

Dialogrunde Bahnhof Winterthur 2045+ Grobbeurteilung der Analysen von Andreas Lutz

Jürg Zimmermann, Daniel Boesch
Netzdesign, Anlagen und Technologie – Region Ost
Zürich, 4. und 10. Dezember 2024



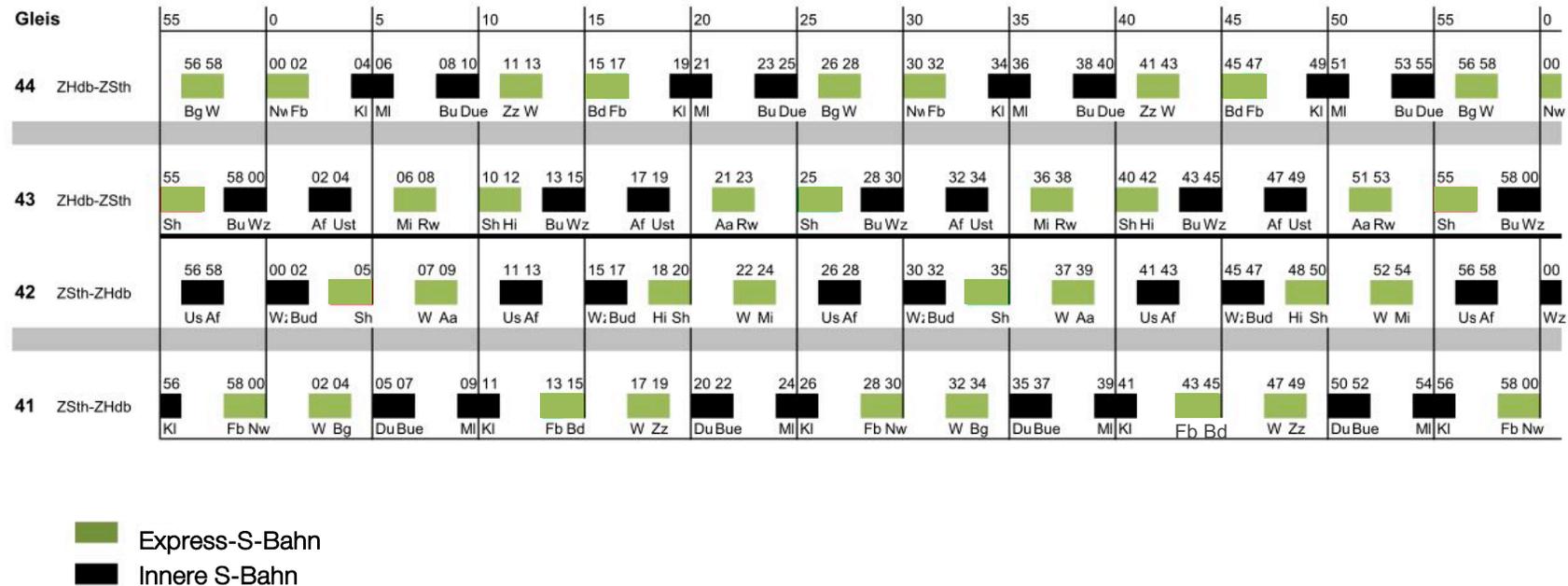
Agenda.

1. Exkurs masterplanerische Kapazitäten Zürich HB und Oerlikon
2. Grobbeurteilung der hinterlegten theoretischen Kapazitäten
3. Masterplanerische Fahrplanstrukturen für die Zielbilder Durchbinden und Wenden
4. Grobbeurteilung der vorgeschlagenen Gleistopologie Winterthur
5. Grobbeurteilung der vorgeschlagenen Perronbreiten

1. Exkurs masterplanerische Kapazitäten Zürich HB und Oerlikon.

Maximale angebotsbezogene Gleisbelegung Museumstrasse.

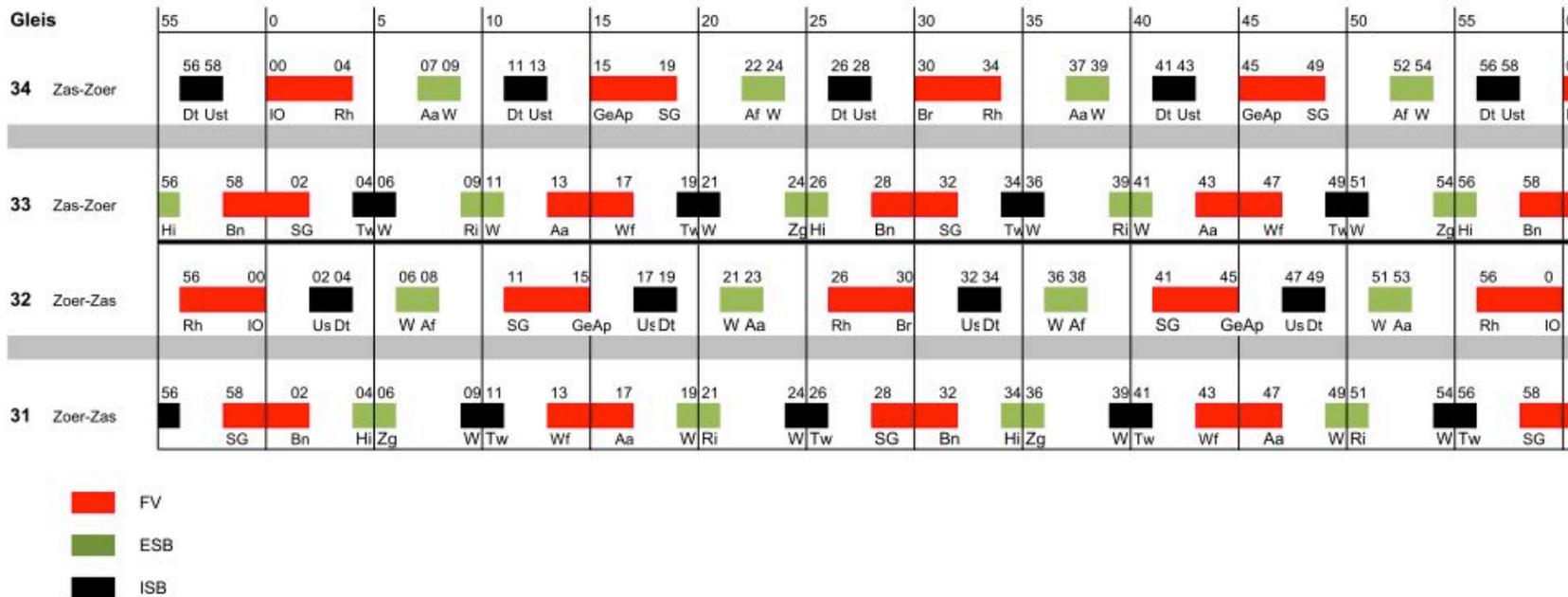
Fahrplanstruktur der Vision S-Bahn 2G



- 32 Trassen pro Stunde und Richtung
- Viertelstündliches Taktraster
- Zugfolgezeit Stammstrecke Hardbrücke–Museumstrasse–Stadelhofen 1.875 Minuten

Maximale angebotsbezogene Gleisbelegung Löwenstrasse.

