkehrserhebung

2.2 Installation und eingesetzte Geräte

Die Erhebung wurde mit 5 Videokameras der Firma Swisstraffic (swiss Scout) durchgeführt. Durch das Stadtwerk Winterthur wurde vorgängig die Stromversorgung der Kameras installiert. Die Installation erfolgte meist an privaten Balkonen oder Terrassen. Die wichtige Koordination mit allen Beteiligten wurde seitens der Stadt Winterthur sichergestellt.

Die Videoaufnahmen wurden temporär vor Ort gespeichert werden. Die Daten sind auf der Kamera verschlüsselt abgespeichert, so dass keine unerwünschte Manipulation an den Daten ausgeführt werden kann. Bei der Konfiguration der Kameraerhebung wird darauf geachtet, dass keine Personenerkennung auf den Bildern möglich ist. Dies wird einerseits durch die Distanz zwischen der Kamera und dem zu erfassenden Bild und andererseits durch die Wahl der passenden Kameraauflösung erreicht.

Die Videoaufnahmen wurden mit der Datenaufsicht der Stadt Winterthur koordiniert. Es galten folgende Vorgaben:

- Die Aufnahmen werden nur für diesen Zweck bearbeitet.
- Die Aufnahmen sind anonymisiert oder pseudonymisiert, so dass persönliche Daten unkenntlich sind.
- Die Ergebnisse werden nur so bekannt gegeben, dass keine Rückschlüsse auf Personen möglich sind.
- Die Aufnahmen werden nicht an Dritte weitergegeben sowie nicht verliehen und nicht vervielfältigt.
- Die Aufnahmen werden nach Beendigung des Versuchs und in Rücksprache mit dem Tiefbauamt gelöscht.

Vor Beginn der Videoerhebung wurde durch die Stadt Winterthur eine Medienmitteilung versandt, um die Bevölkerung über den Grund der Erhebung und das Einhalten der Datenschutzbestimmungen zu informieren (s. Anhang).

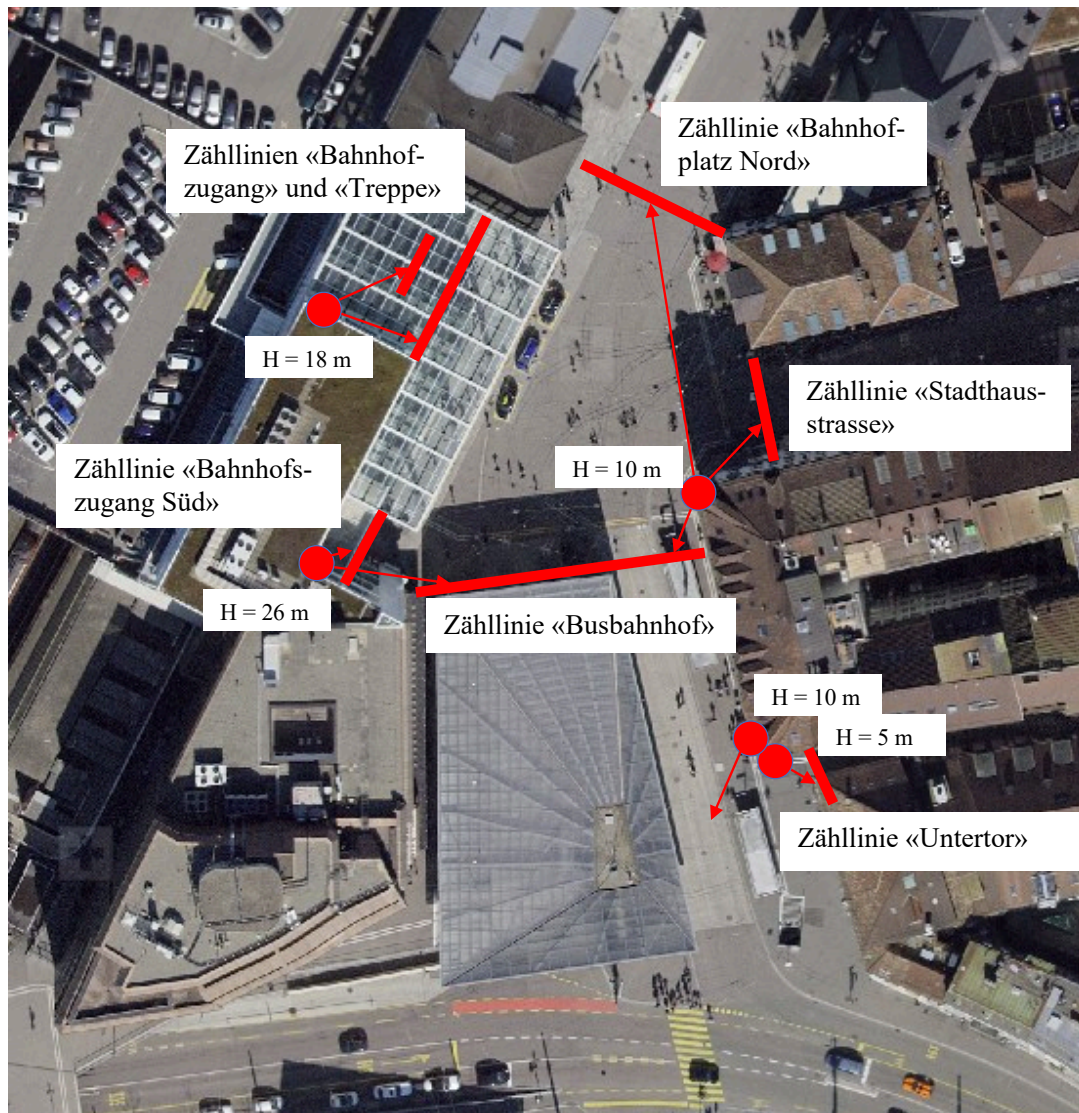


Abb. 2 Standorte Videokameras mit Angabe der Montagehöhen und Zähllinien

Manuelle Kontrollzählungen wurden nicht durchgeführt. Stattdessen machte die Stadt Winterthur an drei Standorten kurze Videoaufnahmen mit Drohnen. Diese sind jedoch nicht geeignet, die automatische Auswertung von Videos zu überprüfen.

2.3 Durchführung der Zählung

Die Zählung wurde vom Montag, 9. Dezember 2019 ab 12-15 Uhr bis Montag, 16. Dezember 2019, 9-11 Uhr durchgeführt.

Die folgenden Verkehrsarten wurden jeweils richtungsgetrennt erfasst:

- Untertor: Fussverkehr, Veloverkehr
- Stadthausstrasse: Fussverkehr (auf beiden Trottoirs und auf der Fahrbahn), Veloverkehr, Autos, Busse, Liefer-/Lastwagen, Motorräder und Taxis
- Bahnhofplatz Nord: Fussverkehr (auf beiden Trottoirs und auf der Fahrbahn), Veloverkehr, Autos, Busse, Liefer-/Lastwagen, Motorräder und Taxis
- Busbahnhof: Fussverkehr (auf beiden Trottoirs, dem Mittelperron und auf den Fahrbahnen), Veloverkehr, Autos, Busse, Liefer-/Lastwagen, Motorräder und Taxis
- Bahnhofzugänge: Fussverkehr

3 Auswertung der Videoaufnahmen

3.1 Automatisierte Auswertung

Die Firma Swisstraffic hat die Videoaufnahmen mit einer Software automatisch ausgewertet. Als Ergebnis wurden folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- Querschnittsmengen je Standort pro Stunde
- getrennt nach Verkehrsart und Richtung
- für den Fussverkehr aufgeteilt in Trottoir und Fahrbahn
- Heatmaps (Dichte des Fussverkehrs)

3.2 Kontrolle der ausgewerteten Daten

Folgende Überprüfungen der automatisch ausgewerteten Videos wurden durchgeführt:

- Plausibilitätsüberprüfungen (Tages- und Wochenganglinien, Vergleich verschiedener Standorte)
- Manuelle Auszählung der Videos
- Auswertung der Videos durch eine Drittfirma (Miovision)
- Vergleich mit den Daten der SBB

Zählstelle Untertor

Beim Untertor fiel bei der ersten Videoauswertung auf, dass der Tageswert am Freitag, 13. Dezember 2019 nur etwa 2/3 der Tageswerte von Dienstag bis Donnerstag entspricht. Die Tagesganglinien der einzelnen Werktage zeigen, dass am Freitag insbesondere am Nachmittag und Abend die Anzahl Personen deutlich von den übrigen Werktagen abweicht (s. Abb. 3).

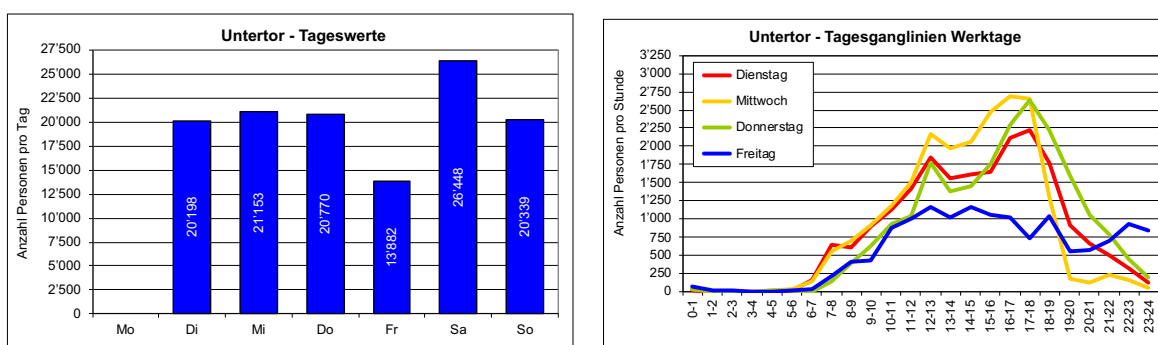


Abb. 3 Tageswerte und Tagesganglinien im Untertor gemäss einer 1. Auswertung von Swisstraffic

Aus diesem Grund wurde das aufgenommene Video am Freitag 13. Dezember 2019 von 17 bis 18 Uhr einerseits manuell durch uns und andererseits durch die Firma Miovision automatisiert ausgewertet:

Auswertung manuell	Auswertung Miovision	1. Auswertung Swisstraffic	Durchschnitt Dienstag-Donnerstag
2'830 Personen/h	3'187 Personen/h	726 Personen/h	2'502 Personen/h
100%	113%	26%	88%

Die Abweichung der von Swisstraffic ausgewerteten Daten gegenüber der manuellen Auswertung beträgt über 70%. Die Analysesoftware hatte offenbar Probleme mit den schwierigen Sichtverhältnissen aufgrund der Spiegelungen und der Dunkelheit (s. Abb. 4).

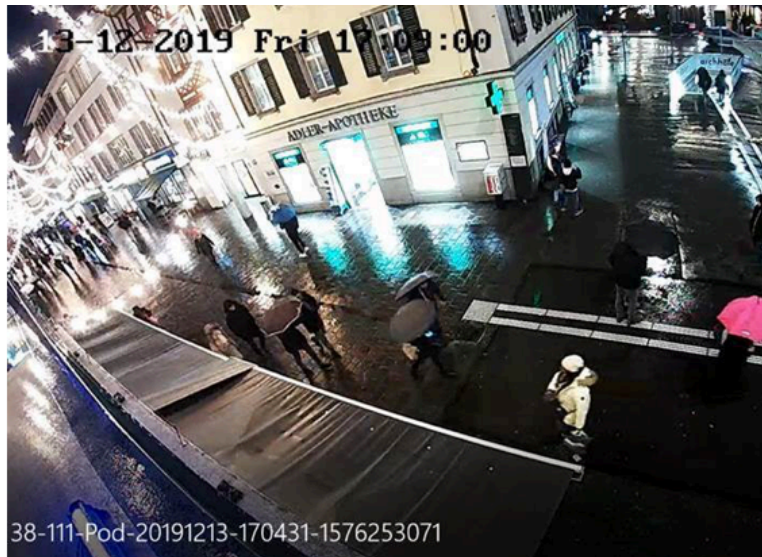


Abb. 4 Videoaufnahme im Untertor am Freitag, 13.12.2019 um 17.09 Uhr

Die Firma Swisstraffic hat daraufhin ihre Analysesoftware optimiert und die Videos nochmals ausgewertet. Für die Zeit von 17-18 Uhr am Freitag 13.12.2019 wurde nun ein Wert von 2'766 Personen bestimmt. Dieser Wert liegt ca. 2% unter dem manuell ermittelten Wert bzw. 13% unter dem von Miovision bestimmten Wert. Im Vergleich zur 1. Auswertung wurde eine um rund 50% höhere Fussverkehrsmenge ermittelt.

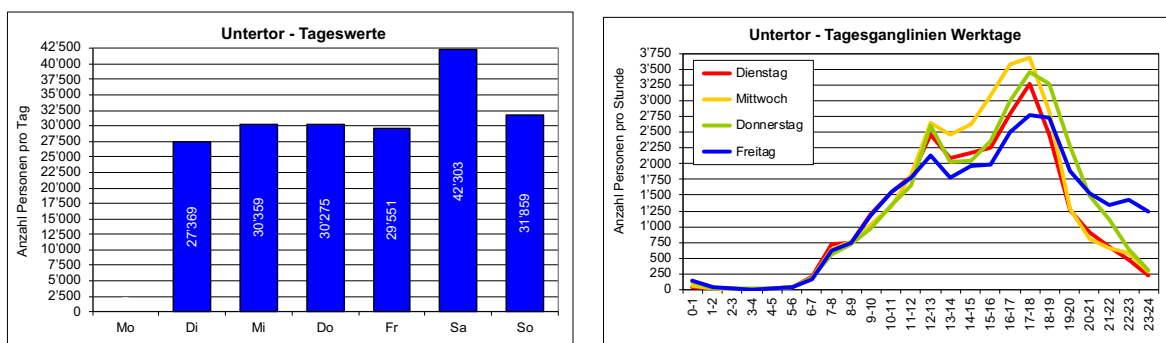


Abb. 5 Tageswerte und Tagesganglinien im Untertor gemäss der 2. Auswertung von Swisstraffic

Die 2. Auswertung ergibt plausible Werte. Die geringere Frequenz am Freitagnachmittag gegenüber den anderen Werktagen kann auf die schlechte Witterung zurückgeführt werden.

In Abb. 4 sind die ausgefahrenen Sonnenstoren erkennbar. Dadurch konnten nicht alle Personen erfasst werden. Dies zeigt die grundsätzliche Problematik von Erhebungen mit Geräten, die über der Fussverkehrsfläche installiert werden.

Zählstelle Stadthausstrasse

An der Stadthausstrasse wurde das Video am 12.12.2019 von 07-08 Uhr manuell ausgezählt:

	Richtung Bahnhof Perso- nen/h	Abwei- chung %	Richtung Altstadt Perso- nen/h	Abwei- chung %	Total Perso- nen/h	Abwei- chung %
Manuelle Zählung	251	± 0	387	± 0	638	± 0
Swisstraffic	261	+ 4	414	+ 7	675	+ 6

Die Abweichungen der automatischen Videoauswertung gegenüber der manuellen Auswertung sind mit 4-7% gering. Eine höhere Genauigkeit ist weder zu erwarten noch erforderlich.

Zählstelle Bahnhofplatz, Trottoir West

Für das Trottoir West am Bahnhofplatz wurde das Video am 10.12.2019 von 21-22 Uhr manuell ausgezählt:

	Richtung Bahnhof Perso- nen/h	Abwei- chung %	R. Zür- cher- strasse Perso- nen/h	Abwei- chung %	Total Perso- nen/h	Abwei- chung %
Manuelle Zählung	213	± 0	299	± 0	512	± 0
Swisstraffic	189	- 11	252	- 16	441	- 14

Die Abweichungen der automatischen Videoauswertung gegenüber der manuellen Auswertung betragen 11-16%. Diese Abweichung kann noch als tolerierbar angesehen werden.

Zählstelle Bahnhofstreppe zur Unterführung SBB

Anhand von Fussgängerdaten, die von SBB Immobilien im Bahnhof Winterthur erhoben werden, ist es möglich, einen Abgleich mit den Daten von Swisstraffic durchzuführen. Die Werte der SBB liegen durchschnittlich 25% höher als die Werte der 1. Auswertung von Swisstraffic.

Swisstraffic hat deshalb für den Bahnhofzugang ebenfalls eine optimierte Auswertung durchgeführt. Mit dieser Auswertung ergibt sich eine gute Übereinstimmung mit den Daten der SBB (s. Abb. 6).

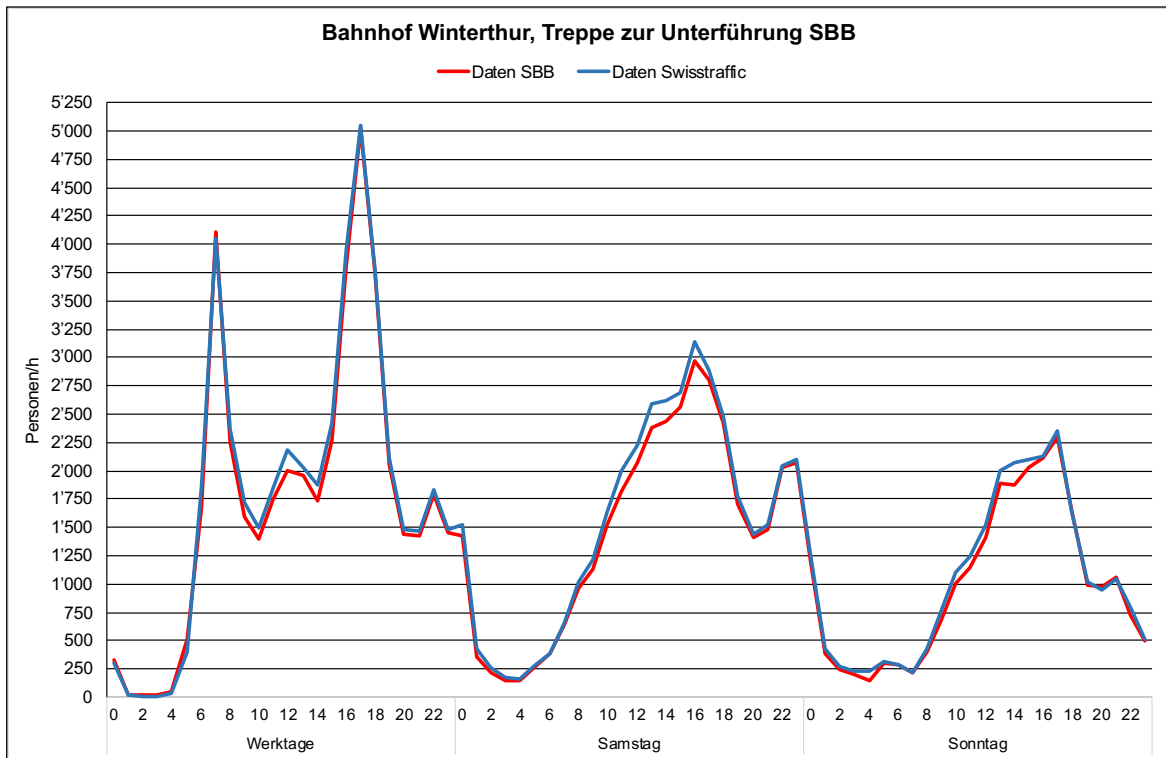


Abb. 6 Tagesganglinien auf der Bahnhofstreppe, Vergleich der Daten der SBB mit denjenigen der 2. Auswertung von Swisstraffic

Die Werte der 2. Auswertung von Swisstraffic liegen nun durchschnittlich ca. 3% über den Werten der SBB.

4 Ergebnisse über den gesamten Perimeter

4.1 Vergleich der verschiedenen Zähllinien

Wochenganglinien

Die Auswertung der Daten in Bezug auf die Gesamtwerte pro Tag (s. Abb. 7) zeigt folgendes Bild:

- Die Fussgängerfrequenzen beim Bahnhofplatz Winterthur steigen tendenziell im Laufe der Woche an. Am Wochenende und insbesondere am Sonntag werden geringere Fussgängerfrequenzen gemessen.
- Die höchsten Frequenzen wurden freitags an den Zugängen zum Bahnhof Winterthur gemessen. In beiden Richtungen wurden dabei mehr als 85'000 Fussgänerbewegungen erhoben.
- Diejenigen Zählstellen, die direkt mit dem Bahnhof Winterthur verbunden sind und daher stark vom Pendlerverkehr geprägt sind (Bahnhofseingänge und Busbahnhof), weisen die grössten Unterschiede bei der Fussgängerfrequenz zwischen Werktagen und Wochenenden auf.
- Bei den Zugängen zur Altstadt Winterthur (Zählstellen Untertor und Stadthausstrasse) weist der Samstag aufgrund des Einkaufs- und Freizeitverkehrs jeweils die höchste Frequenz auf, was beim Untertor sehr deutlich erkennbar ist.

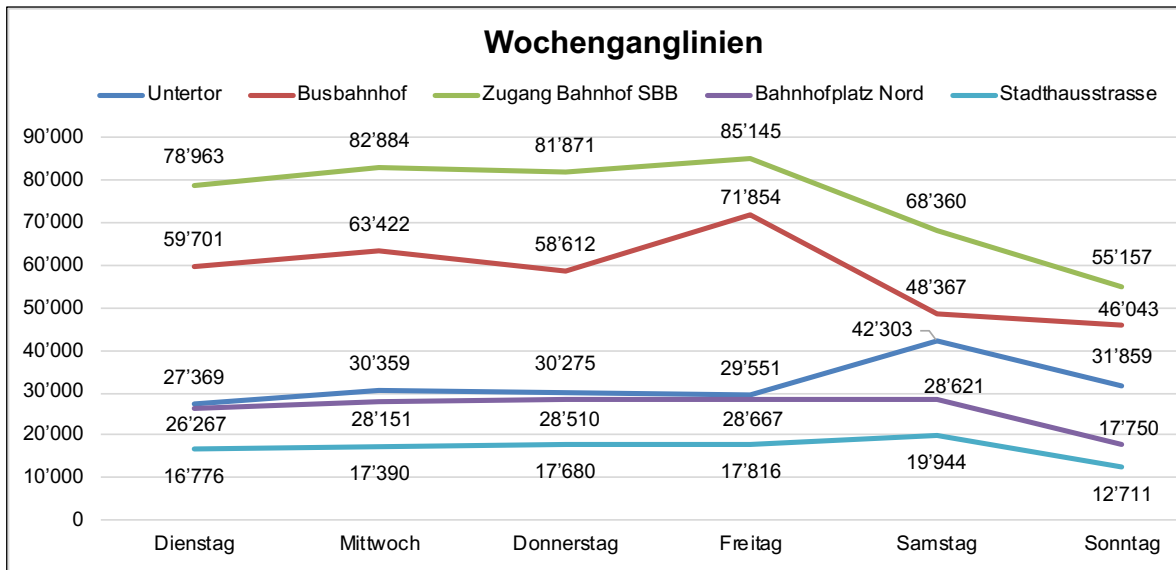


Abb. 7 Vergleich der Wochenganglinien der verschiedenen Zähllinien (Personen pro Tag)

Tagesganglinien

Die Auswertung der Daten in Bezug auf die gemittelten Stundenwerte nach Tagen (s. Abb. 8) zeigt folgendes Bild:

- Werktags kann eine Morgen-, Mittags- und Abendspitze festgestellt werden, wobei die Abendspitze bei allen Zählstellen am ausgeprägtesten ist.
- Die Morgen- und Abendspitze an Werktagen sind besonders ausgeprägt bei jenen Zählstellen, die direkt mit dem Bahnhof Winterthur verbunden sind und daher eine hohe Pendlerdichte aufweisen (Bahnhofseingänge und Busbahnhof).
- Am Samstag und Sonntag sind die Tagesganglinien durch den Freizeit- und Einkaufsverkehr mit hohen Frequenzen zwischen 14 und 18 Uhr geprägt.

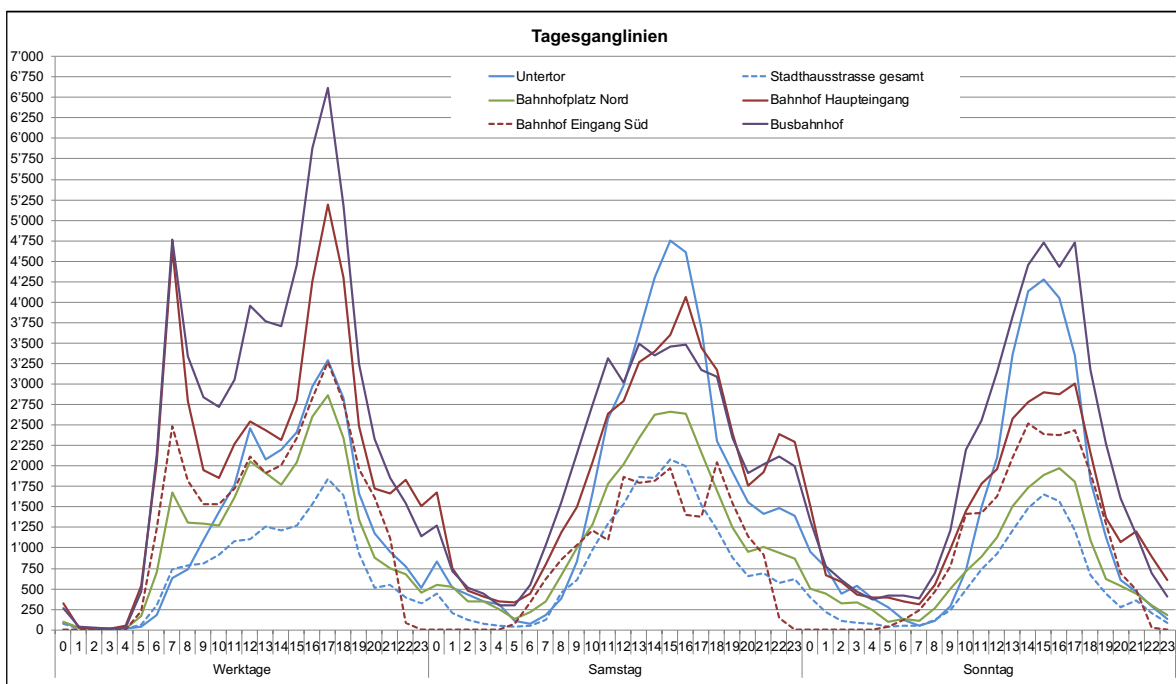


Abb. 8 Vergleich der Tagesganglinien der verschiedenen Zähllinien (Personen pro Stunde)

Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)

Zur Ermittlung des DTV und des DWV (durchschnittlicher Werktagungsverkehr) wurde zunächst je Zähllinie der Durchschnitt aller erhobenen Tage bzw. der erhobenen Werktage berechnet. Von SBB Immobilien haben wir die Daten der Fussverkehrsfrequenzen auf der Treppe zum Bahnhof für das gesamte Jahr und für die Zeit der Erhebung erhalten. Daraus konnten wir ermitteln, wie sich die Fussverkehrsfrequenzen während der Erhebungszeit im Vergleich zum gesamten Jahr 2019 verhält (s. Abbildung 9). In der Erhebungszeit lag der Durchschnitt der Werktage wie auch aller Tage rund 17% über dem Jahres-DWV bzw. -DTV. Aus diesem Grund wurden zur Bestimmung des DTV und des DWV die erhobenen Daten um 17% reduziert.

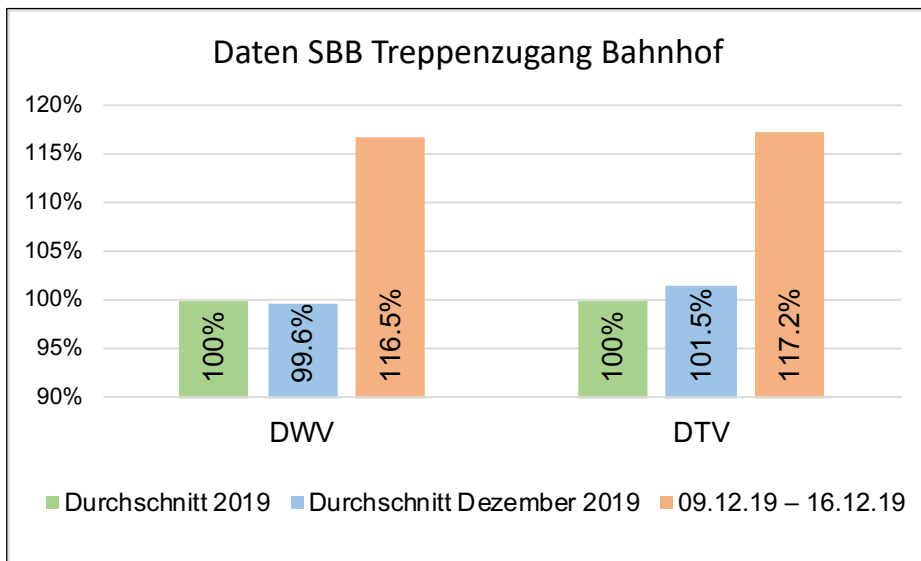


Abb. 9 Vergleich der Fussverkehrsfrequenzen während der Erhebungszeit und dem gesamten Jahr 2019

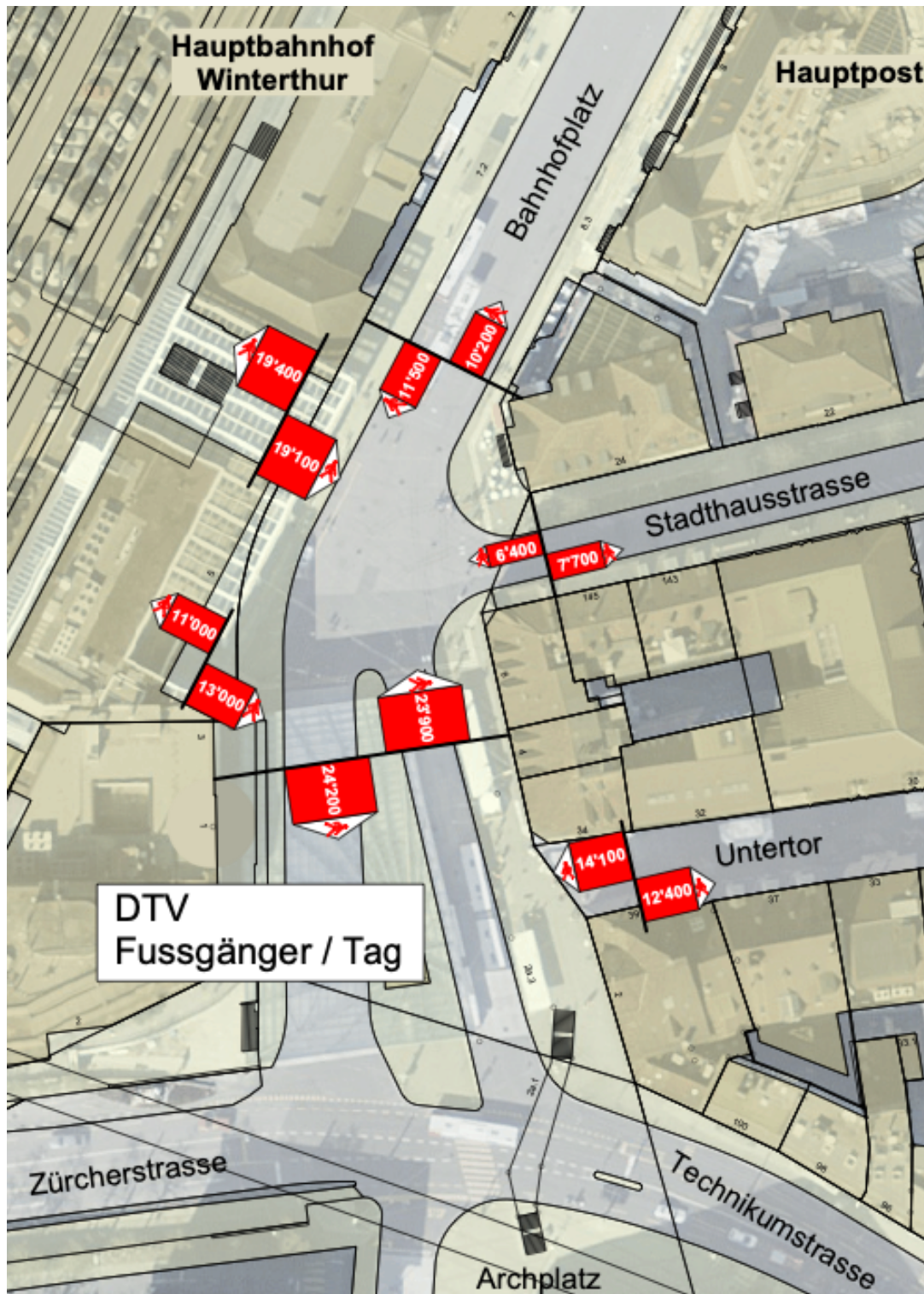


Abb. 10 Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) an den verschiedenen Zählstellen

Die höchsten durchschnittlichen Tagesfrequenzen treten bei der Zählstelle Busbahnhof auf, und zwar mit einem DTV von gegen 50'000 Personen/Tag (beide Richtungen). Hier summieren sich die Ein-/Aussteiger der Stadtbusse und die Fussverkehrsströme zwischen der Zürcher-/Technikumstrasse bzw. dem Unterort und dem Hauptbahnhof.

Der Hauptzugang zum Bahnhof weist ebenfalls einen hohen DTV von rund 40'000 Personen/Tag auf.

DTV Ein- und Aussteiger am Busbahnhof

Zur Information zeigen wir hier noch die Ein- und Aussteigerzahlen der Stadtbusse am Busbahnhof (Kanten B-E, Quelle: TBA Stadt Winterthur).

DTV Einsteiger: 24'200

DTV Aussteiger: 20'800

DTV gesamt: 45'000

Aus diesen Zahlen kann jedoch kein direkter Zusammenhang mit den Angaben in Abbildung 10 hergestellt werden. Die Herkunft bzw. die Ziele der Ein- und Aussteiger wurden nicht erhoben.