Fahrplanstruktur der Vision S-Bahn 2G

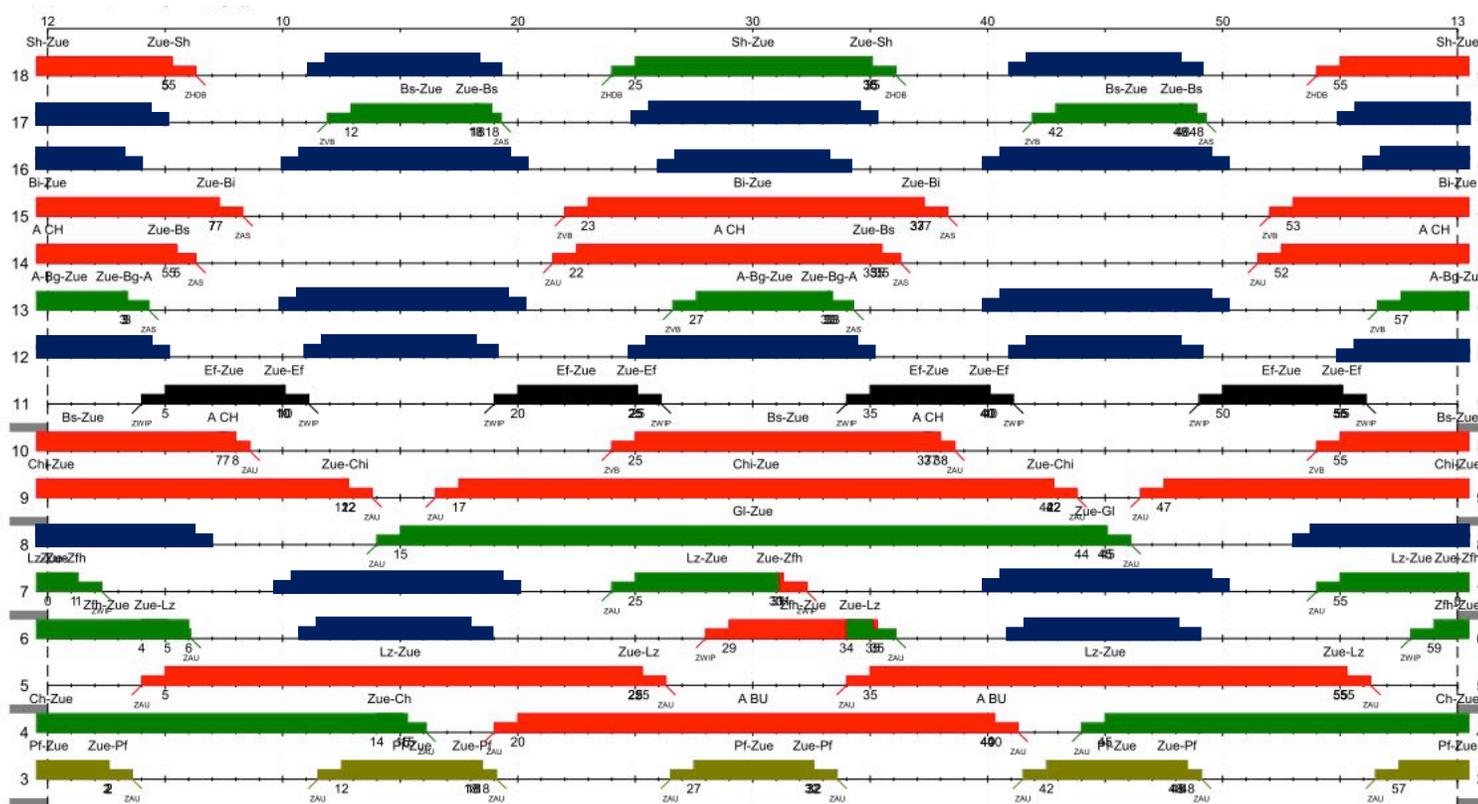


- 24 Trassen pro Stunde und Richtung
- Viertelstündliches Taktraster
- Der Fernverkehr konsumiert jeweils zwei Trassen (längere Haltezeit, Umsteigen am gleichen Perron)

Maximale angebotsbezogene Gleisbelegung Kopfbahnhof.

Fahrplanstruktur der Vision S-Bahn 2G

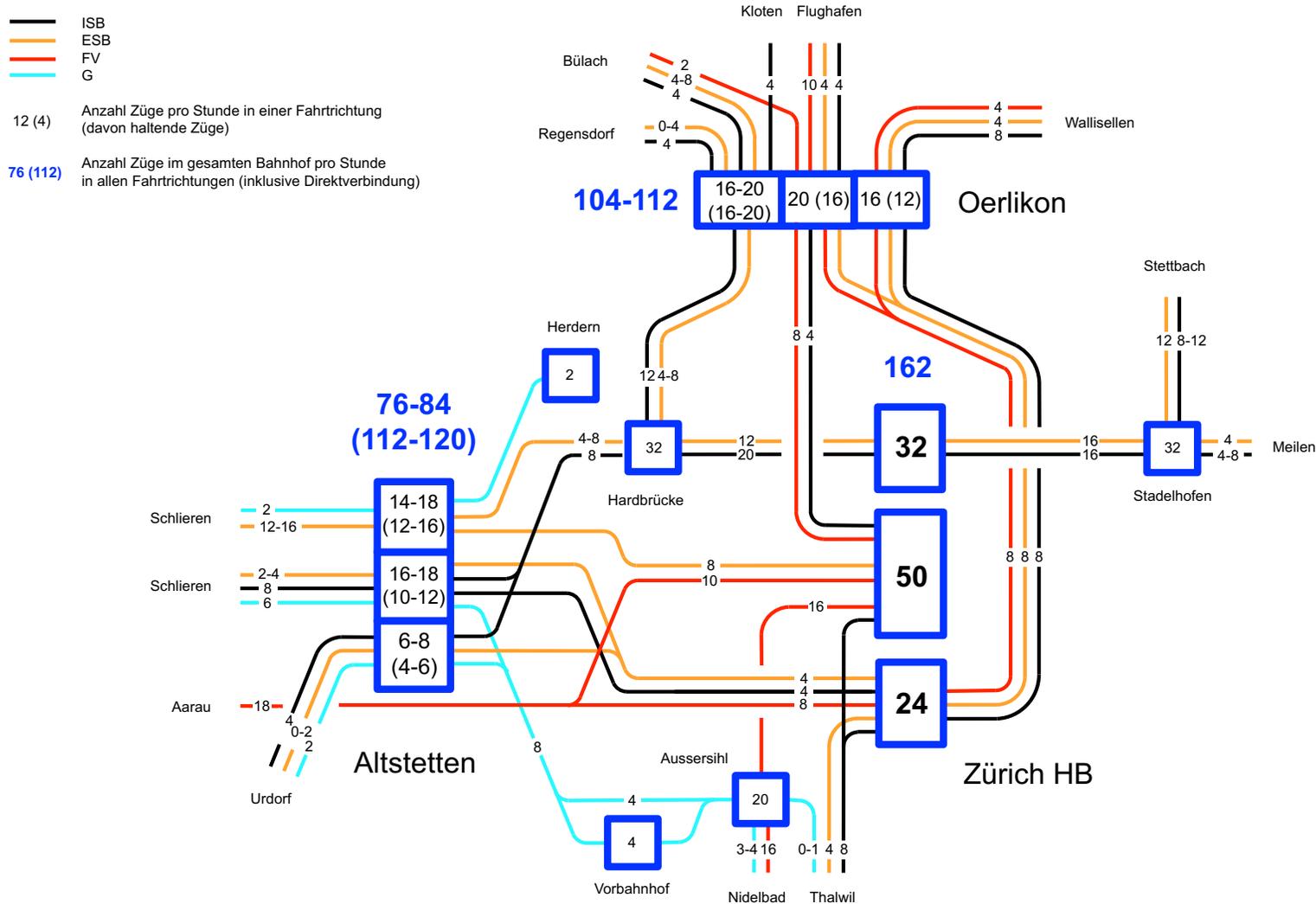
S-Bahn Zürich 2G - Konzept 2G



- 50 Ein- und Ausfahrten pro Stunde
- 9 Gleise mit 4 Belegungen pro Stunde
- 7 Gleise mit 2 Belegungen pro Stunde