Durchschnittlicher Werktagerverkehr (DWV)

Die höchsten durchschnittlichen Werktagessfrequenzen treten wie beim DTV bei der Zählstelle Busbahnhof auf, und zwar mit einem DWV von knapp 53'000 Personen/Tag (beide Richtungen). Der Hauptzugang zum Bahnhof weist einen DWV von rund 41'000 Personen/Tag auf.

Der DWV ist bei den Zählstellen Busbahnhof, Zugänge zum Bahnhof und Bahnhofplatz Nord höher als der DTV. Dies zeigt, dass die Fussverkehrsfrequenzen an diesen Orten primär vom Pendlerverkehr geprägt sind. Im Gegensatz dazu ist im Untertor der DTV höher als der DWV, da hier am Samstag und Sonntag aufgrund des Einkaufs- und Freizeitverkehrs höhere Frequenzen auftreten.

DWV Ein- und Aussteiger am Busbahnhof

Zur Information zeigen wir hier noch die Ein- und Aussteigerzahlen der Stadtbusse am Busbahnhof (Kanten B-E, Quelle: TBA Stadt Winterthur).

DWV Einsteiger: 28'000

DWV Aussteiger: 24'000

DWV gesamt: 52'000

Auch der DWV der Ein-/Aussteiger der Stadtbusse ist analog der Zählstelle beim Busbahnhof höher als der DTV.

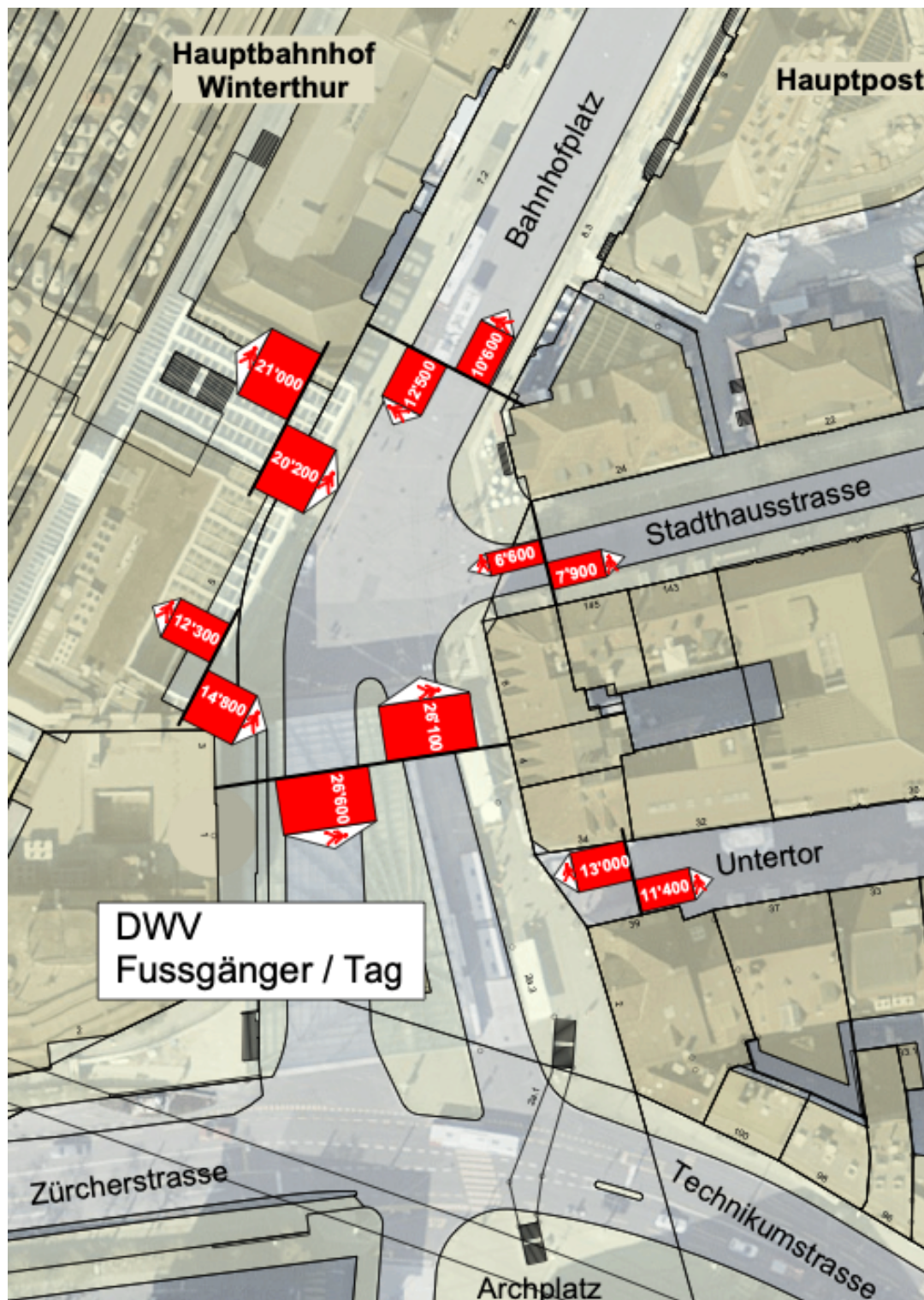


Abb. 11 Durchschnittlicher Werktagverkehr (DWV) an den verschiedenen Zählstellen

4.2 Fussverkehrsströme in der Spitzenstunde

Das Erhebungs- und Auswertungskonzept von Swisstraffic erlaubte keine direkte Darstellung der Fussverkehrsströme. Wir haben deshalb aus den erhobenen Querschnittsdaten der verschiedenen Zähllinien für eine Abendspitzenstunde eine grobe Abschätzung der Wegbeziehungen aus den Querschnittsdaten hergeleitet. Die untenstehende Abbildung zeigt somit ein ungefähres Bild, wie sich die Fussverkehrsfrequenzen an den erhobenen Zähllinien auf die verschiedenen Richtungen verteilen.

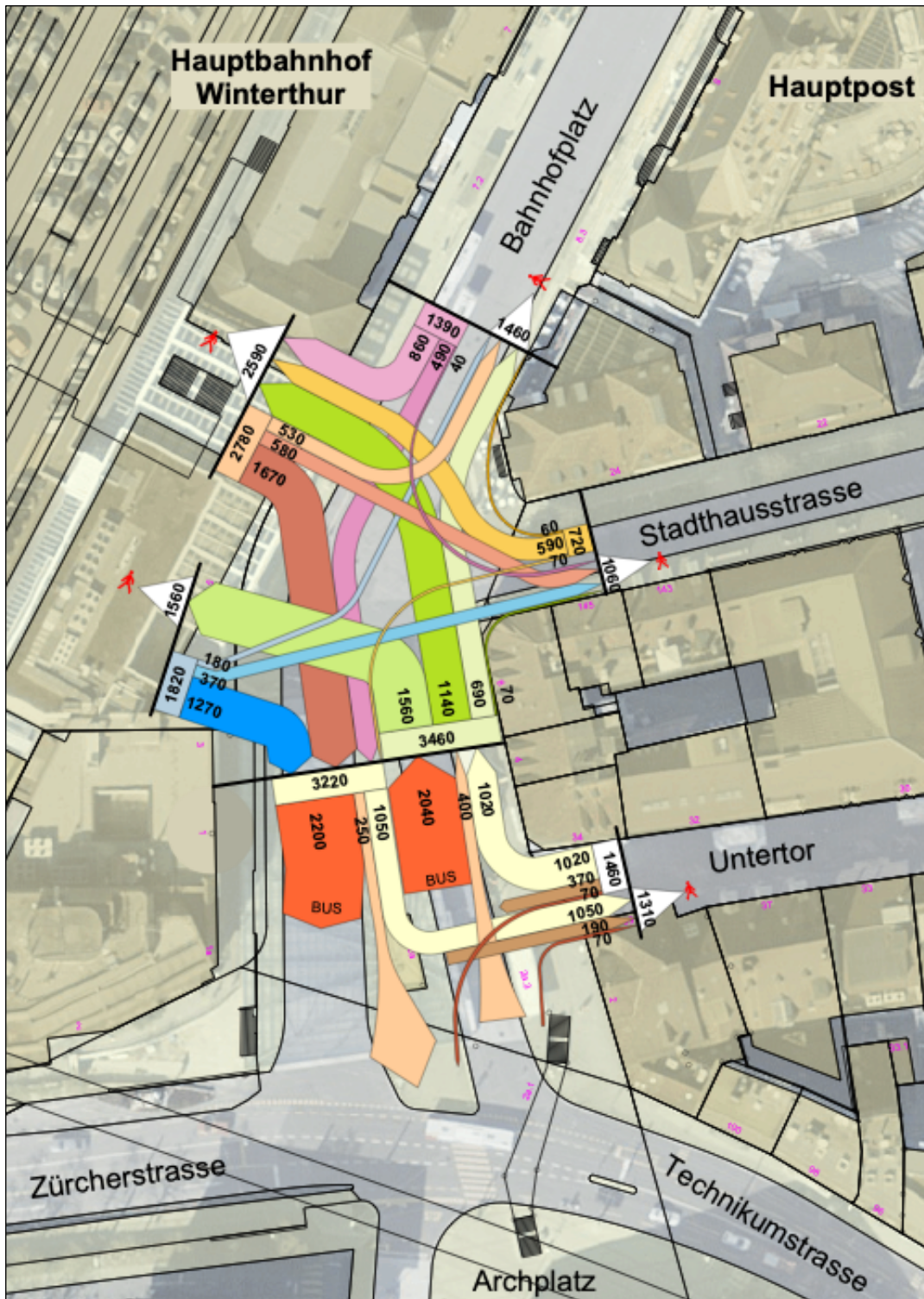


Abb. 12 Fussverkehrsströme in der Abendspitzenstunde (Personen pro Stunde; die Verbindung Stadthausstrasse–Bahnhofzugang Süd wird relativ wenig benutzt, weshalb sie hier nicht dargestellt ist)

Die Fussverkehrsströme variieren sehr stark je nach Tageszeit. Dies zeigt sich im Kap. 5, wo für die einzelnen Zähllinien die Richtungsanteile für drei Stunden angegeben sind. Je nach Wegbeziehung kann sich bereits zwischen dem Wert von 17-18 Uhr und demjenigen von 18-19 Uhr eine deutliche Differenz ergeben. Die nachfolgende Abbildung zeigt deshalb geschätzte Bandbreiten für die prozentuale Verteilung der Frequenzen über den ganzen Tag auf die verschiedenen Richtungen an den einzelnen Zähllinien.

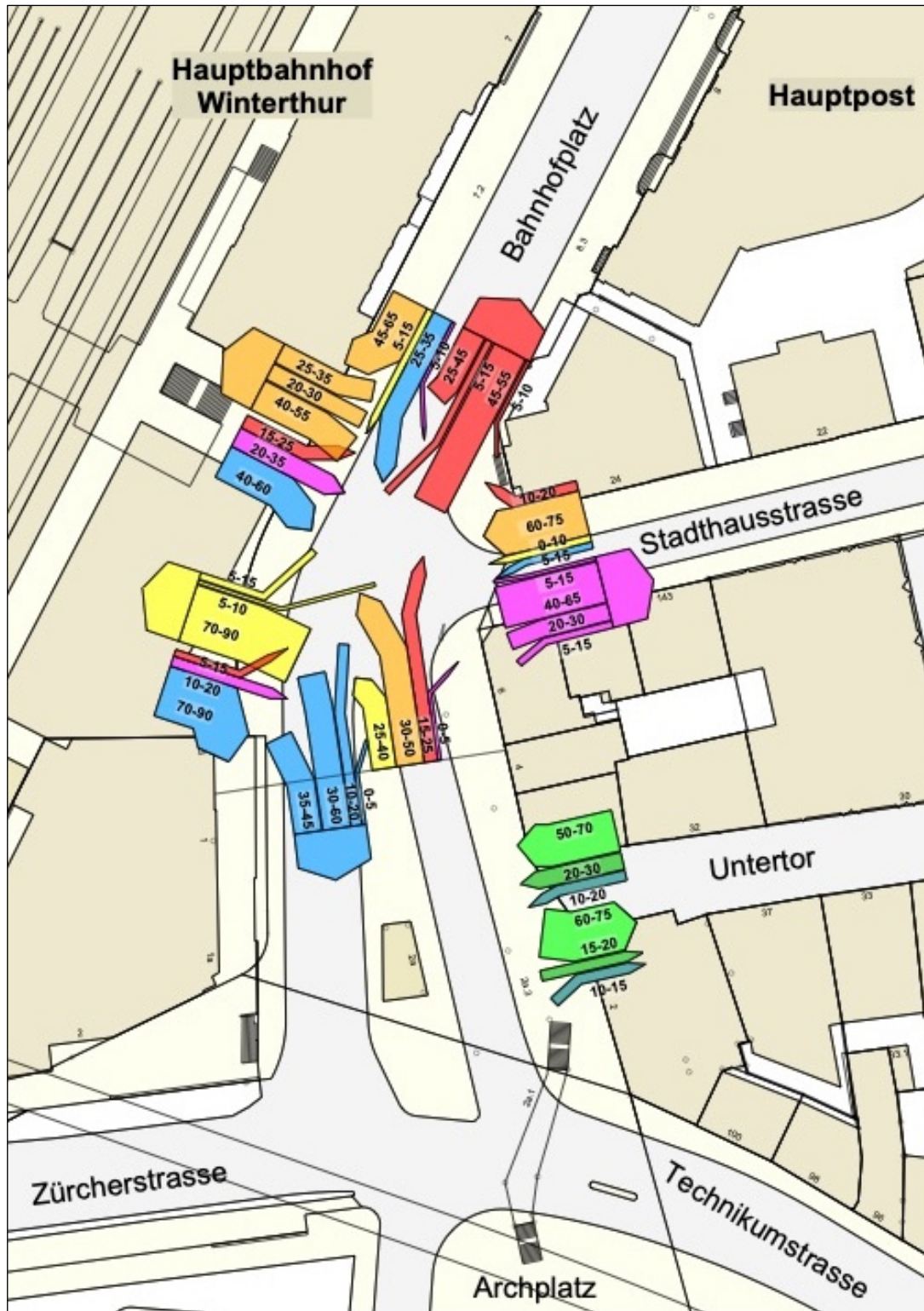


Abb. 13 Prozentuale Verteilung der Fussverkehrsströme (die von-bis-Angaben zeigen die Bandbreite je nach Tageszeit)

4.3 Konfliktzonen

Swisstraffic hat für einzelne Stunden die Fussgängerdichte pro Bildpixel ausgewertet und in sogenannten Heatmaps je nach Dichte farblich gekennzeichnet. Wo sich hohe Fussverkehrsdichten in Fahrbereichen der Busse, Taxis usw. befinden, liegen potentielle Konfliktzonen.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Auswertungen für die Abendspitzenstunde von 17-18 Uhr am Donnerstag, 12.12.2019. Dazu ist folgendes zu bemerken:

- Die Einheit „Object Density“ gibt an, wie oft ein Pixel während der ausgewerteten Stunde von einer Person „begangen“ wurde. Es handelt sich somit nicht um eine Angabe zur Fussgängerdichte sondern zur Häufigkeit.
- Die graphischen Darstellungen der einzelnen Kamerastandorte lassen keinen Quervergleich zu, da jede Darstellung eine andere Skala für die „Object Density“ aufweist.
- Die Ergebnisse scheinen an einigen Orten (grüne Kreise) wenig plausibel, z. B.:
 - Bahnhofszugang Süd: Warum beim Zusammentreffen der Ströme beim Busbahnhof nur eine geringe Dichte vorhanden sein soll, ist nicht nachvollziehbar.
 - Untertor: Dass die Dichte in Richtung Technikumstrasse höher ist als in Richtung Bahnhof erscheint nicht logisch.
 - Stadthausstrasse: Für das nordseitige Trottoir konnte keine Dichte ausgewertet werden, da der Blick auf die Fussverkehrsfläche verdeckt ist.

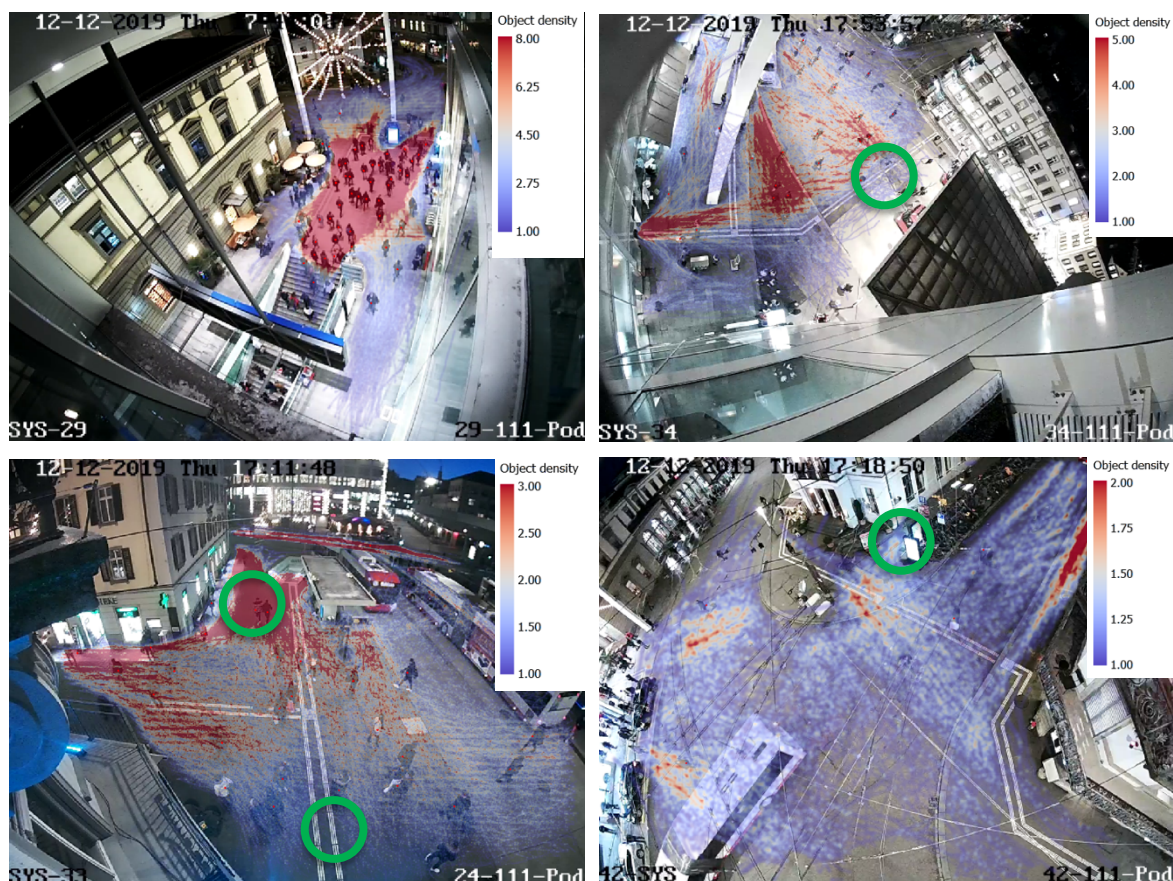


Abb. 14 Heatmaps Hauptzugang Bahnhof, Bahnhofzugang Süd, Bahnhofplatz, Untertor (von links oben im Uhrzeigersinn)

Die erstellten Heatmaps zeigen an, wie häufig eine bestimmte Stelle begangen wurde. Es handelt sich nicht um die Fussgängerdichte (z. B. in Personen pro m²), wie die Legende zu den Abbildungen vermuten lässt. Die Resultate müssen kritisch hinterfragt werden, sind jedoch grundsätzlich nicht überraschend. Um die Flächen mit hoher Fussgängerdichte zu lokalisieren, genügen i.d.R. Ortskenntnisse oder kurze Beobachtungen vor Ort. Videoauswertungen sind dazu nicht erforderlich.

In der aktuellen Darstellungsform sind die Heatmaps wenig geeignet, die effektiven Konfliktbereiche und vor allem das Mass von Konflikten aufzuzeigen. Es fehlt eine Überlagerung mit den Fahrbereichen des Motorfahrzeug-, Bus- und Veloverkehrs. Dichten zeigen zudem immer nur potentielle Konfliktzonen jedoch nicht die Häufigkeit von realen Konflikten. Dazu wären die einzelnen Bewegungen von Fussgängern und Fahrzeugen auszuweisen: ausweichen, abruptes Bremsen bzw. Anhalten, Rückwärtsgehen und andere unerwartete Bewegungen. Die Konfliktbeobachtung vor Ort ist dafür nach wie vor die geeignete Methode und zudem mit weniger Aufwand machbar.

An den Zähllinien Bahnhofplatz Nord, Stadthausstrasse und Busbahnhof wurde die Anzahl der Fussgänger auf der Fahrbahn separat ausgewertet. Durch Überlagerung der Tagesganglinien des Fahrverkehrs mit dem Fussverkehr auf der Fahrbahn können die Zeiten erhöhter Konfliktpotentiale abgelesen werden. Wie die nachfolgende Abbildung für den Bahnhofplatz Nord zeigt, führt dies jedoch nicht zu neuen Erkenntnissen. Das grösste Konfliktpotential ist in der Morgen- und Abendspitzenstunde mit hohen Bus- und Fussverkehrsfrequenzen vorhanden. Ein mittleres Konfliktpotential tritt auch am Nachmittag bei mittleren Frequenzen des Bus- und Fussverkehrs auf.

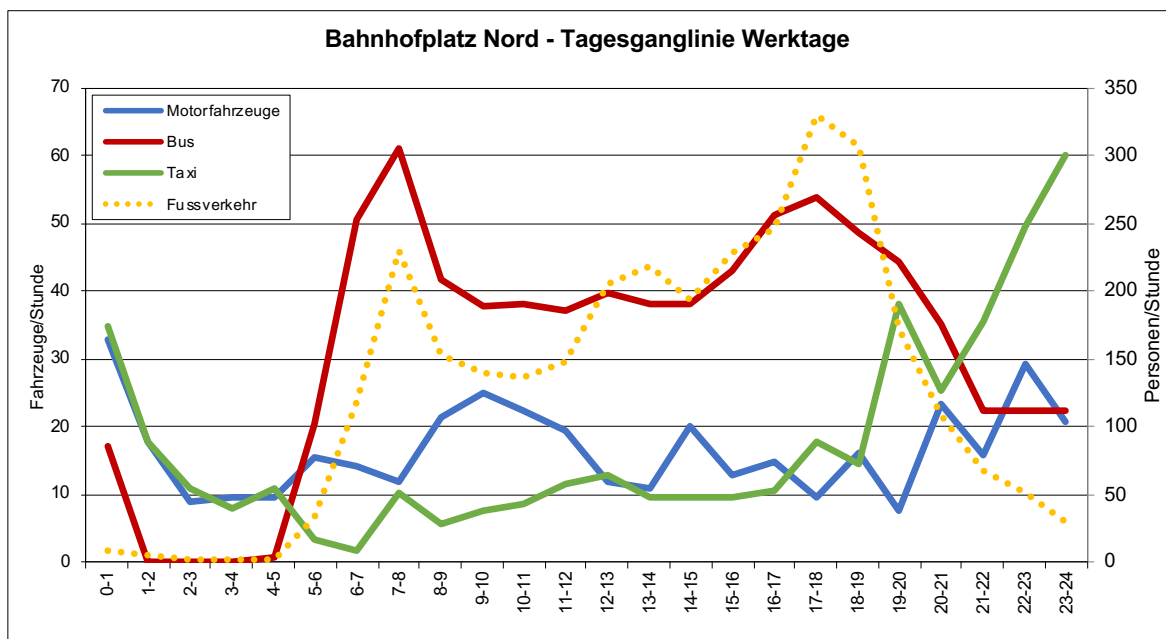


Abb. 15 Tagesganglinien für Motorfahrzeuge (Autos, Liefer-/Lastwagen, Motorräder), Busse, Taxis und den Fussverkehr auf der Fahrbahn beim Bahnhofplatz Nord

5 Ergebnisse für den Fussverkehr der einzelnen Zähllinien

5.1 Untertor

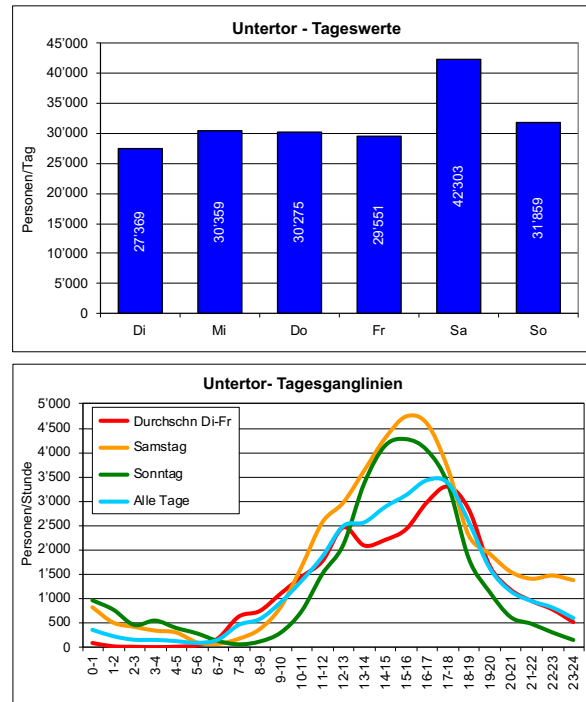


Abb. 16 Wochen- und Tagesganglinien Untertor

Richtungsanteile	Richtung Bahnhof	Richtung Untertor	Total
Tagesverkehr	53.3%	46.7%	100.0%
Werktagesverkehr	53.4%	46.6%	100.0%
Werktags 7-8 h	27.4%	72.6%	100.0%
Werktags 12-13 h	51.7%	48.3%	100.0%
Werktags 17-18h	54.4%	45.6%	100.0%
Anteil Spitzenstunde 17-18 h am DTV			
	10.5%	10.0%	10.3%

Kommentare:

- Die höchsten Frequenzen sind am Wochenende, besonders samstags (Zugang Innenstadt, Märkte usw.) festzustellen.
- Die Werktagesganglinie weist eine Mittagsspitze und eine deutlich höhere Abendsspitze auf.
- Tendenziell ist die Frequenz in Richtung Bahnhof leicht höher als in Richtung Innenstadt.
- Wochentage: Am Morgen gehen fast drei Viertel der Personen in Richtung Innenstadt (ankommende Pendler).

5.2 Stadthausstrasse

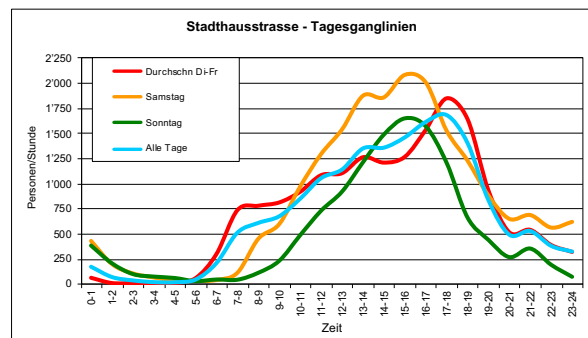
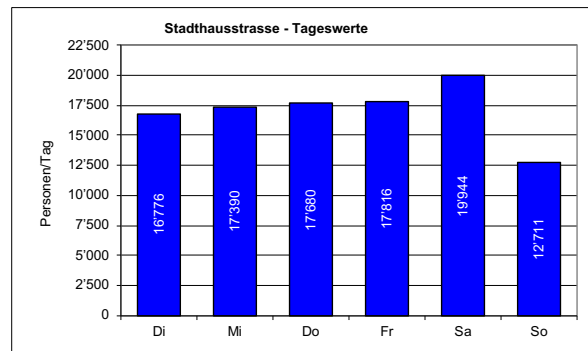


Abb. 17 Wochen- und Tagesganglinien Stadthausstrasse

Richtungsanteile	Richtung Stadt- hausstrasse	Richtung Bahnhof	Total
Tagesverkehr	54.7%	45.3%	100.0%
Werktagesverkehr	54.6%	45.4%	100.0%
Werktags 7-8 h	60.1%	39.9%	100.0%
Werktags 12-13 h	54.6%	45.4%	100.0%
Werktags 17-18h	56.1%	43.9%	100.0%
Anteil Spitzenstunde 17-18 h am DTV			
	11.1%	10.5%	10.8%

Kommentare

- Die höchsten Frequenzen treten am Samstag auf, der Sonntag ist deutlich weniger frequentiert als alle anderen Tage.
- Die Tagesganglinie an Werktagen zeigt eine fast konstante Erhöhung im Tagesverlauf und weist nur eine Abendspitze auf.
- Generell sind hier höhere Frequenzen in Richtung Innenstadt zu beobachten, wobei am Morgen zwischen 7 und 8 Uhr mit 60% FussgängerInnen in Richtung Stadthausstrasse die Differenz am ausgeprägtesten ist.

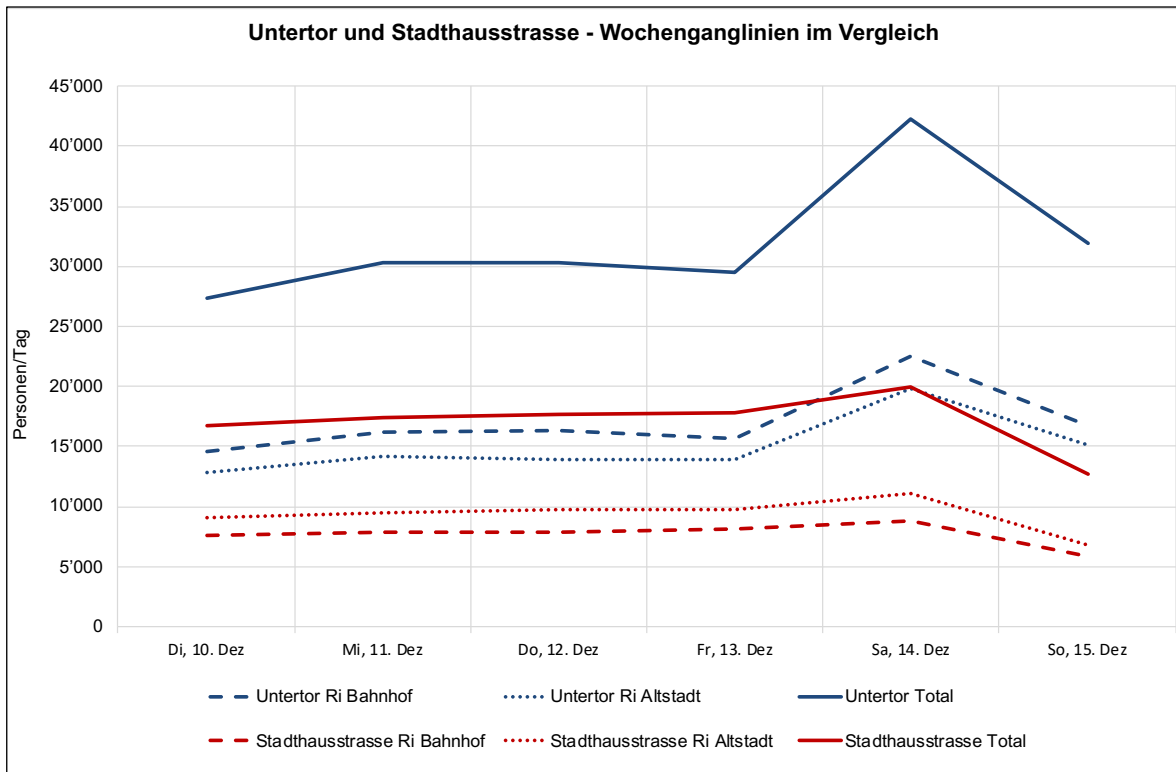


Abb. 18 Vergleich der Zähllinien «Untertor» und «Stadthausstrasse»

Im Vergleich der beiden Zähllinien Untertor und Stadthausstrasse fällt folgendes auf:

- Die Wochenganglinien der beiden Achsen verlaufen sehr ähnlich.
- Bei beiden Messstellen treten die höchsten Frequenzen am Samstag auf. Die Tageswerte für den Samstag betragen 42'303 Personen/Tag für den Standort Untertor sowie 19'944 Personen/Tag für den Standort Stadthausstrasse.
- Die Stadthausstrasse ist am Sonntag weniger frequentiert als an allen anderen Tagen, das Untertor jedoch höher als an Werktagen.
- Die Fussverkehrsströme sind beim Untertor grösser in Richtung Bahnhofplatz, während in der Stadthausstrasse die grösseren Ströme in Richtung Altstadt gemessen werden. Die Gründe für dieses unterschiedliche Verhalten sind unklar.

5.3 Bahnhofplatz Nord

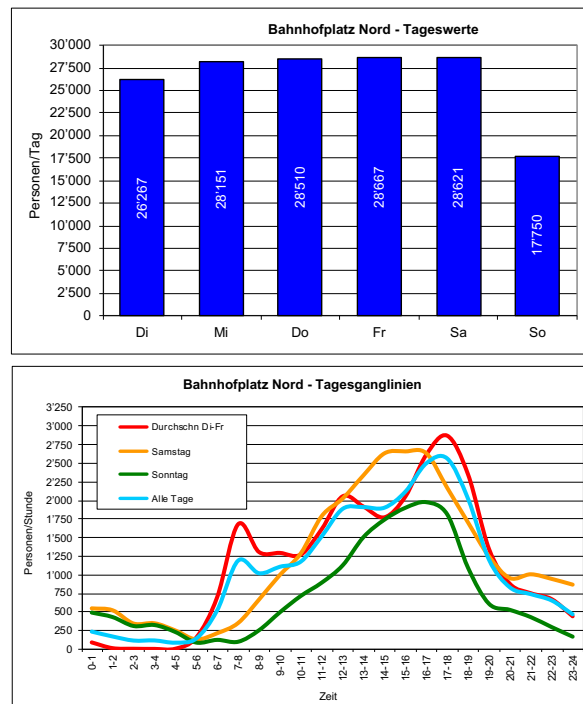


Abb. 19 Wochen- und Tagesganglinien Bahnhofplatz Nord

Richtungsanteile am Tag / in Spitzenstunde

Richtungsanteile	Richtung Kantonsspital	Richtung Bahnhof	Total
Tagesverkehr	47.2%	52.8%	100.0%
Werktagverkehr	46.2%	53.8%	100.0%
Werktags 7-8 h	41.5%	58.5%	100.0%
Werktags 12-13 h	44.4%	55.6%	100.0%
Werktags 17-18h	47.9%	52.1%	100.0%
Anteil Spitzenstunde 17-18h am DTV			
	11.0%	10.7%	10.9%

Kommentare:

- Die Fussverkehrsfrequenzen sind über die Woche relativ konstant, mit Ausnahme des Sonntags, bei dem deutlich tiefere Frequenzen gemessen wurden. Am Samstag wurden fast gleich hohe Frequenzen gemessen wie am Freitag, dem Tag mit dem höchsten Tagesverkehr aller Messtage.
- Die Werktagessganglinie weist eine kleine Morgenspitze, eine Mittagsspitze und eine ausgeprägte Abendspitze auf.
- Die Frequenzen sind in Richtung Bahnhof tendenziell höher als in Richtung Kantonsspital, wobei der deutlichste Unterschied am Morgen zwischen 7 und 8 Uhr beobachtbar ist.