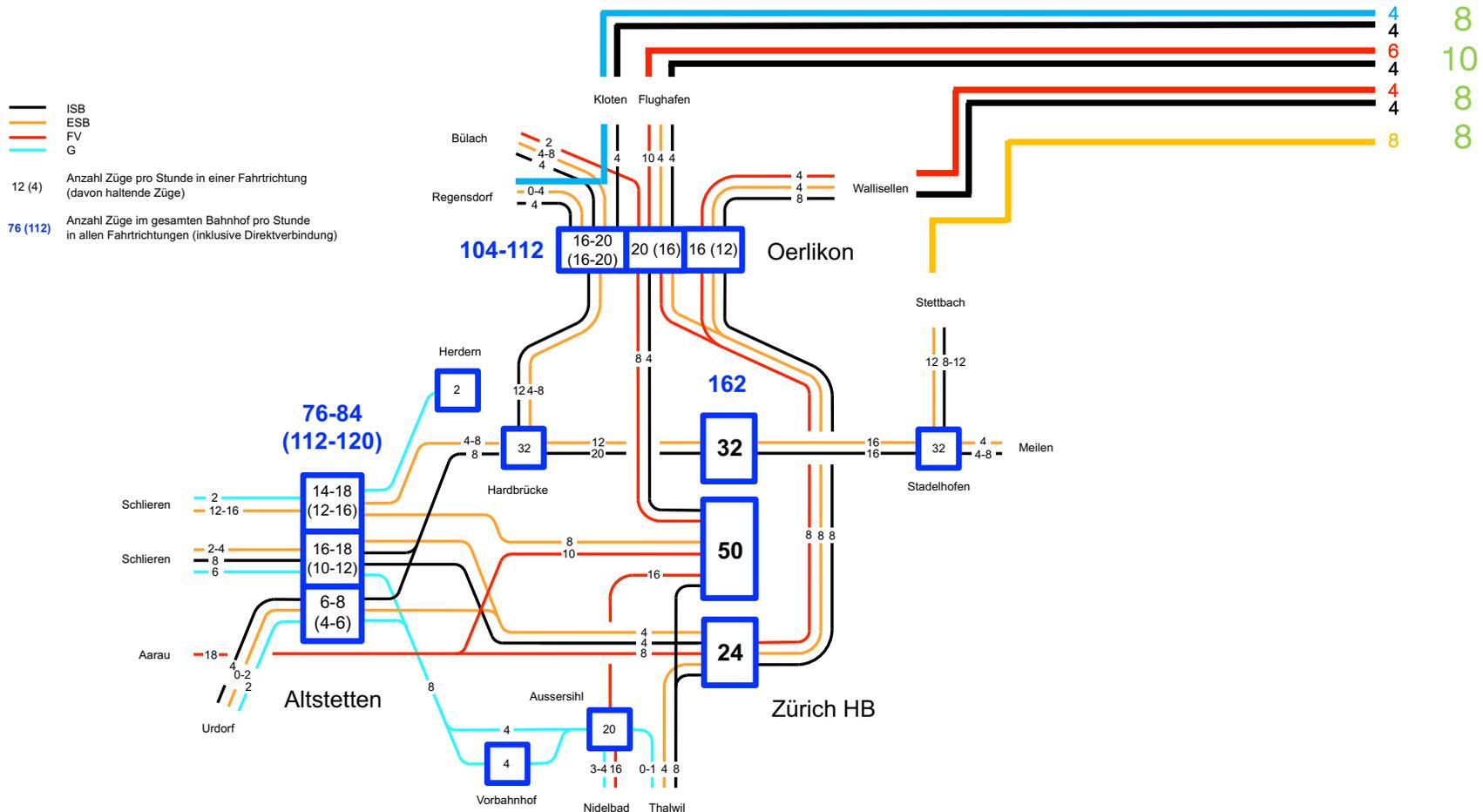
■ ■ Fernverkehr Horizont S-Bahn 2G
■ Fernverkehr masterplanerische Reserve

Masterplanerische Kapazität Zürich HB.



- Fahrplanstrukturell extrapolierte maximale Verkehrsmengen je Korridor
- Angebotsbezogene Kapazitätsgrenze Museumstrasse 32 Züge pro Stunde und Richtung
- Angebotsbezogene Kapazitätsgrenze Löwenstrasse 24 Züge pro Stunde und Richtung
- Angebotsbezogene Kapazitätsgrenze Kopfbahnhof 50 Züge pro Stunde (9 Gleise mit 4 Belegungen, 7 Gleise mit 2 Belegungen pro Stunde)
 - Abhängig von Rollmaterialeinsatz und Durchbindungen
- Mit Direktverbindung Aarau-Zürich und Neukonzeption Knoten Altstetten
- Mit Güterumfahrungslinie Limmattal-Furtal
- Zürich HB hat eine masterplanerische Kapazitätsgrenze von rund 160 Zügen pro Stunde
- Oerlikon wurde im Rahmen der DML auf das masterplanerische Kapazitätsniveau ausgebaut
- Altstetten ist insbesondere bezüglich der gewünschten Anzahl Halte noch nicht masterplanerisch konzipiert

Mögliche Verkehrsmengen Korridor Zürich–Winterthur.



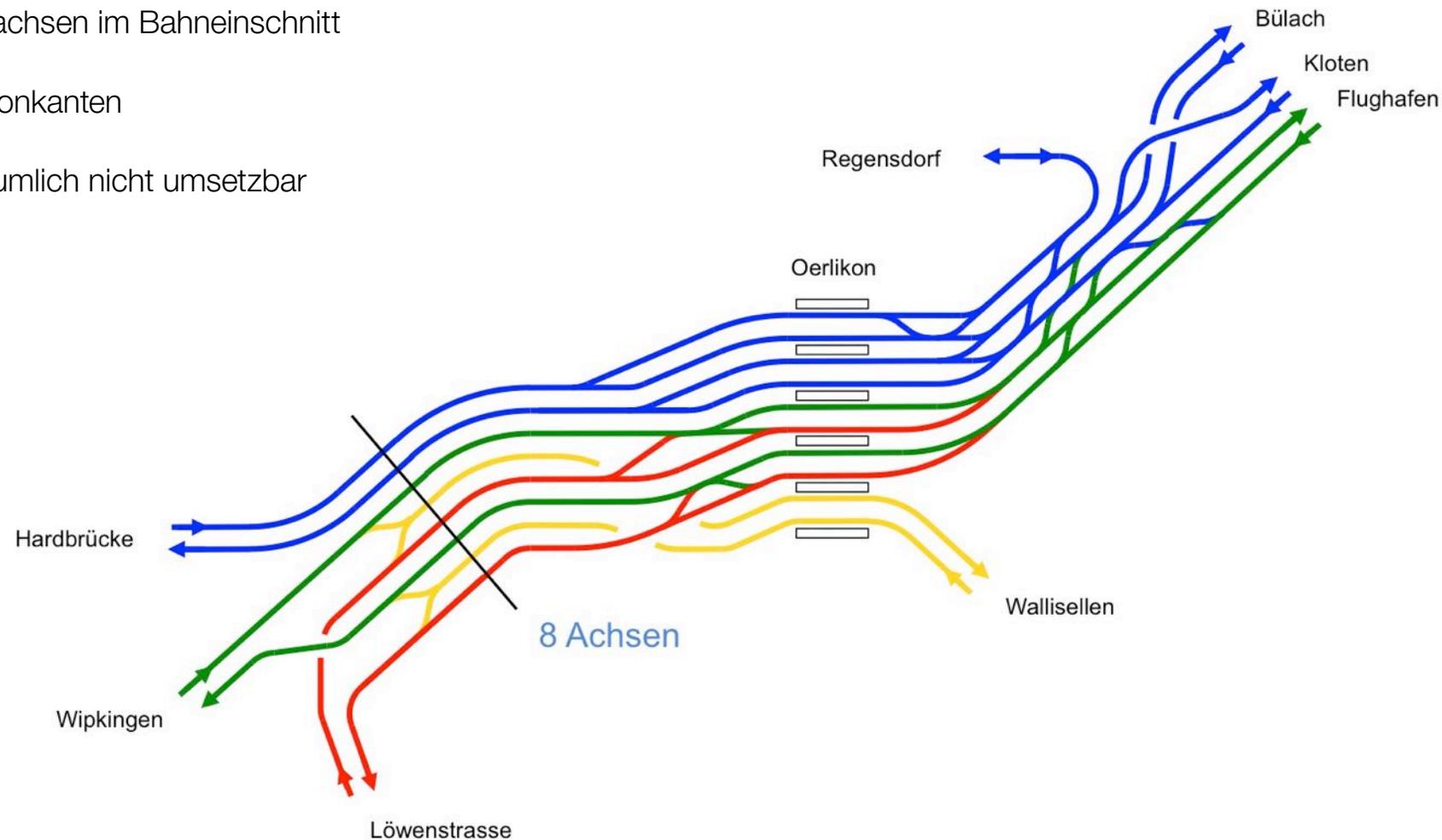
34 Winterthur

Anzahl Züge pro Stunde und Richtung

- Mit einer angebotsbezogenen Vollausslastung von Zürich HB (Kopfbahnhof, Bahnhof Museumstrasse und Bahnhof Löwenstrasse) können zwischen Zürich und Winterthur maximal 34 Züge pro Stunde und Richtung verkehren.
- Höhere Verkehrsmengen zwischen Zürich und Winterthur würden bedingen, dass in die Angebote in den übrigen Korridoren reduziert werden müssten.