Die Auswertung der Videoerhebung wurde für die beiden Trottoirs und die Fahrbahn getrennt durchgeführt.

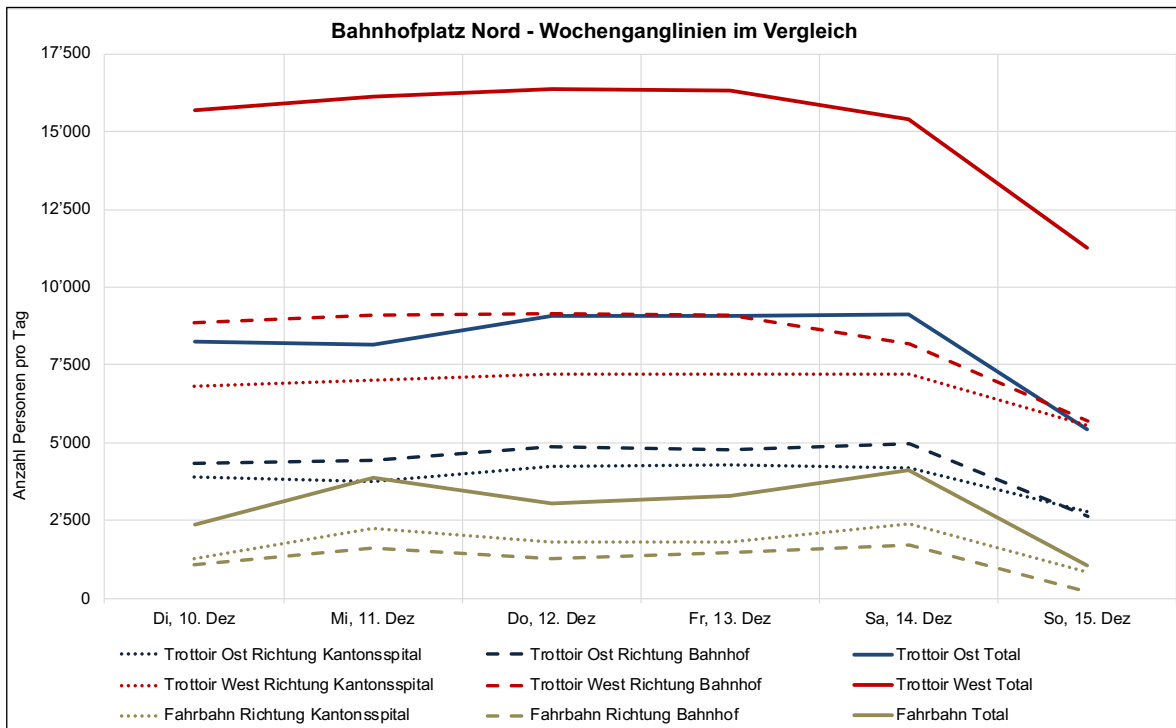


Abb. 20 Vergleich der Wochenganglinien für die beiden Trottoirs und die Fahrbahn

Kommentare:

- Das westseitige Trottoir weist erwartungsgemäss die höchsten Fussverkehrsfrequenzen der drei Bereiche auf, da dieses direkt dem Bahnhof entlangführt.
- Die Fussverkehrsfrequenzen auf beiden Trottoirs sind erheblich (Westseite) bzw. leicht (Ostseite) höher in Richtung Bahnhof als in Richtung Kantonsspital.
- Rund 10% der Personen benutzen die Fahrbahn, d.h. sie queren vom oder zum Bahnhof in diesem Bereich die Fahrbahn.

5.4 Busbahnhof

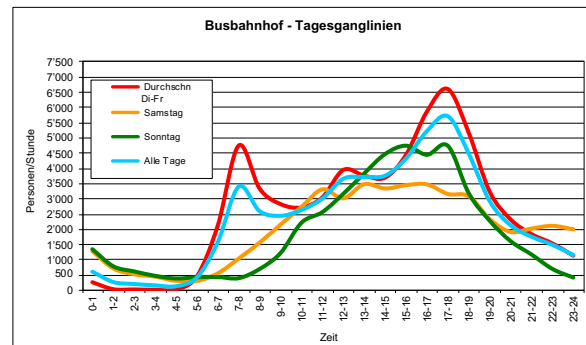
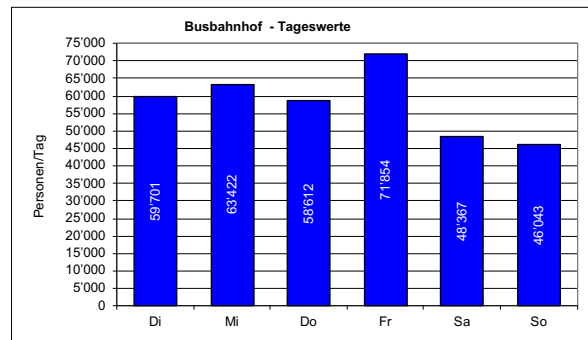
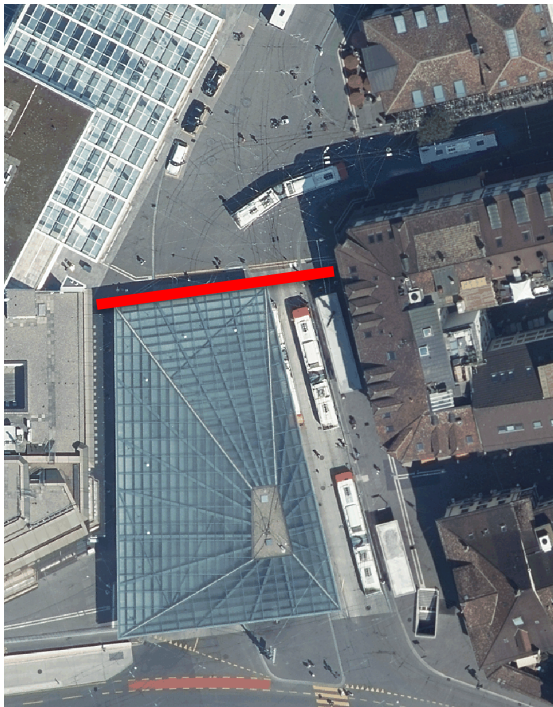


Abb. 21 Wochen- und Tagesganglinien Busbahnhof

Richtungsanteile am Tag / in Spitzenstunde

Richtungsanteile	Richtung Bus/Untertor	Richtung Bahnhof	Total
Tagesverkehr	50.3%	49.7%	100.0%
Werktagverkehr	50.5%	49.5%	100.0%
Werktags 7-8 h	59.4%	40.6%	100.0%
Werktags 12-13 h	50.7%	49.3%	100.0%
Werktags 17-18h	44.8%	55.2%	100.0%
Anteil Spitzenstunde 17-18h am DTV			
	10.2%	12.7%	11.4%

Kommentare:

- Bei der Zählstation Busbahnhof werden unter der Woche deutlich höhere Zählwerte gemessen als am Wochenende. Die verhältnismässig tiefen Samstagswerte weisen auf die hohe Anzahl von BerufspendlerInnen, SchülerInnen sowie StudentInnen an diesem Standort hin.
- Unter der Woche lassen sich eine sehr deutliche Morgen- und Abendspitze erkennen. Dazu kommt eine Mittagsspitze, die jedoch wenig ausgeprägt ist.
- Über den Tag sind die Frequenzen in beiden Zählrichtungen in etwa gleich hoch. In der Morgenspitzenstunde bewegen sich deutlich mehr Menschen in Richtung Untertor als in Richtung Bahnhof, was auch auf hohe Pendlerströme schliessen lässt.

Vergleich der Abschnitte der Zähllinie «Busbahnhof»

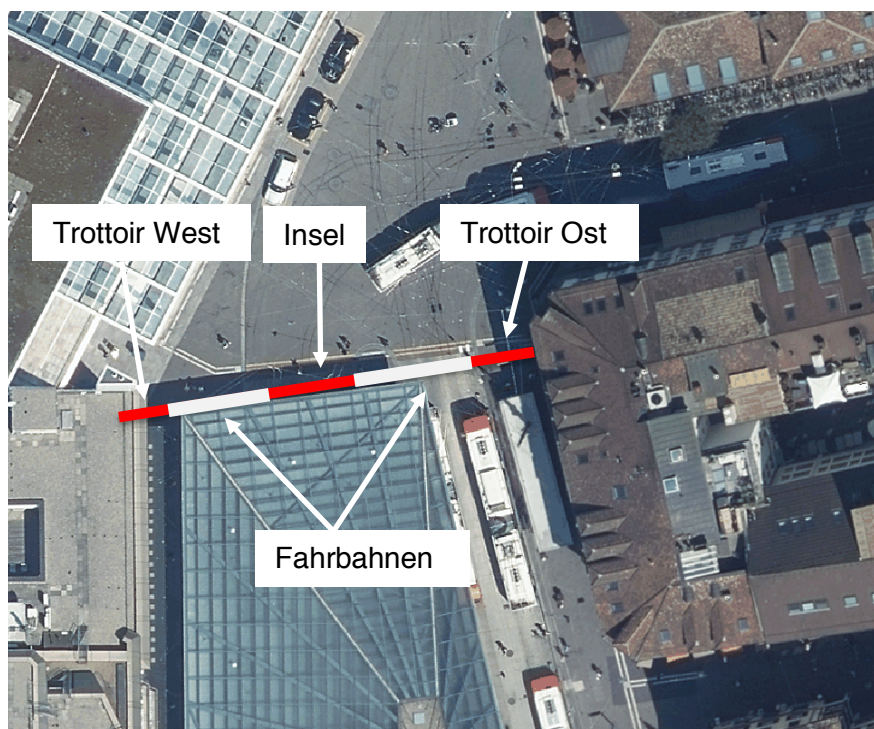


Abb. 22 Übersicht über die verschiedenen Abschnitte der Zähllinie «Busbahnhof»

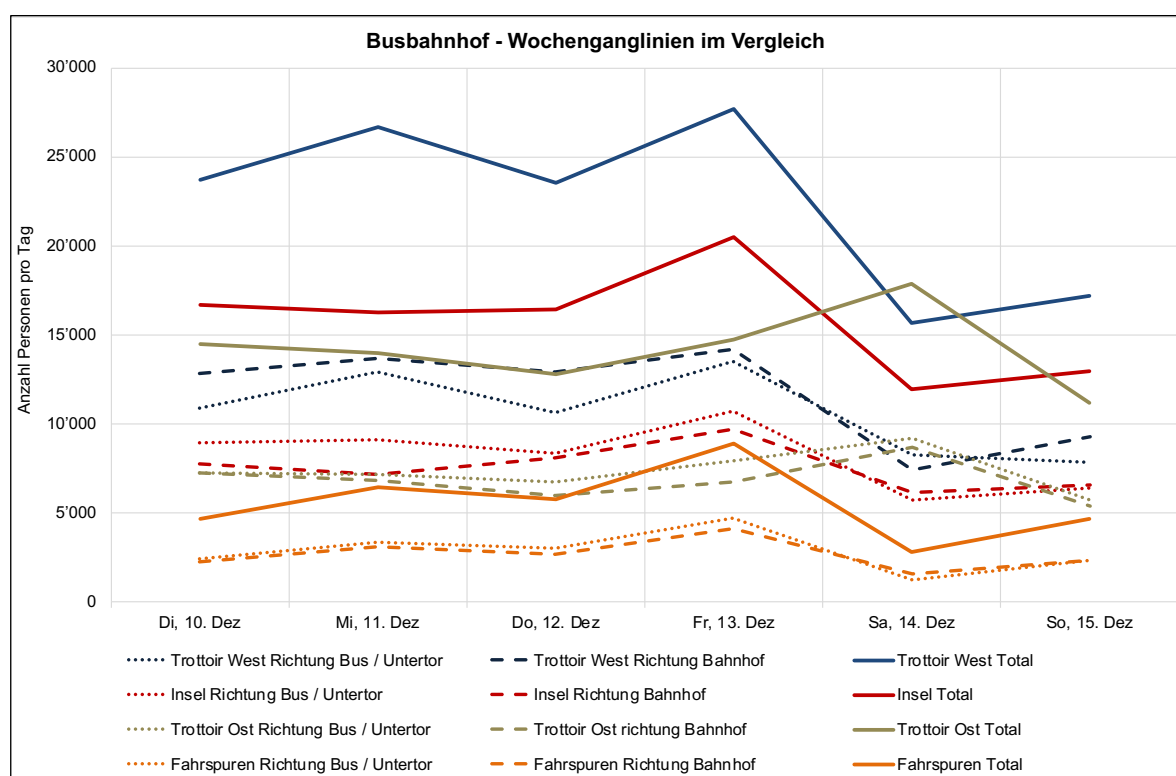


Abb. 23 Vergleich der Wochenganglinien der verschiedenen Abschnitte der Zähllinie «Busbahnhof»

Die Zähllinie Busbahnhof setzt sich aus verschiedenen Abschnitten zusammen. Betrachtet man diese separiert, können verschiedene Aussagen über deren Frequentierung gemacht werden:

- Die höchsten Fussverkehrsfrequenzen werden werktags und sonntags bei den Abschnitten „Trottoir West“ und „Insel“ gezählt.
- Die Tageswerte der beiden Richtungen der verschiedenen Zählabschnitte sind relativ ausgeglichen. Beim westseitigen Trottoir (Bahnhofsseite) sind die Fussverkehrsfrequenzen in Richtung Bahnhofshaupteingang höher, wohingegen auf der Insel der Bushaltestelle eine leicht höhere Anzahl von FussgängerInnen sich in Richtung der Busanlegebereiche begibt.
- Als einziger Abschnitt der Zähllinie weist das ostseitige Trottoir (vor Haus Bahnhofplatz 6) am Samstag eine höhere Frequentierung als unter der Woche oder am Sonntag auf. Dies hängt wohl mit der Benutzung des Trottoirs als Zugang zu den Einkaufsmöglichkeiten der Altstadt Winterthur zusammen.

5.5 Zugänge Bahnhof SBB

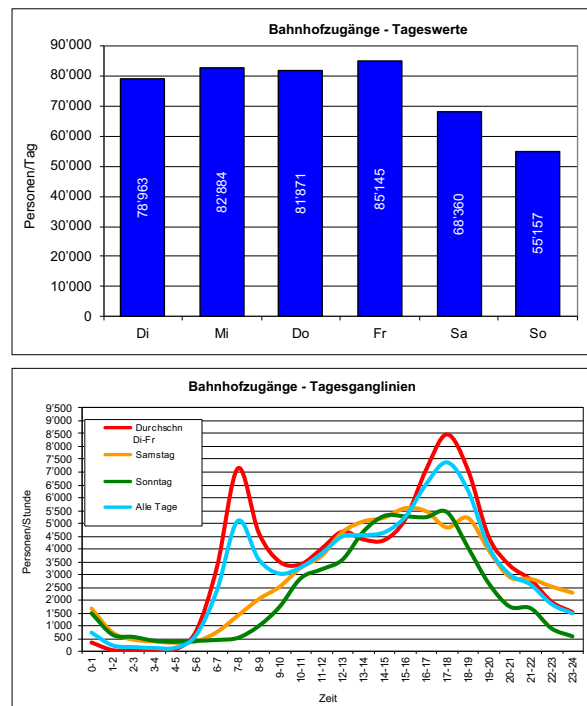
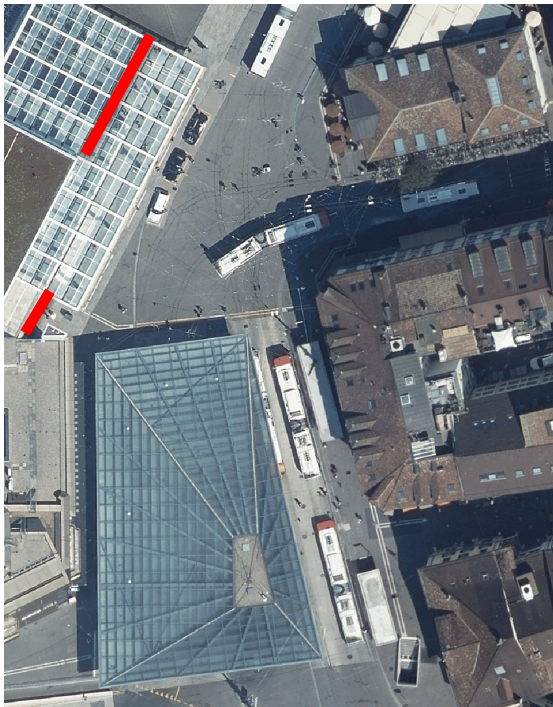


Abb. 24 Wochen- und Tagesganglinien der Bahnhofszugänge

Richtungsanteile am Tag / in Spitzenstunde

Richtungsanteile	Richtung Bahnhof	Richtung Untertor	Total
Tagesverkehr	48.7%	51.3%	100.0%
Werktagverkehr	48.8%	51.2%	100.0%
Werktags 7-8 h	41.5%	58.5%	100.0%
Werktags 12-13 h	49.8%	50.2%	100.0%
Werktags 17-18h	47.4%	52.6%	100.0%
Anteil Spitzenstunde 17-18h am DTV			
	10.9%	11.5%	11.2%

Kommentare:

- Von allen Zählstellen wurden bei den Bahnhofszugängen die höchsten Fussverkehrsfrequenzen gemessen, mit einem Maximum von gut 85'000 am Freitag. Unter der Woche sind die Zahlen konstant hoch, während sie sich am Wochenende verringern. Der Samstag ist die Frequenz leicht höher als am Sonntag.
- Unter der Woche können bei den Bahnhofszugängen eine sehr deutliche Morgen- und Abendspitze beobachtet werden, sowie eine schwach ausgeprägte Spitze zur Mittagszeit.
- Die Richtungsanteile der Fussverkehrsfrequenzen sind ziemlich ausgeglichen, einzig in den Morgenstunden kann beobachtet werden, dass sich deutlich mehr Fussgänger vom Bahnhof kommend in Richtung Innenstadt Winterthur bewegen.