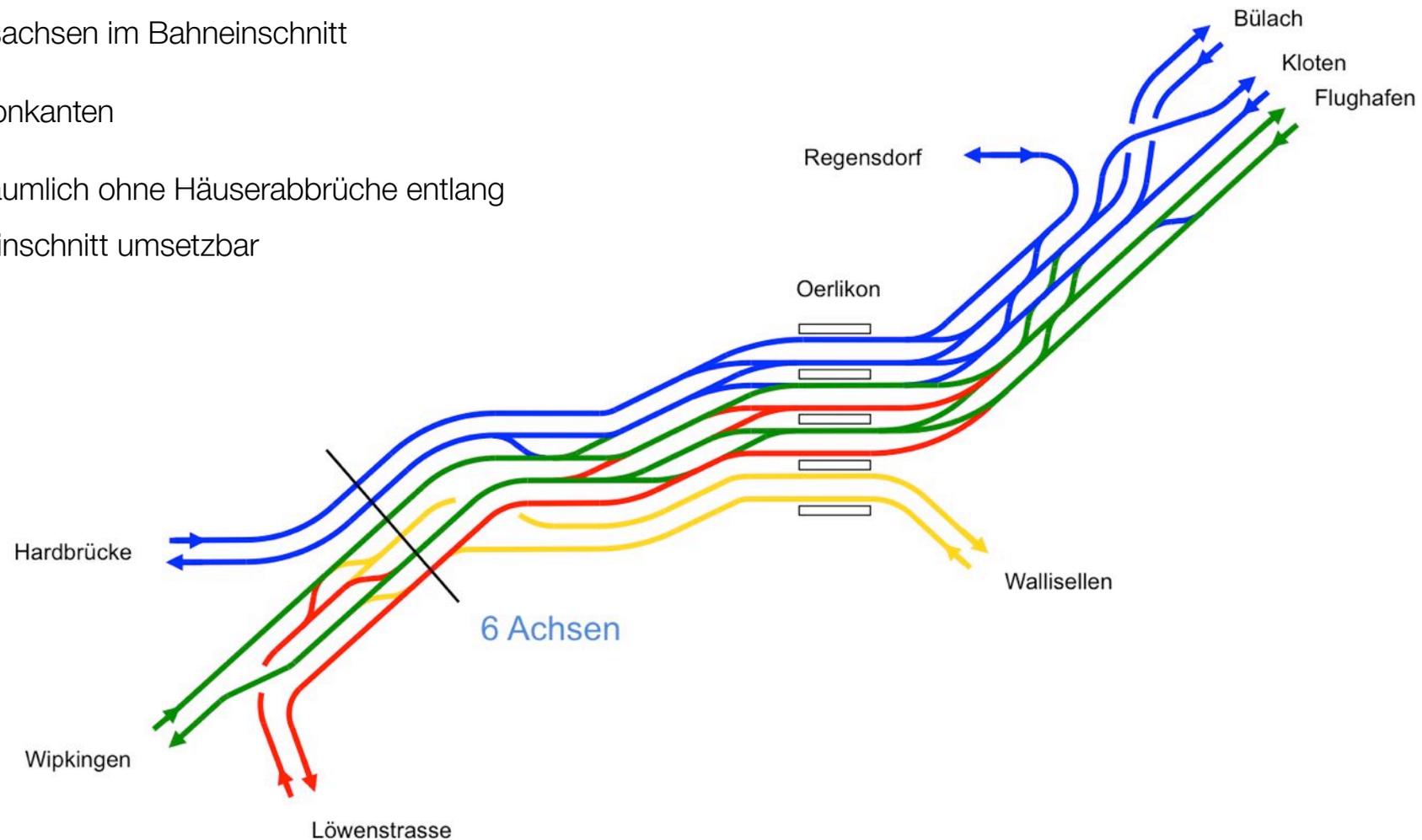
Ideale Anlage Oerlikon mit maximaler Durchlassfähigkeit.

- 8 Gleisachsen im Bahneinschnitt
- 10 Perronkanten
- stadträumlich nicht umsetzbar



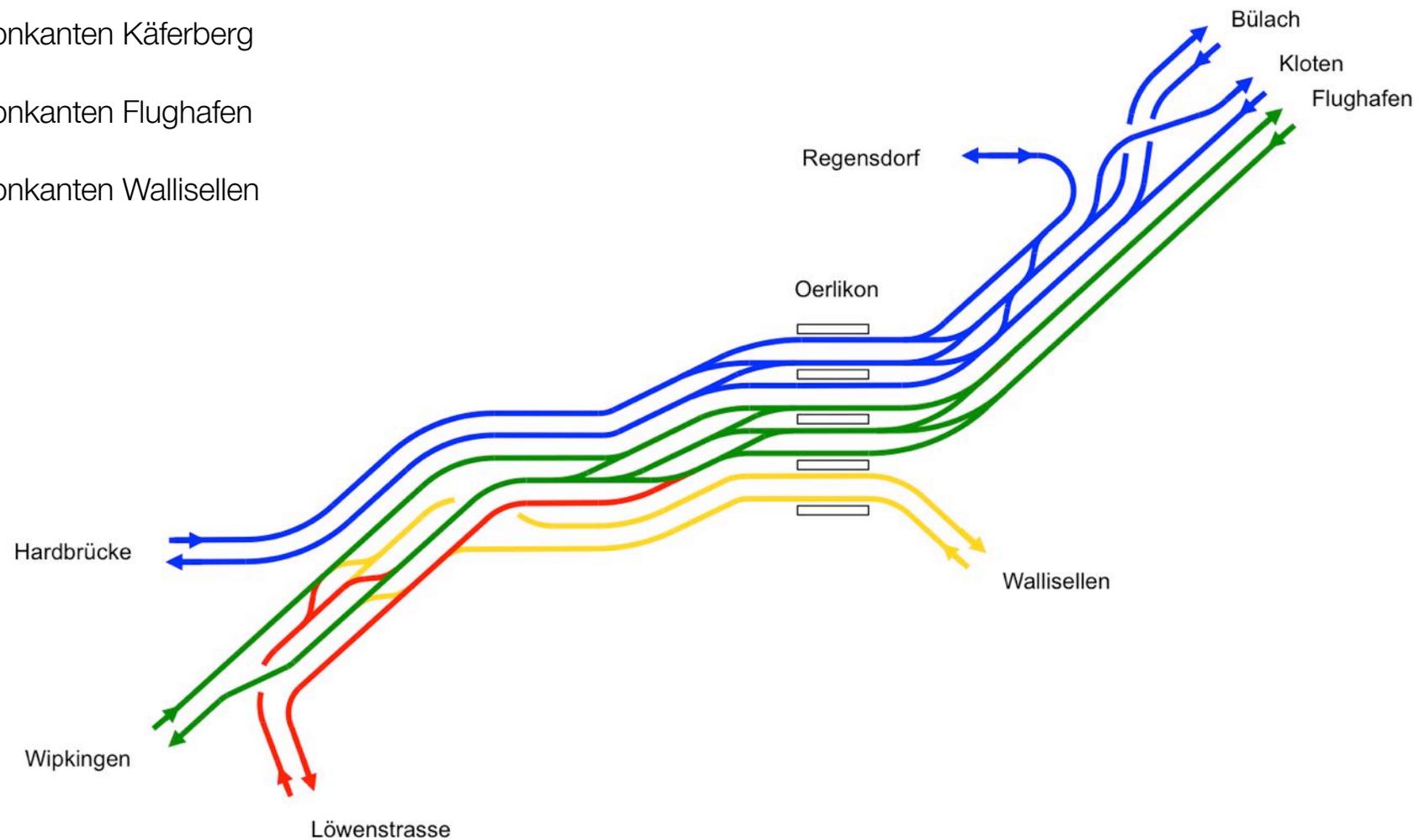
Gewählte Lösung Oerlikon mit 8 Perronkanten.

- 6 Gleisachsen im Bahneinschnitt
- 8 Perronkanten
- stadträumlich ohne Häuserabbrüche entlang Bahneinschnitt umsetzbar



Ausgewogene Durchlassfähigkeiten.

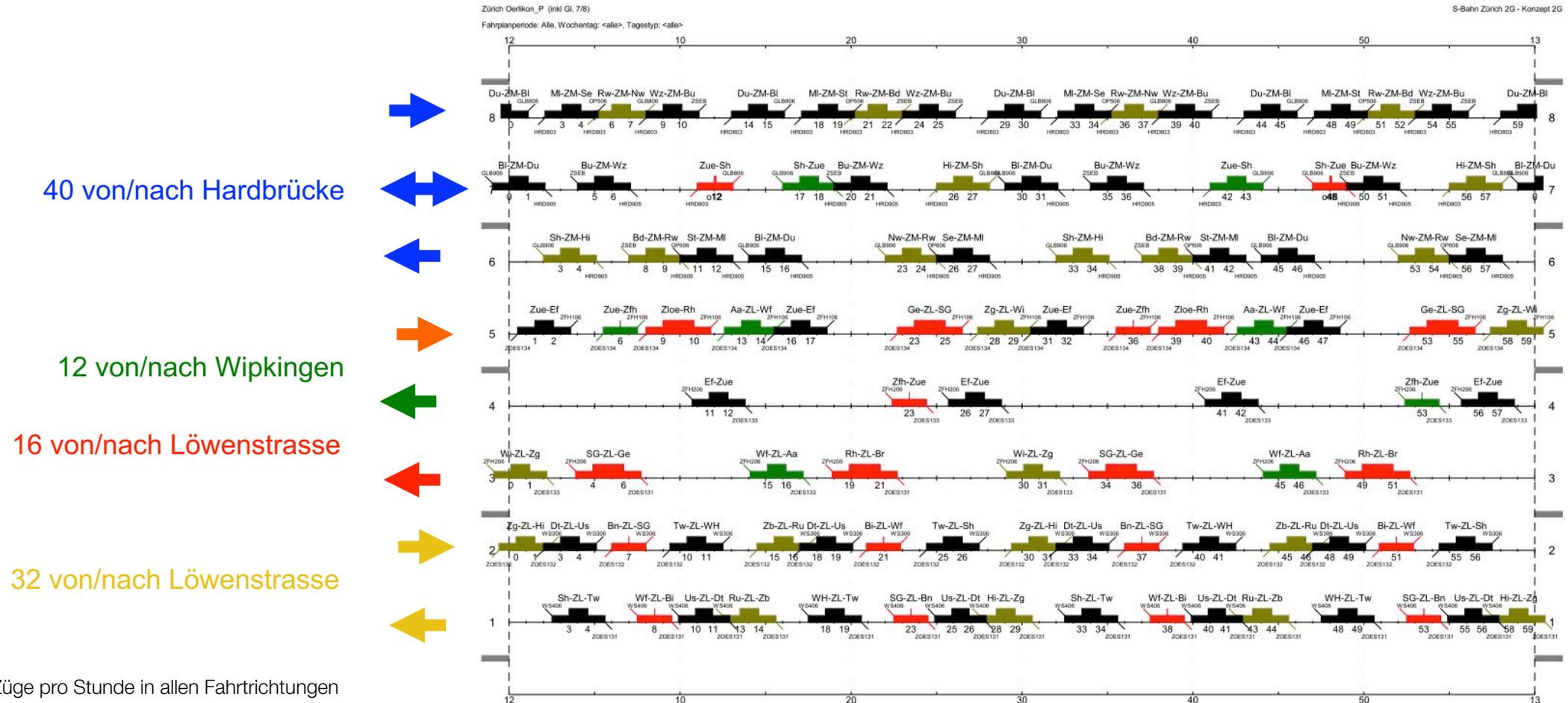
- 3 Perronkanten Käferberg
- 3 Perronkanten Flughafen
- 2 Perronkanten Wallisellen





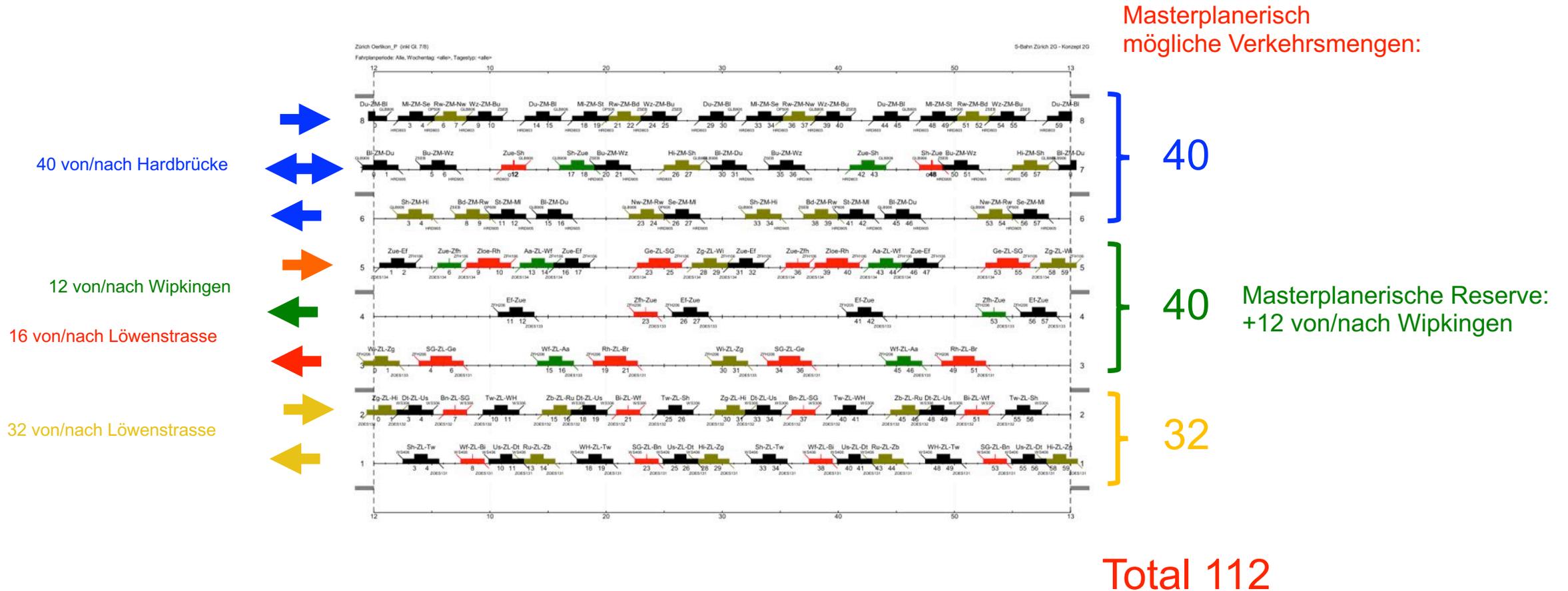
Gleisbelegung Oerlikon mit 100 Zügen pro Stunde.

Fahrplanstruktur und Verkehrsmengen der Vision S-Bahn 2G



Masterplanerische Durchlassfähigkeit von Oerlikon.