Vergleich Hauptzugang und Bahnhofszugang Süd

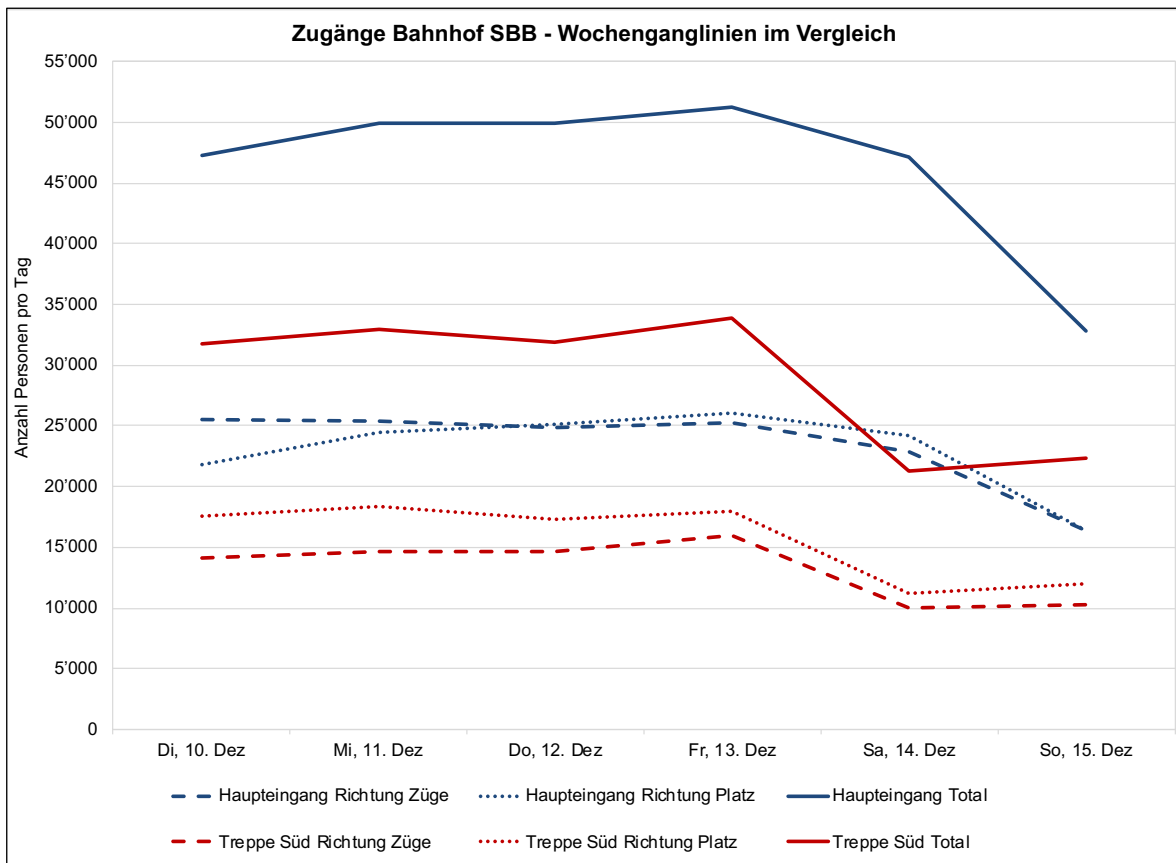


Abb. 25 Vergleich der Wochenganglinien des Haupt- und des Südzugangs zum Bahnhof

Kommentare:

- Die Fussverkehrsfrequenzen des Hauptzugangs sind um ca. die Hälfte höher als diejenigen des Bahnhofszuganges Süd.
- Die höheren Zahlen an den Werktagen zeigen, dass der Bahnhofzugang Süd besonders für PendlerInnen wichtig zu sein scheint. Die Frequenzen am Samstag sind stark verringert.
- Während beim Haupteingang die Fussverkehrsströme richtungsmässig abgesehen vom Montag sehr ausgeglichen sind, wird der Zugang Süd tendenziell eher als Ausgang in Richtung Bahnhofplatz benutzt.

6 Ergebnisse für andere Verkehrsmittel

Die automatische Auswertung der Videoerhebungen erlaubt es, neben den erfassten Fussverkehrsfrequenzen auch die Anzahl der Bewegungen von anderen Fahrzeugen auszuwerten. Bei den Zählstellen, deren Aufnahmebereich mindestens eine Fahrspur beinhaltet, wurden darum nachfolgend die Frequenzen für Velos, Motorfahrzeuge (PW, Liefer-/Lastwagen, Motorräder), Busse sowie Taxis analysiert und als Tageswerte sowie als Tagesganglinien dargestellt. Die Zählstellen Untertor sowie die Bahnhofszugänge weisen nur Fussverkehrsbereiche auf und sind deshalb nachfolgend nicht aufgeführt.

6.1 Stadthausstrasse

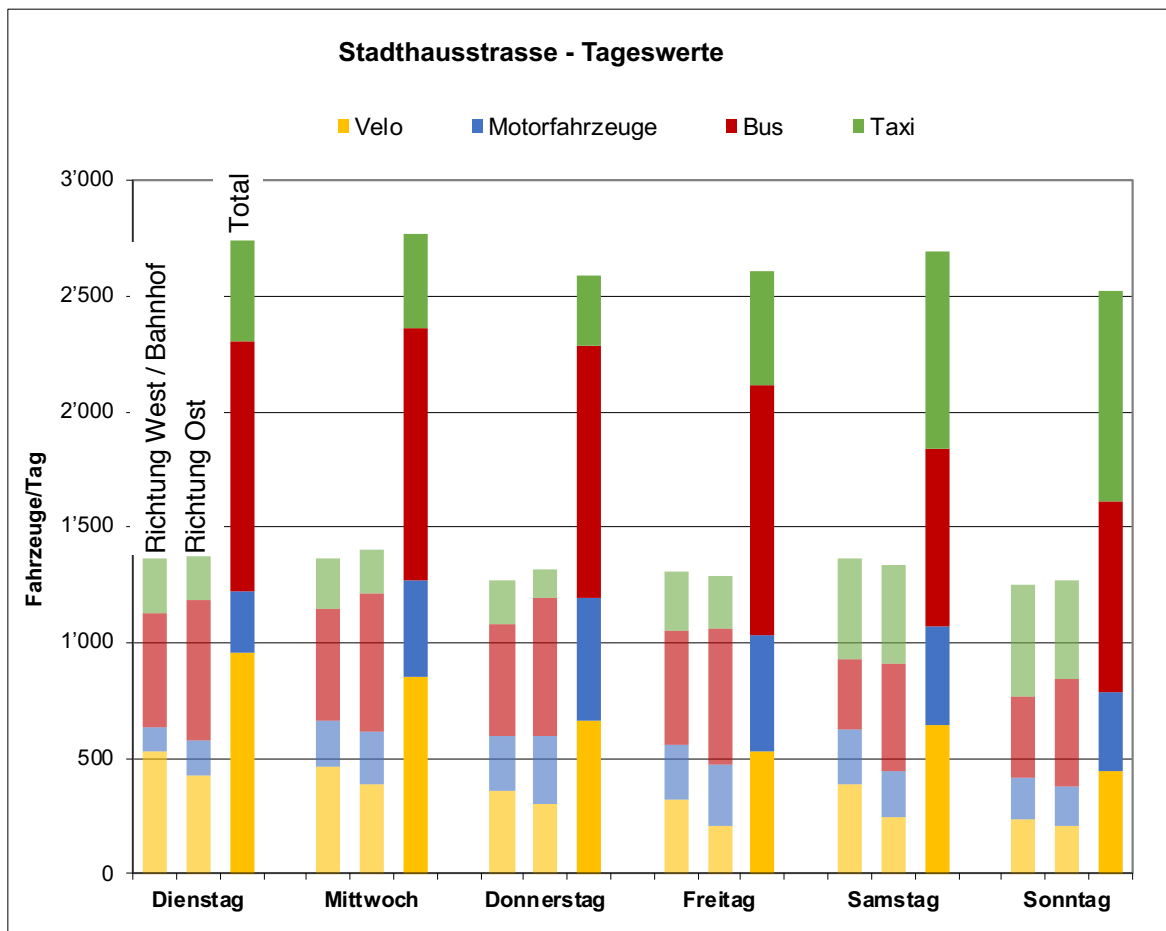


Abb. 26 Tagesmengen Stadthausstrasse (ohne Fussverkehr)

Kommentare:

- Die Zählstelle Stadthausstrasse weist hohe Busfrequenzen auf, am Wochenende auch hohe Taxifrequenzen.
- Gegen Ende der Woche nehmen die Velofrequenzen deutlich ab, was vermutlich im Zusammenhang mit der Schlechtwetterperiode steht.

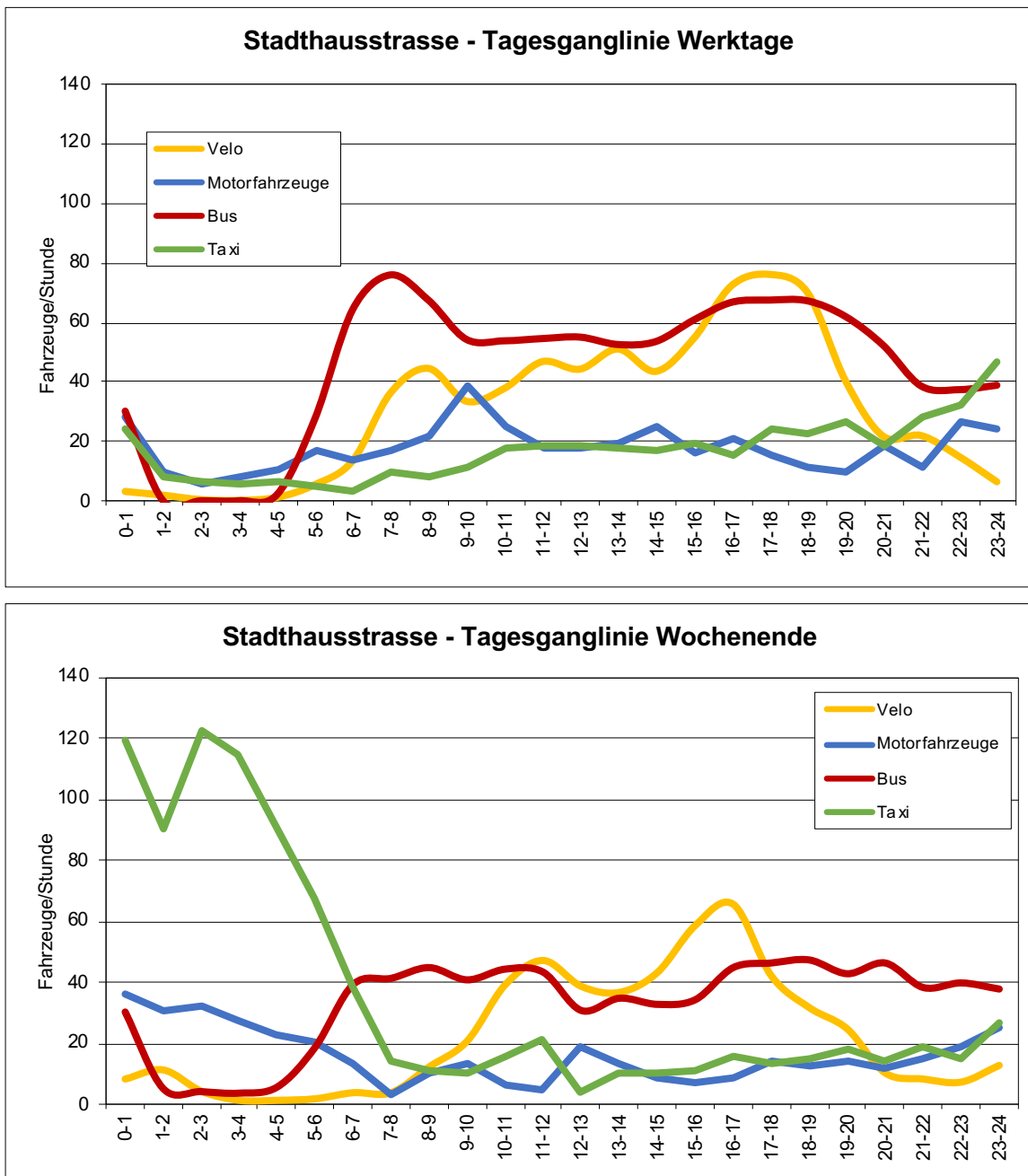


Abb. 27 Tagesganglinien Stadthausstrasse an Werktagen und am Wochenende (ohne Fussverkehr)

Kommentare:

- Die Stadthausstrasse wird werktags von Bussen und Velos während dem Tag mit einer Frequenz von je etwa 40-60 Fz/h befahren.
- Am Wochenende sind die Frequenzen etwas tiefer.
- Auffallend ist der hohe Taxiverkehr nachts am Wochenende.

6.2 Bahnhofplatz Nord

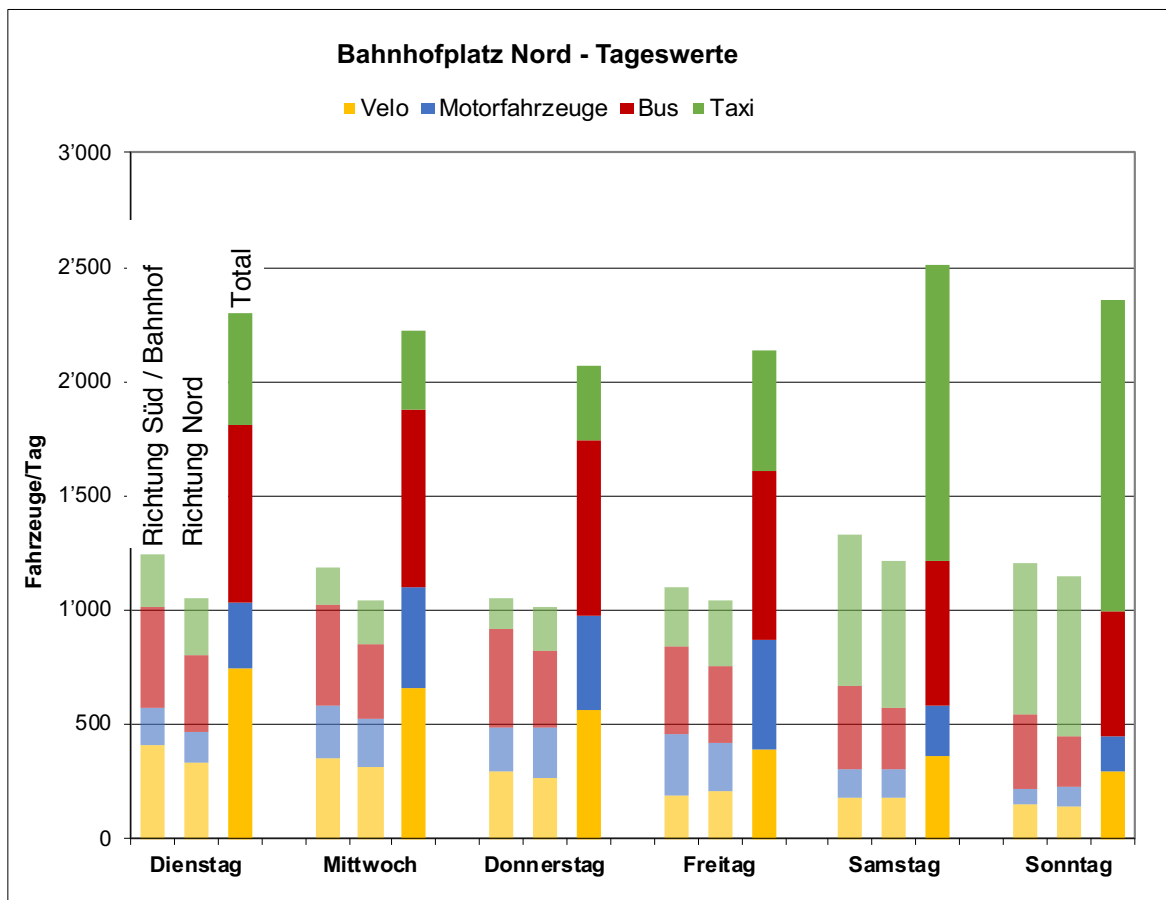


Abb. 28 Tagesmengen Bahnhofplatz Nord (ohne Fussverkehr)

Kommentare:

- Generell sind die Frequenzen am Standort Bahnhofplatz Nord am Wochenende leicht höher als an den Werktagen.
- Unter der Woche haben die Busfahrten den grössten Anteil an den Fahrbewegungen, während an den Wochenenden mehr als die Hälfte der Bewegungen auf das Konto von Taxifahrten gehen.
- Die Freitagswerte der Velos sind nur etwa halb so hoch wie die Dienstagswerte, was sehr wahrscheinlich mit dem regnerischen Wetter zusammenhängt.

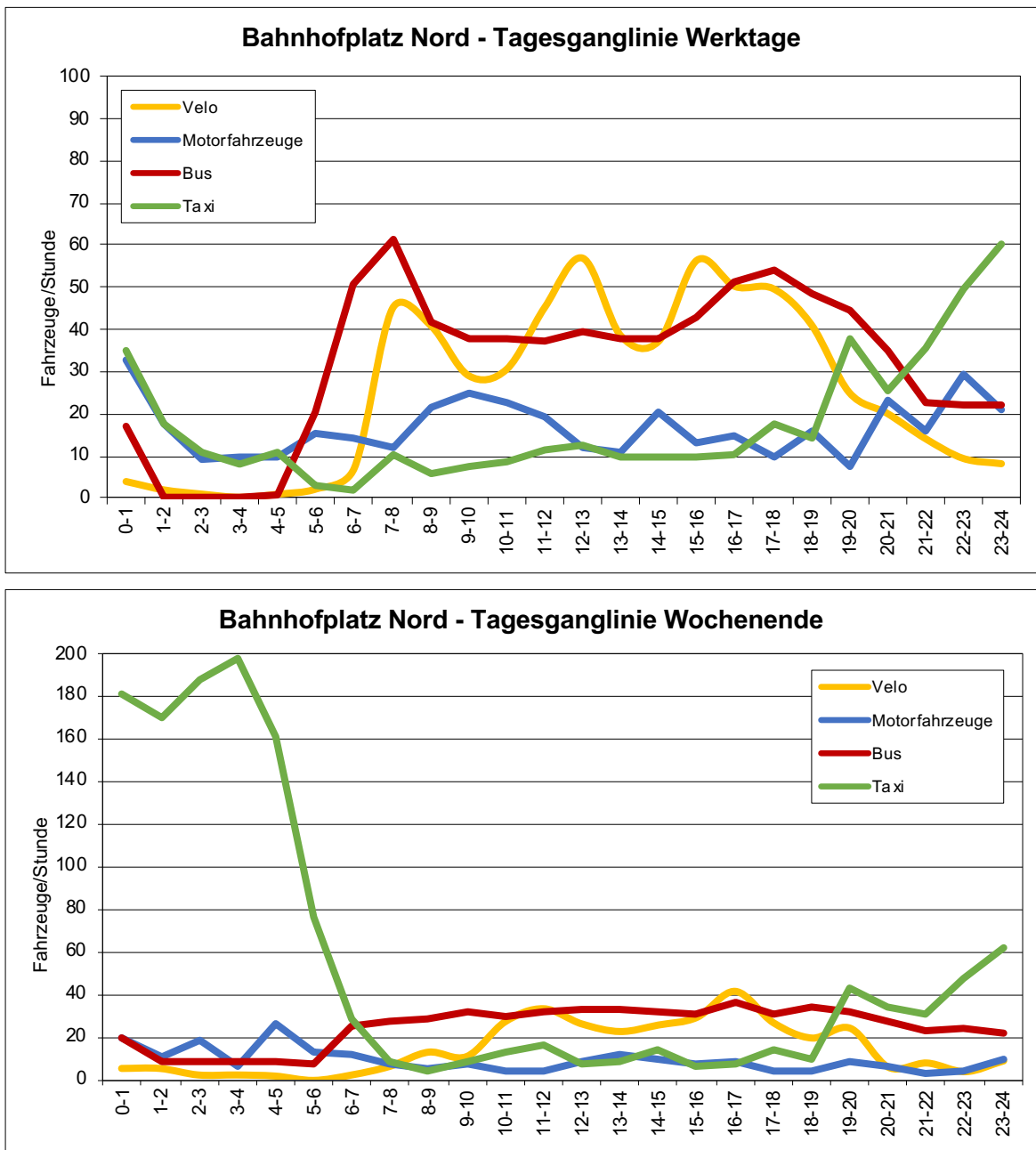


Abb. 29 Tagesganglinien Bahnhofplatz Nord an Werktagen und am Wochenende (ohne Fussverkehr)

Kommentare:

- Die Tagesganglinien am Bahnhofplatz Nord verlaufen in etwa ähnlich wie in der Stadthausstrasse, jedoch mit etwas geringeren Frequenzen.
- Der Taxiverkehr ist nachts am Wochenende hingegen höher als in der Stadthausstrasse.

6.3 Busbahnhof

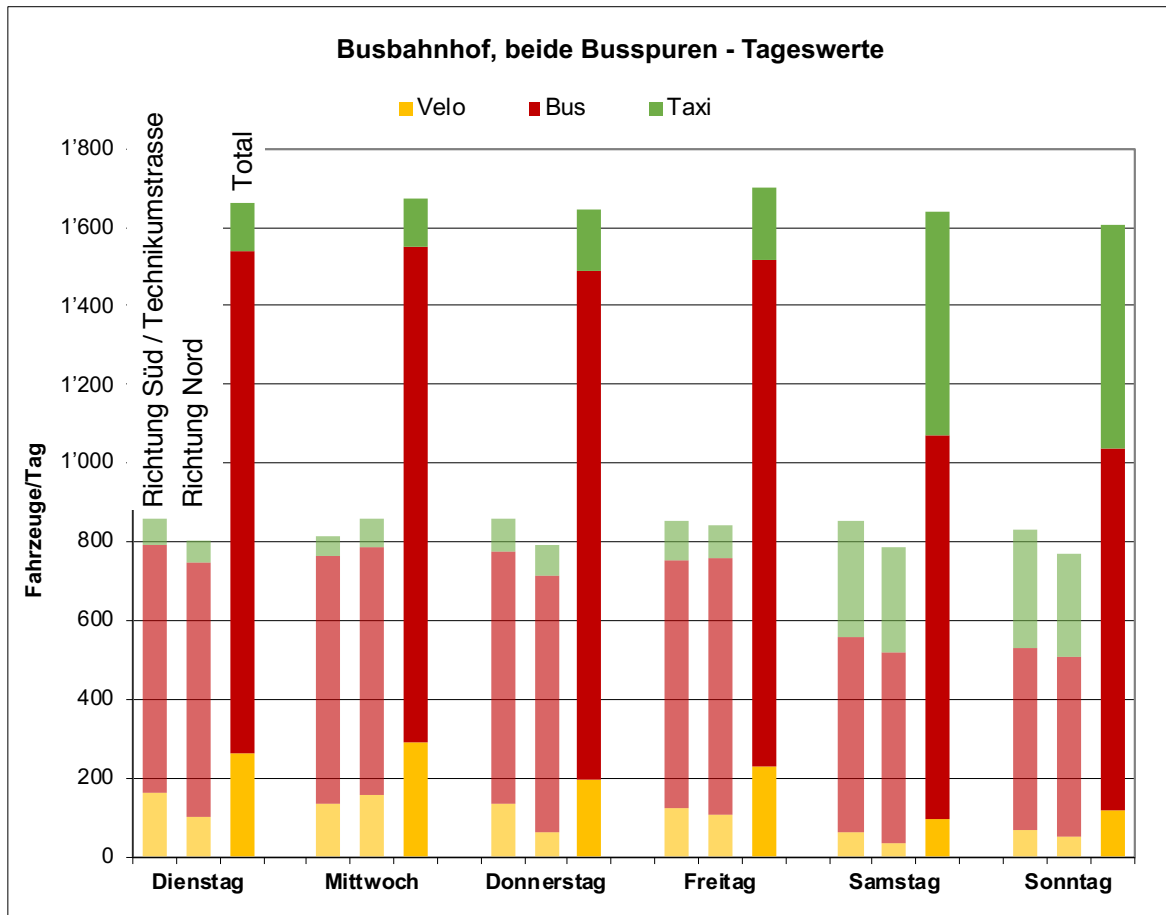


Abb. 30 Tagesmengen am Busbahnhof (ohne Fussverkehr)

Kommentare:

- Wenig überraschend werden die beiden Fahrspuren des Busbahnhofes am häufigsten von Bussen befahren, mit gut 600 Fahrten pro Richtung an Werktagen.
- Gut 200 VelofahrerInnen befahren an Werktagen trotz Fahrverbot (zugelassen sind nur Taxis von 24-05 Uhr) die Fahrspuren des Busbahnhofes.
- Die Anzahl Taxis ist am Wochenende signifikant höher als unter der Woche. Die erlaubte Durchfahrt des Busbahnhofes während den Nachtstunden schlägt sich vor allem an den Wochenendnächten mit mehr Fahrten nieder, da die Ausgangsaktivitäten sich an diesen Zeiten konzentrieren.

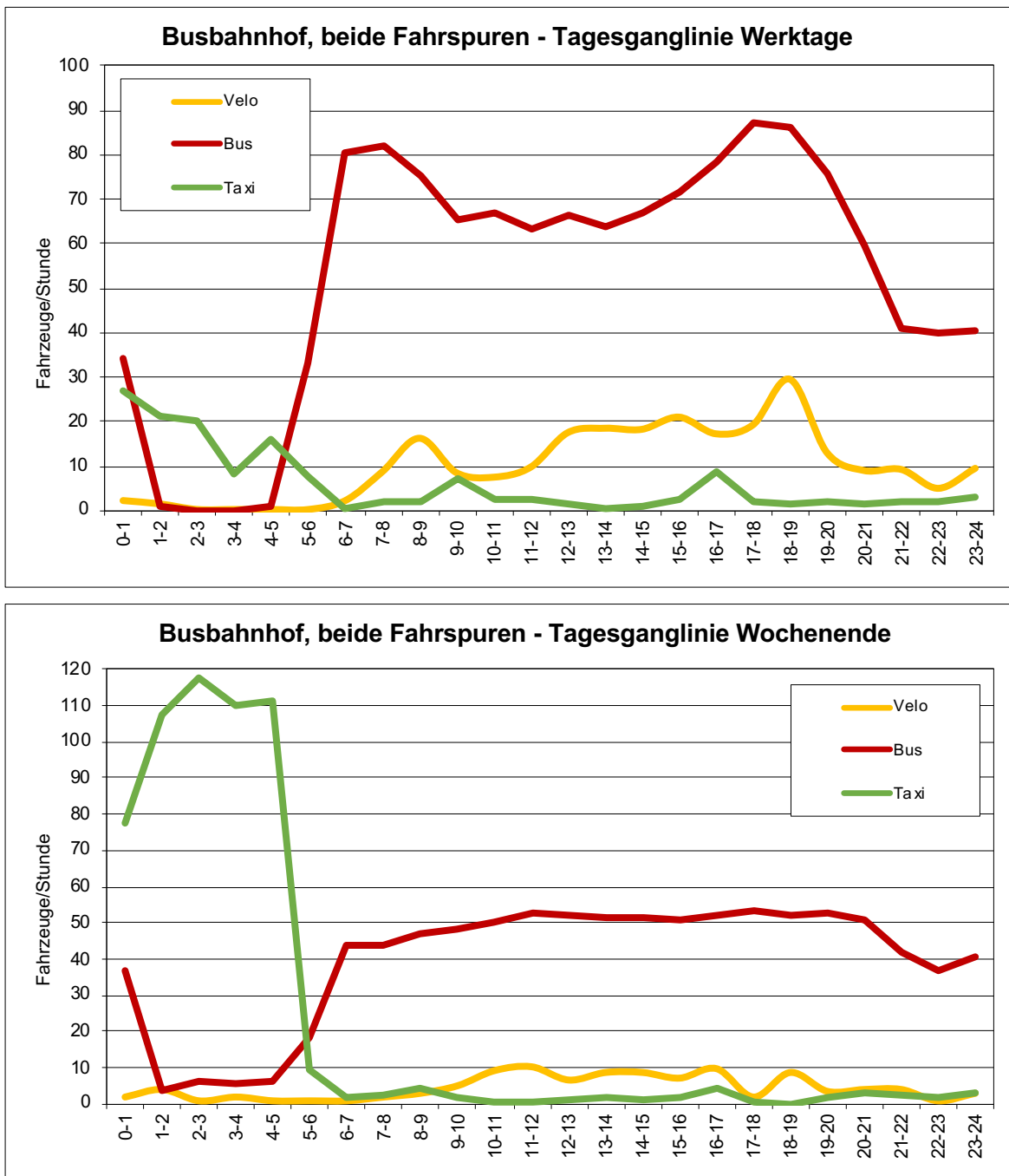


Abb. 31 Tagesganglinien des Busbahnhofes an Werktagen und am Wochenende (ohne Fussverkehr)

Kommentare:

- Werktags zirkulieren stündlich 70-80 Busse am Busbahnhof, mit einer Taktverdichtung in der Morgen- und Abendspitzenstunde.
- Abgesehen von ca. 10-20 VelofahrerInnen, die durchschnittlich pro Stunde unter der Woche die Fahrspuren des Busbahnhofes befahren, wird das Fahrverbot mehrheitlich respektiert.
- Die Aufhebung des Fahrverbots für Taxis zwischen 24 und 5 Uhr manifestiert sich mit entsprechenden Taxifahrten in den Nachtstunden, besonders am Samstag- und Sonntagmorgen.

7 Beurteilung der eingesetzten Technologie

7.1 swiss Scout von Swisstraffic

Bei diesem Gerät handelt es sich um eine Videokamera. An allen 5 Standorten wurde der gleiche Gerätetyp eingesetzt.

Installation

- Die Installationshöhe variierte zwischen 5 und 26 Metern.
- Vorab wurde durch das Stadtwerk Winterthur die Stromversorgung installiert. Ein Betrieb mit Batterie wäre jedoch auch möglich.
- Die Reichweite für eine zuverlässige Datenerfassung des Fussverkehrs beträgt max. 30 m, was beim Pilotprojekt teilweise überschritten wurde und dadurch zu ungenauen Auswertungen führte.
- Gewicht: Kamera 0.3 kg
- Abmessung Kamera: Durchmesser 3 cm, Länge 8 cm
- Installation der Geräte erfolgte durch eine Fachperson von Swisstraffic
- Zeit für die Installation und das Einrichten pro Standort: ca. 1 Stunde (ohne Abklärungen für Standorte und ohne Elektroinstallation)
- Hebebühne erforderlich
- Installationsaufwand: hoch

Betrieb, Durchführung der Zählung

- Vor Beginn der Erhebung wurde das Konzept mit der Datenaufsicht der Stadt Winterthur koordiniert. Zudem wurde eine Medienmitteilung versandt, um die Bevölkerung über den Grund der Erhebung und das Einhalten der Datenschutzbestimmungen zu informieren (s. Anhang).
- Die Geräte erforderten während der Erhebungszeit keinen Einsatz.
- Die Geräte funktionierten während der Erhebungszeit ohne Unterbruch.
- Aufgrund der Montagehöhe besteht keine Vandalismusgefahr.
- Die Daten werden lokal auf einer SD-Karte gespeichert.
- Eine Kontrollzählung wurde nicht durchgeführt.
- Der Erfassungsbereich kann aufgrund der Installationshöhe z. B. durch ausgefahrene Storen verdeckt werden.

Datenbereinigung und Auswertung der Zählung

- Die Videoaufnahmen wurden durch die Firma Swisstraffic automatisch ausgewertet. Die Auswertungssoftware wurde im Laufe der Bearbeitung optimiert.
- Als Ergebnis wurden Excel-Files mit den stündlichen Mengen je Verkehrsmittel und Richtung für jede Zähllinie geliefert.
- Zusätzlich wurden für einzelne Stunden Heat- und Flowmaps erstellt. Die Qualität und der Nutzen dieser Auswertungen konnten allerdings noch nicht überzeugen.
- Die Kontrolle und Bereinigung der automatischen Auswertung erfolgten durch manuelle Auswertungen, automatische Auswertungen durch andere Firmen und Vergleich mit Erhebungen durch SBB Immobilien.
- Der Aufwand für die Bereinigung der Daten ist abhängig von der Qualität der automatischen Auswertung und war für dieses Pilotprojekt recht hoch. Erst aufgrund von Fehlermeldungen wurde die Auswertung mit einer optimierten Software erneut durchgeführt, was zu besseren Ergebnissen führte.