Fahrplanstruktur und Verkehrsmengen der Vision S-Bahn 2G

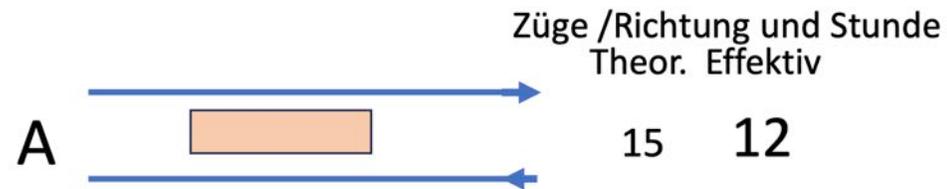


Anzahl Züge pro Stunde in allen Fahrrichtungen

2. Grobbeurteilung der hinterlegten theoretischen Kapazitäten.

Theoretische Leistungsfähigkeiten von Bahnhöfen.

Exkurs: Leistungsfähigkeit Bahnhöfe

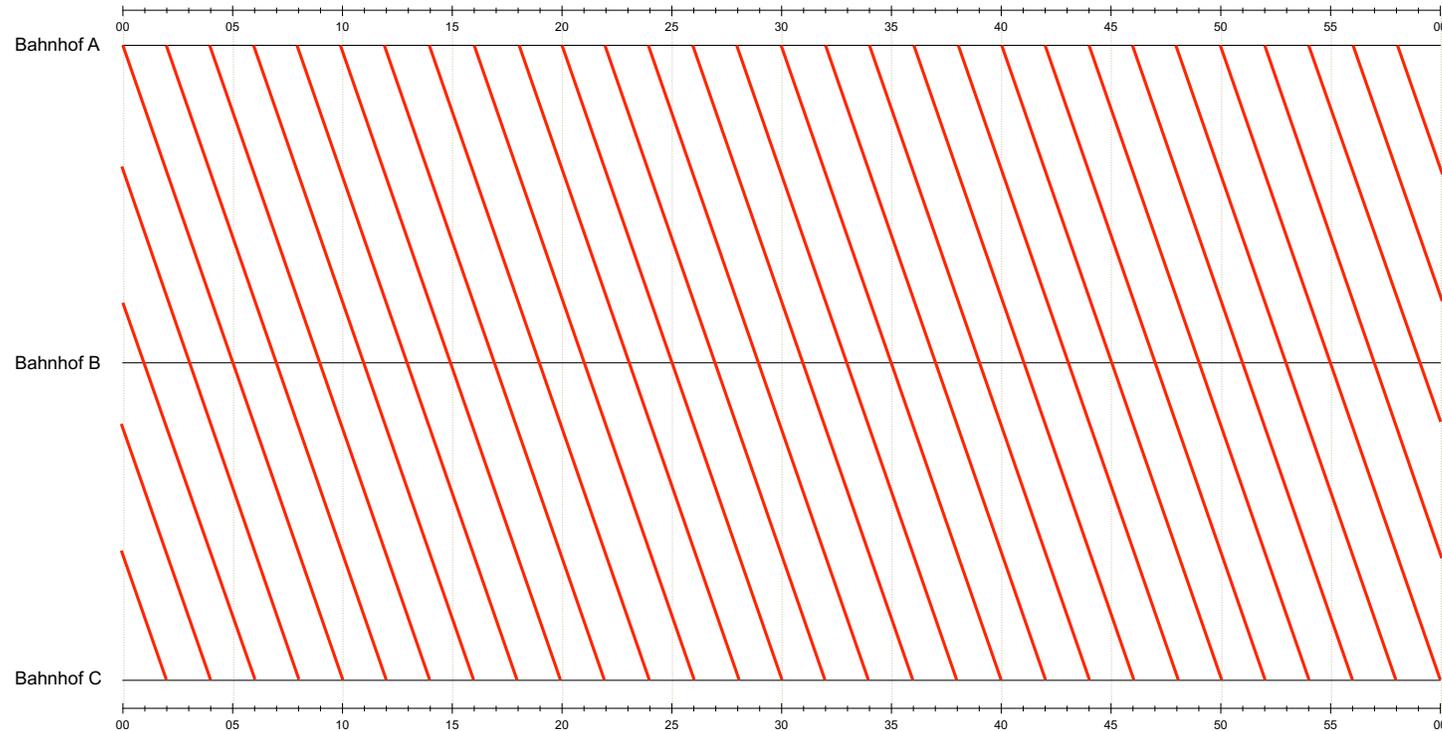


Zu den Angaben von theoretischen Leistungsfähigkeiten für Bahnhöfe gehören immer auch die zu Grunde gelegten Charakteristika von Angebot und Fahrplan !!

Ohne diese Spezifikationen sind solche Angaben wertlos.

Angebotsbezogene theoretische Leistungsfähigkeit eines Bahnhofs

Beispiel Bahnhof B mit zwei Perronkanten an einer Doppelspur.



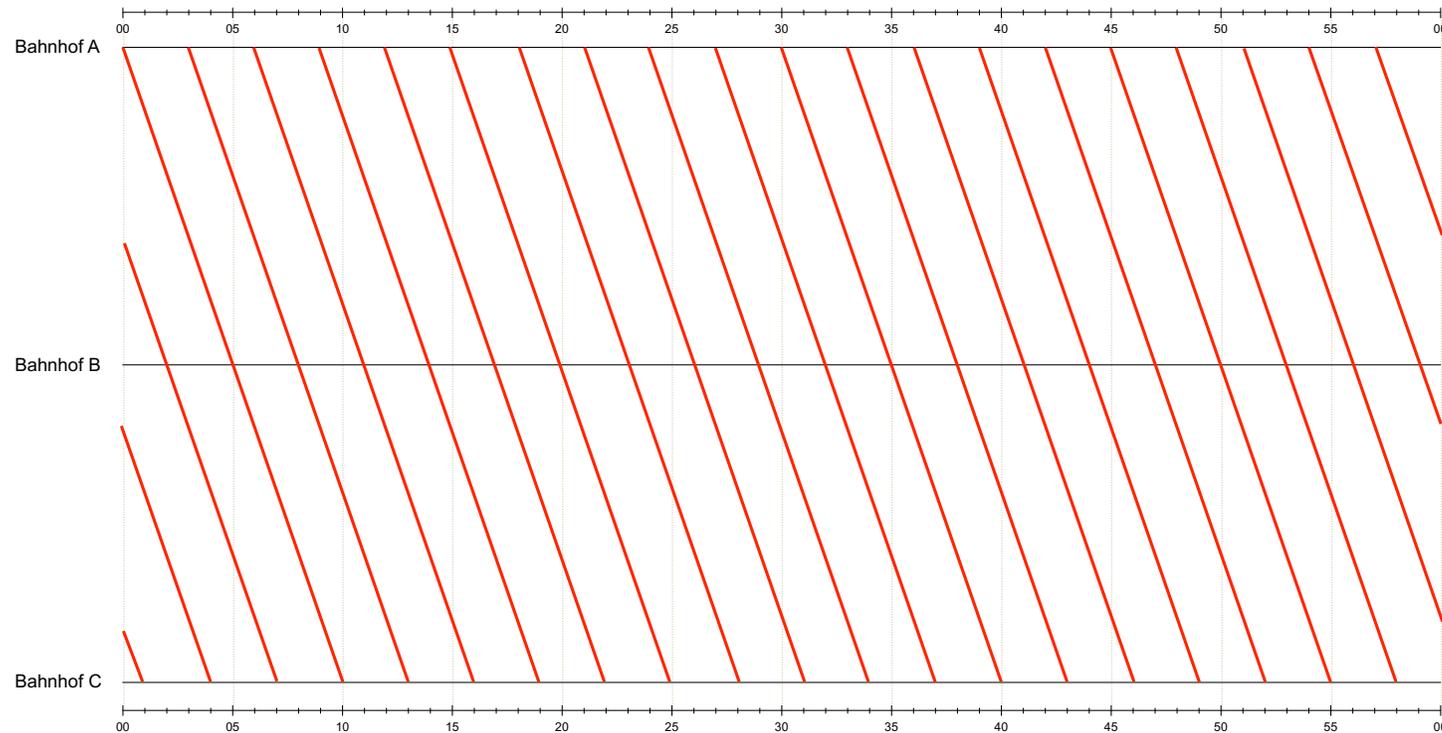
30

Anzahl Züge pro Stunde
und Fahrtrichtung

- Betriebliche Zugfolgezeit auf der Strecke: 2 Minuten (Hochleistungsblockteilung)
- Alle Züge ohne Halt im Bahnhof B
- Theoretische Leistungsfähigkeit Bahnhof B: 30 Züge pro Stunde und Richtung

Angebotsbezogene theoretische Leistungsfähigkeit eines Bahnhofs

Beispiel Bahnhof B mit zwei Perronkanten an einer Doppelspur.



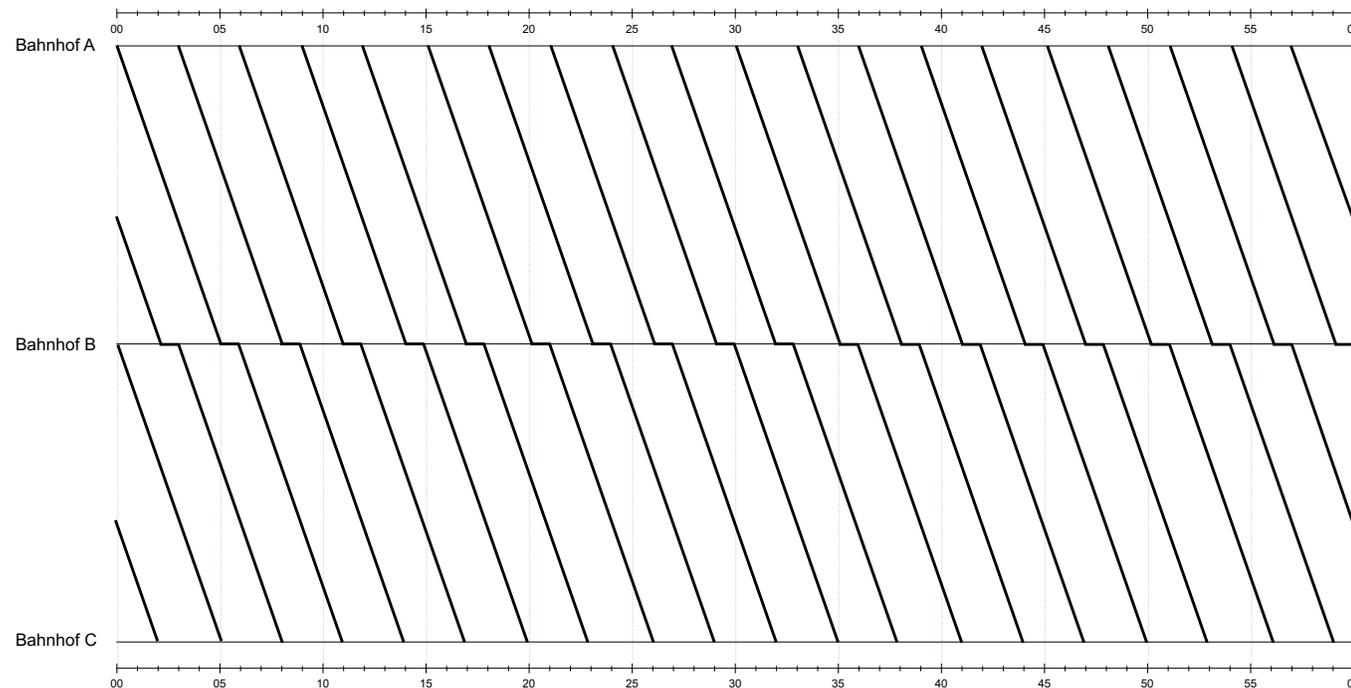
20

Anzahl Züge pro Stunde
und Fahrtrichtung

- Betriebliche Zugfolgezeit auf der Strecke: 3 Minuten (normale Blockteilung)
- Alle Züge ohne Halt im Bahnhof B
- Theoretische Leistungsfähigkeit Bahnhof B: 20 Züge pro Stunde und Richtung

Angebotsbezogene theoretische Leistungsfähigkeit eines Bahnhofs

Beispiel Bahnhof B mit zwei Perronkanten an einer Doppelspur.



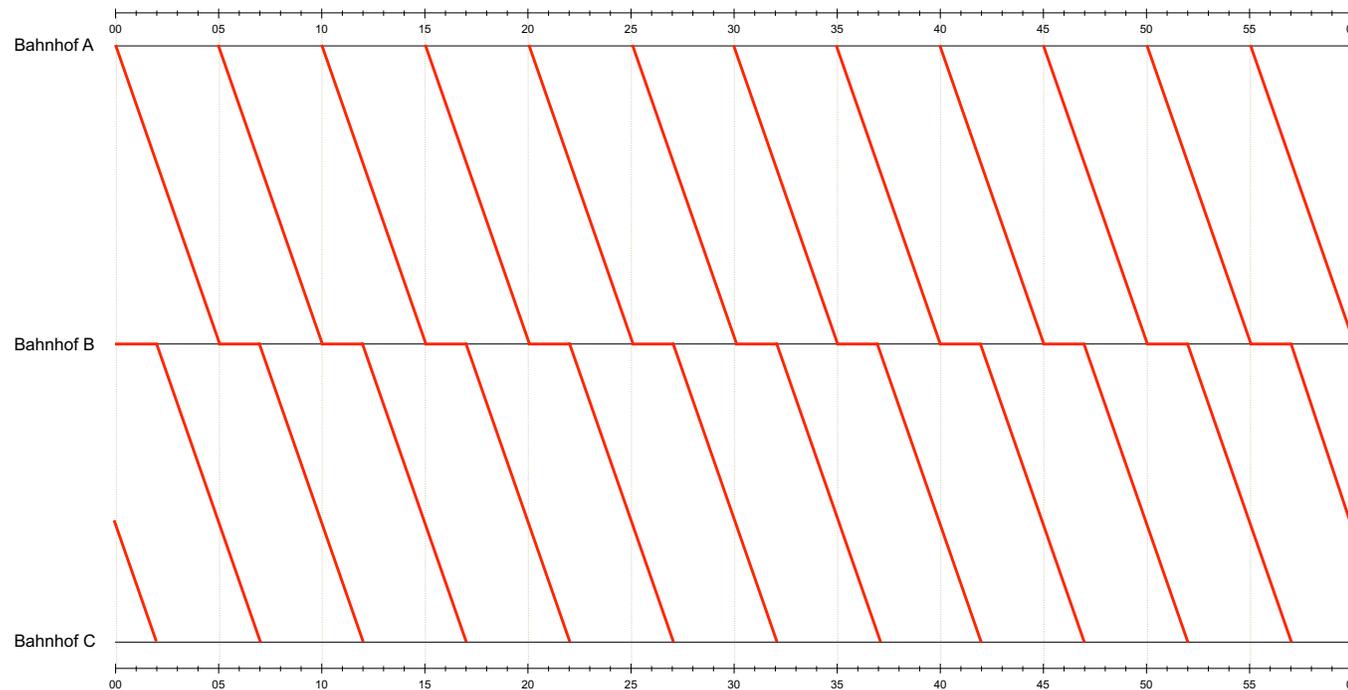
20

Anzahl Züge pro Stunde
und Fahrtrichtung

- Alle Züge mit Halt im Bahnhof B
- Haltezeit: 1 Minute (S-Bahn)
- Perronwiederbelegungszeit: 3 Minuten (Kurzblockteilung im Einflussbereich des Bahnhofs B)
- Theoretische Leistungsfähigkeit Bahnhof B: 20 Züge pro Stunde und Richtung

Angebotsbezogene theoretische Leistungsfähigkeit eines Bahnhofs

Beispiel Bahnhof B mit zwei Perronkanten an einer Doppelspur.