- Eine automatische Auswertung von Verkehrsströmen war nicht möglich und musste mit grossem Aufwand von Hand aus den Querschnittsdaten hergeleitet werden.
- Zur Genauigkeit der Auswertung kann keine generelle Aussage gemacht werden. Einfluss auf die Genauigkeit hat einerseits der Abstand des Geräts zum Erhebungs-ort und andererseits die Licht- und Witterungsverhältnisse. Im Laufe der Bearbeitung wurde zudem die Auswertungssoftware weiter verbessert. Wir schätzen, dass sich die Genauigkeit im Bereich von rund 5-15% bewegt.

Kosten

- Kauf des Geräts: Kamera 4'800 CHF, inkl. Batterie für 3 Tage
- zusätzliche Batterie für weitere 8 Tage 2'200 CHF
- Transportkoffer 830 CHF
- Miete und Installation auf Anfrage
- Datenzugriff: 4'800 / Jahr für unbeschränkte Anzahl Auswertungen

8 Schlussbemerkungen

Aufgrund der Piloterhebung kann zusammenfassend folgendes Fazit gezogen werden.

Erhebung eines weitläufigen Platzes

- Grundsätzlich ist die Erhebung des Fussverkehrs über einen grösseren Perimeter eine grosse Herausforderung, insbesondere wenn wie in Winterthur der Platz viele Zu- und Weggänge aufweist. Dadurch ergibt sich ein grosser Aufwand für die Installation mehrerer Erhebungsgeräte und eine entsprechend komplexe Auswertung.
- Eine Videoerhebung mit automatischer Auswertung erlaubt es relativ gut, Querschnittswerte an mehreren Zähllinien im Erfassungssperimeter über einen längeren Zeitraum (1-2 Wochen) zu erfassen. Dies wäre allerdings auch mit anderen Technologien, wie z. B. mit Lasergeräten oder Wärmebildkameras, möglich.
- Die eingesetzte automatische Videoauswertung ermöglichte es nicht, die Fussverkehrsströme zeitabhängig und quantitativ darzustellen. Mit einer anderen Auswertungssoftware, z. B. Miovision, wäre dies allenfalls möglich, sicher aber mit hohen Kosten verbunden. Inwiefern eine andere Erhebungstechnologie, z. B. Bluetooth/WiFi-Sensoren, die automatische Auswertung und Darstellung der Wegbeziehungen ermöglicht, kann nicht beurteilt werden.
- Eine Auswertung und Darstellung der Bereiche mit erhöhter Konflikthäufigkeit ist mit der eingesetzten automatischen Videoauswertung ebenfalls nicht möglich. Für das Erfassen von Konfliktbereichen und -häufigkeiten sind vermutlich kurzzeitige Zählungen und Beobachtungen vor Ort besser geeignet. In Kombination mit einer längeren Erhebung mit Videokameras könnten die manuellen Erhebungen hochgerechnet werden.

Erfahrungen mit Videoaufnahmen und automatisierter Auswertung

- Der Aufwand für die Installation, die Koordination mit den Mietern und Liegenschaftsbesitzern für die Nutzung der Standorte sowie die Auswertung der Aufnahmen ist bei mehreren Erhebungsorten sehr hoch.
- Die Distanz zwischen Kamera und Zähllinie darf nicht zu gross sein, damit die automatische Auswertung ein qualitativ ausreichendes Ergebnis liefert.

- Eine Kontrolle der automatischen Videoauswertung ist zwingend erforderlich, sei es durch Kontrollzählungen von Hand oder mit einer anderen Technologie oder durch eine manuelle Videoauswertung.
- Allerdings ist eine Kalibration der automatischen Auswertung auch mit Kontrollzählungen nicht möglich, da die Abweichungen meist nicht systematisch auftreten, sondern unregelmässig durch besondere Licht- und Wetterverhältnisse (Dunkelheit, Regen, Spiegelungen usw.).
- Eine Angabe zur Genauigkeit der automatischen Videoauswertung ist schwierig. Die Genauigkeit ist abhängig von der Distanz des Geräts zum Erfassungsort, den Lichtverhältnissen und der Witterung. Für die Erhebungen in Winterthur gehen wir von einer Genauigkeit von ca. 5-15% aus.
- Videoaufnahmen sind in Bezug auf den Datenschutz sensibel. Eine Absprache und Vereinbarung mit der zuständigen Datenschutzfachstelle sowie eine Information der Bevölkerung sind deshalb wichtig.

Verwendung von Daten der SBB

- Am Bahnhof Winterthur werden die Passantenströme durch SBB Immobilien permanent erhoben. Die Daten für das Jahr 2019 und für den Erhebungszeitraum des Pilotprojektes wurden uns von der SBB für den Treppenaufgang von der Unterführung zum Bahnhofplatz zur Verfügung gestellt.
- Mit den Daten von SBB Immobilien konnten die Auswertungen der Videoerhebungen überprüft werden. Nach anfänglich grossen Differenzen konnte Swisstraffic ihre Auswertungssoftware so optimieren, dass die beiden Erhebungen gut übereinstimmen.
- Im Weiteren konnte mit den Daten der SBB aus der Kurzzeiterhebung im Rahmen des Pilotprojektes ein plausibler Wert für den DTV und den DWV hochgerechnet werden.
- Mit einer Nutzungsvereinbarung mit der SBB wird es für die Stadt Winterthur auch zukünftig möglich sein, Daten von SBB Immobilien zu erhalten. Diese können wie folgt verwendet werden:
 - Beobachtung der Entwicklung des Fussverkehrs im Bereich des Bahnhofplatzes: Da die Fussverkehrsfrequenzen im untersuchten Perimeter bei allen Zähllinien stark durch den Pendlerverkehr geprägt sind (im Untertor weniger deutlich), wird sich die Entwicklung überall in etwa proportional zur Entwicklung auf der Treppe zur SBB-Unterführung verhalten.
 - Die Entwicklung kann durch händische Kurzzeitzählungen an einzelnen Zähllinien während einer Spitzenstunde von 17-18 Uhr verifiziert werden. Mit den Daten der SBB kann aus der Kurzzeitzählung der DTV hochgerechnet werden¹.

¹ Mögliches Vorgehen: Kurzzeitzählung von Hand an der Stadthausstrasse (Trottoirs und Fahrbahn) und im Untertor. Die Stadthausstrasse ist stark vom Pendlerverkehr geprägt, das Untertor zusätzlich vom Einkaufsverkehr, womit sich allfällig unterschiedliche Entwicklungen beurteilen lassen. Diese beiden Zähllinien sind zudem relativ einfach von Hand zu erheben. Durchführung der Zählung an einem Dienstag, Mittwoch oder Donnerstag von 17-18 Uhr. Anhand den in Kap. 5.1 und 5.2 angegebenen Spitzenstundenanteilen kann der DTV für den Zähltag ermittelt werden. Dieser Wert ist mit folgendem Faktor aus den Daten der SBB zu korrigieren: Verhältnis Tagesverkehr am Zähltag zum DTV des gesamten Jahres.

9 Anhang

9.1 Medienmitteilung vor Beginn der Erhebung

Kommunikation Stadt Winterthur
Pionierstrasse 7, 8403 Winterthur, Tel. 052 267 66 60
kommunikation@win.ch, stadt.winterthur.ch



Medienmitteilung

Departement Bau

6. Dezember 2019

Videoanalyse der Passantenströme am Hauptbahnhof

Die schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten führt ein Forschungsprogramm für die Zählung des Fussverkehrs durch, an dem sich die Stadt Winterthur beteiligt. Mit dem Projekt können Fussgängerinnen und Fussgänger am Winterthurer Bahnhofplatz während einer Woche videobasiert gezählt werden.

Im Forschungsprogramm der schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten werden die unterschiedlichen videobasierten Zählsysteme bzw. die heutigen Technologien getestet. Gleichzeitig sollen neue Erkenntnisse zu Datenmanagement und Erhebungskosten gewonnen werden.

Für die Stadt Winterthur ermöglicht die Beteiligung am Forschungsprogramm fundierte Erkenntnisse zu den Fussverkehrsströmen am Bahnhofplatz. So können Aufschlüsse zum Personenaufkommen wie zum Beispiel die Dichte (Personen pro Quadratmeter) sowie zur räumlichen und zeitlichen Verteilung der Passantenströme gewonnen werden. Der Bahnhofplatz zählt mit rund 90 000 Personen pro Tag zu den meistfrequentierten Orten der Stadt Winterthur.

Die gesetzlichen Datenschutzbestimmungen werden eingehalten und sind mit dem Datenschutzbeauftragten der Stadt Winterthur koordiniert.

Die einwöchige Zählperiode beginnt am Montag, 9. Dezember 2019. Mit Plakaten wird am Bahnhofplatz über die Videoerfassung vor Ort informiert.

Für Rückfragen:

– Stefan Hug, Projektleiter Abteilung Verkehr, Tiefbauamt, 052 267 54 94 (heute 10–11 Uhr)



9.2 Medienmitteilung mit ersten Ergebnissen

Kommunikation Stadt Winterthur
Pionierstrasse 7, 8403 Winterthur, Tel. 052 267 66 60
kommunikation@win.ch, stadt.winterthur.ch



Medienmitteilung

Departement Bau

22. Juli 2020

Videoanalyse der Passantenströme am Hauptbahnhof – erste Ergebnisse

Die schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten führt zusammen mit dem Bundesamt für Strassen ein Forschungsprojekt für die Zählung des Fussverkehrs durch, an dem sich die Stadt Winterthur beteiligt. Mit dem Projekt konnte der Fussverkehr am Winterthurer Bahnhofplatz im Dezember 2019 während einer Woche videobasiert erhoben und analysiert werden. Nun liegen erste Ergebnisse vor.

Die Videoanalyse wurde vom 9. bis 15. Dezember 2019 am Hauptbahnhof Winterthur durchgeführt. Mittels fest installierter Kameras wurden die Passantenströme erhoben und analysiert. Die Datenschutzbestimmungen wurden eingehalten

Erwartungsgemäss wurde vor der Hauptunterführung am Bahnhof die höchste Frequenz erreicht mit rund 40'000 Passanten am Tag. Überraschend hoch sind die Werte beim Gebäudeeingang Untertor mit rund 29'000 Personen am Tag. Werden alle Erhebungswerte summiert, so bewegten sich rund 80'000 bis 85'000 Personen pro Tag auf dem Bahnhofplatz.

Durch die Videoanalyse konnte erstmals das Fussverkehrsaufkommen auf dem Bahnhofplatz systematisch erfasst werden. Die Erkenntnisse der Erhebung fliessen nun in das Forschungsprojekt ein. Der abschliessende Bericht und damit der Abschluss der Studie werden per Ende Jahr erwartet. Die Stadt hat ein Interesse die Erhebung erneut durchzuführen, um das Aufkommen und die Verteilung der Personenströme systematisch zu erfassen. Die Zahlen sind unter anderem für die aktuelle Entwicklungsplanung Bahnhof von Interesse.

Abbildung: Vorabzug Auswertungsperiode der Tageswerte ab 9.12 bis 15.12.2019
Quelle: Pestalozzi & Stäheli GmbH / swisstraffic

Für Rückfragen:

– Stefan Hug, Projektleiter Abteilung Verkehr Tiefbauamt, 052 267 54 94 (heute von 10 bis 11 Uhr)



9.3 Projektbeschreibung der Forschung



Umwelt Mobilität Verkehr



Fussverkehr Schweiz
Mobilité piétonne Suisse
Mobilità pedonale Svizzera

Daniel Sauter
Urban Mobility Research

Forschungsprojekt SVI 2017/009: Empfehlungen zur Zählung des Fussverkehrs



Projektbeschreibung

Problemstellung

Fussverkehrsdaten können auf allen Ebenen zweckdienlich in die Planung des Fussverkehrs einbezogen werden: Modellierung, Projektierung, Unterhalt und Controlling. Die technische Entwicklung der letzten Jahre hat Fussgängerzählungen vereinfacht und bezahlbar gemacht, wobei sich die Instrumente und Methoden z.T. ergänzen und zugleich auch immer mehr überlagern. In der Praxis bildet eine evidenzbasierte Planung des Fussverkehrs jedoch weiterhin die Ausnahme. Grund dafür sind folgende Schwierigkeiten:

- Flexibles Bewegungsverhalten von Fussgängern, das Erhebung z.T. anspruchsvoller macht als bei anderen Verkehrsmitteln
- Wenige Standards zur Erhebung und Nutzung von Fussverkehrsdaten
- Fragmentierte, projektbezogene Datengrundlage
- Systematische, permanente Erhebung des Fussverkehrs erst im Aufbau
- Komplexe technologische Entwicklungen im Bereich der Zählsysteme

Projektziel

Das Forschungsprojekt SVI 2017/009 adressiert dieses Probleme und zeigt auf, wie die Planung des Fussverkehrs anhand von Zähldaten evidenzbasierter erfolgen kann. Ziel ist es, praxisorientierte Hinweise für die konkrete Vorbereitung, Durchführung und Aufbereitung von Zählungen zu erarbeiten.

Forschungsfokus

Es besteht ausgewiesener Forschungsbedarf zu den auf dem Markt verfügbaren Technologien, zu Erhebungsorten und erforderlicher Zählstellendichte sowie zur Art und Weise, wie die Daten in die Planung einfließen können.

Dazu werden Grundlagen für verschiedene Planungsphasen (übergeordnete Planung, Detailplanung, Monitoring) und Anwendungsbereiche (Modellierung, Projektierung von Anlagen, Wirkungsanalysen) erarbeitet. Weiter wird eine Übersicht über geeignete Erhebungstechnologien und deren Anwendungsbereiche erstellt.

Der räumliche Fokus des Forschungsprojektes liegt dabei auf öffentlichen Räumen im Siedlungsgebiet und den Schnittstellen des öffentlichen Verkehrs. Es werden heute marktfähige Technologien betrachtet und Grundlagen für Bedürfnisse auf allen Ebenen (Bund, Kantone, Agglomerationen, Städte und Gemeinden) erarbeitet.

Vorgehen

Das Forschungsprojekt SVI 2017/009 gliedert sich in drei Phasen:

In Phase 1 werden relevante Planungsfragen und der Datenbedarf eruiert, verfügbare Technologien systematisch zusammengestellt, vorhandene Daten und Projekte evaluiert und eine Synthese erstellt.

In Phase 2.1 werden **Piloterhebungen** mit interessierten Partnern durchgeführt. Dabei wird anhand ausgewählter Praxistests die Handhabbarkeit konkreter Fragestellungen möglichst mit unterschiedlichen Technologien vergleichend getestet. Ziel ist die Beantwortung offener Fragen und die systematische Sammlung von Erfahrungen zu konkreten Anwendungen. Die Erhebung soll zugleich auch für die Partner-Orte nützlich sein.

In Phase 2.2 werden mittels grösserer Datenbestände Erkenntnisse (z. B. Hochrechnungsfaktoren, Ganglinien nach Siedlungstypologie und Wegzwecken, der Wettereinfluss) überprüft und aktualisiert. Ziel ist es, Empfehlungen zur Verknüpfung verschiedener Datenquellen und zur Aufarbeitung von Zählungen zu formulieren.

Phase 3 beinhaltet die Erarbeitung des Forschungsberichtes, der den aktuellen Stand der Forschung zusammenfasst, neue Erkenntnisse zeigt und Empfehlungen für die Vorbereitung, Durchführung und Aufbereitung von Fussverkehrszählungen formuliert.

Nutzen

Das Forschungsprojekt SVI 2017/009 mit den darin eingeschlossenen praxisorientierten Empfehlungen soll die Hürden für Erhebungen des Fussverkehrs senken und zwar auf zwei Arten. Einerseits können folgende Resultate direkt in der planerischen Praxis verwendet werden:

- Hilfestellung zur Vorbereitung, Durchführung und Aufbereitung von Erhebungen
- Technologie-Übersicht und spezifische Eignung in der Planungspraxis
- Übersicht zur Verwendung und Kombination von verfügbaren Datensätzen

Andererseits wird mit der Veröffentlichung des Forschungsberichts eine breite Gruppe von Fachleuten in Verwaltung, Planung und der Wirtschaft für Bedeutung und Nutzen der Erhebungen des Fussverkehrs sensibilisiert. Das Forschungsprojekt SVI 2017 leistet so einen Beitrag dazu, die Planung des Fussverkehrs evidenzbasierter zu gestalten.

Forschungsteam

Pestalozzi & Stäheli GmbH – Umwelt, Mobilität, Verkehr

Christian Pestalozzi, Projektleitung, dipl. Ing. ETH/SIA, Verkehrsingenieur SVI

Andreas Stäheli, dipl. Bauing. FH, Verkehrsingenieur SVI, Raumplaner NDS/FH

Vera Conrad, dipl. Ing. Raumplanung, Dr.-Ing.

Matthias Mahler, BA Geografie

Fussverkehr Schweiz

Thomas Schweizer, dipl. Geograf, Verkehrsingenieur SVI

Dominik Bucheli, dipl. Geograf

Urban Mobility Research

Daniel Sauter, lic. phil. I, Soziologe, Büroinhaber