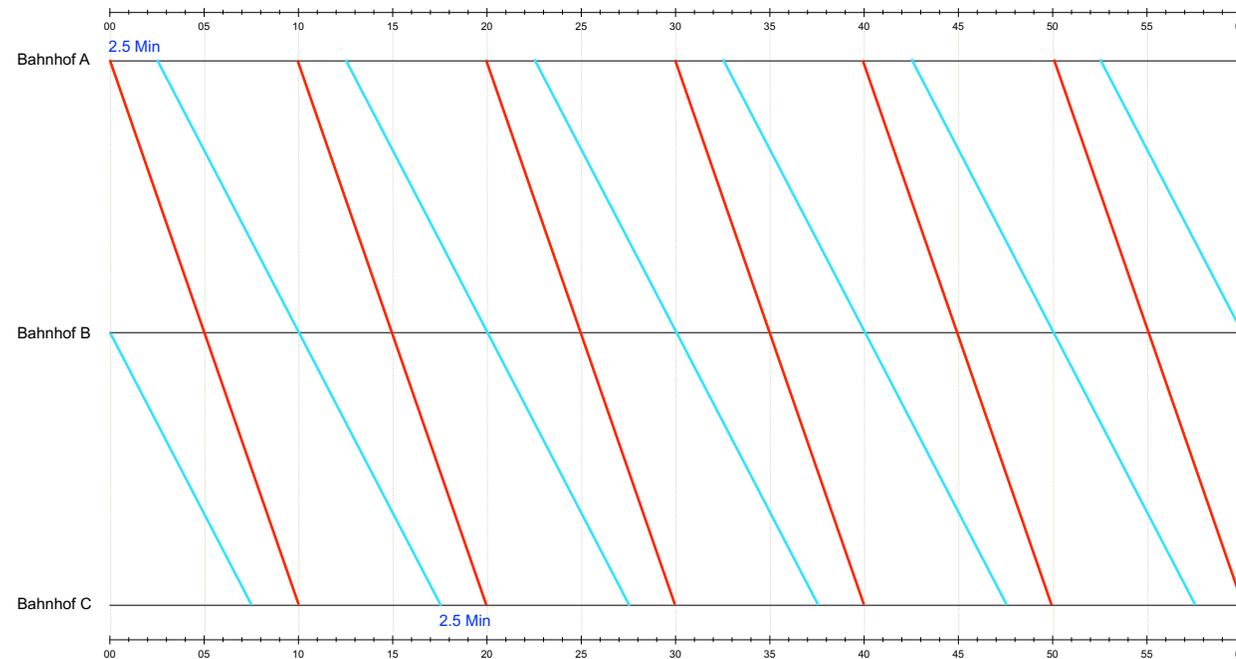
12

Anzahl Züge pro Stunde
und Fahrtrichtung

- Alle Züge mit Halt im Bahnhof B
- Haltezeit: 2 Minuten (Fernverkehr)
- Perronwiederbelegungszeit: 5 Minuten (normale Blockteilung im Einflussbereich des Bahnhofs B)
- Theoretische Leistungsfähigkeit Bahnhof B: 12 Züge pro Stunde und Richtung

Angebotsbezogene theoretische Leistungsfähigkeit eines Bahnhofs

Beispiel Bahnhof B mit zwei Perronkanten an einer Doppelspur.



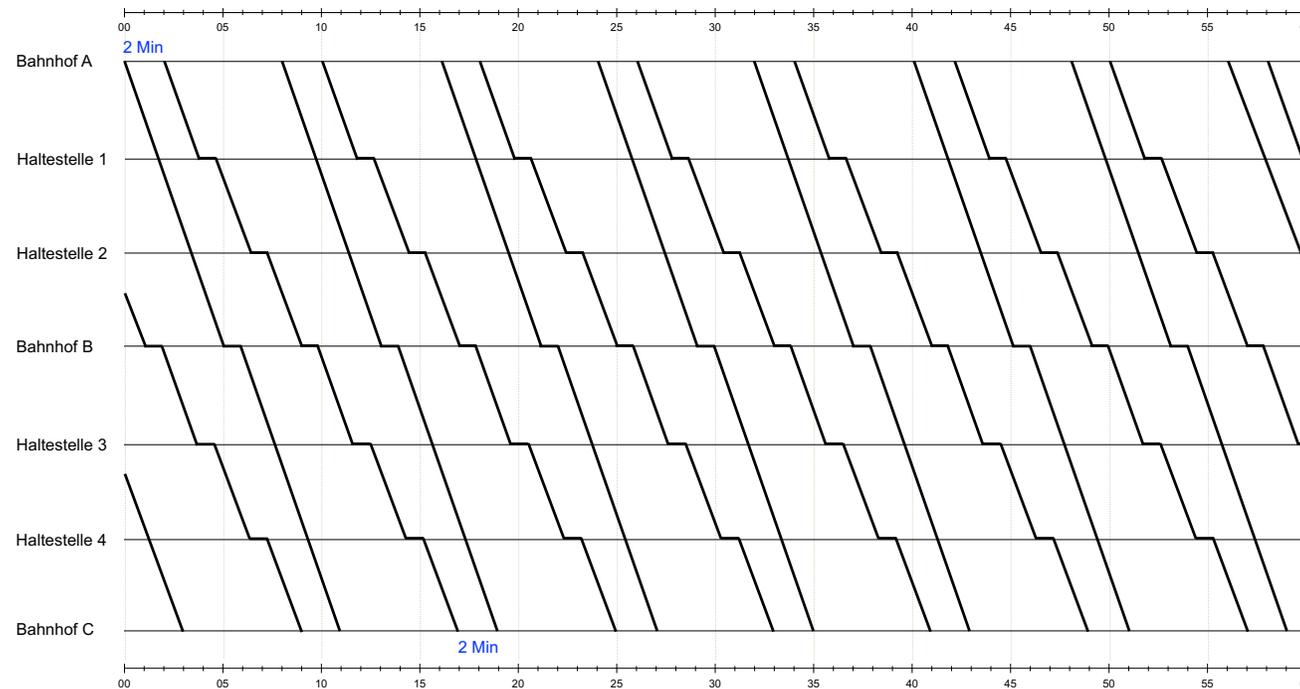
12

Anzahl Züge pro Stunde
und Fahrtrichtung

- Geschwindigkeitsdifferenz Fernverkehr 120 km/h und Güterverkehr 80 km/h
- Streckenlänge A–B und B–C je 10 km
- Massgebende betriebliche Zugfolgezeit auf der Strecke: 2.5 Minuten
- Alle Züge ohne Halt im Bahnhof B
- Theoretische Leistungsfähigkeit Bahnhof B: 12 Züge pro Stunde und Richtung

Angebotsbezogene theoretische Leistungsfähigkeit eines Bahnhofs

Beispiel Bahnhof B mit zwei Perronkanten an einer Doppelspur.



15

Anzahl Züge pro Stunde
und Fahrtrichtung

- Langsame S-Bahnen mit Halt an allen Haltepunkten und schnelle S-Bahnen mit Halt in den Bahnhöfen A, B und C
- Massgebende betriebliche Zugfolgezeit auf der Strecke: 2 Minuten (Kurzblockteilung)
- Haltezeit: 1 Minute (S-Bahn)
- Theoretische Leistungsfähigkeit Bahnhof B: 15 Züge pro Stunde und Richtung

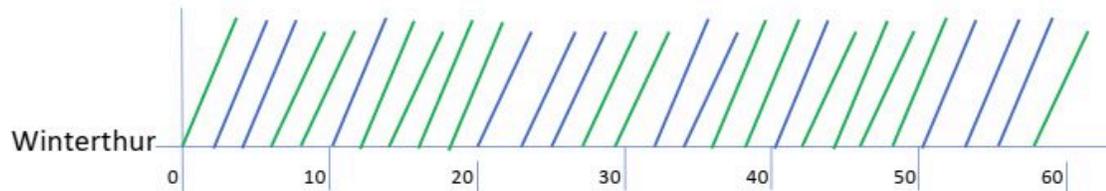
Beispiel Bahnhof B mit zwei Perronkanten an einer Doppelspur Fazit.

Die Aussagen zur Leistungsfähigkeit des Bahnhofs B gelten nur unter der Voraussetzung, dass die Bahnhöfe A und C mindestens die gleiche angebotsbezogene Leistungsfähigkeit wie der Bahnhof B haben.

Die theoretische Leistungsfähigkeit des Bahnhofs B schwankt angebotsbezogen zwischen 12 und 30 Zügen pro Stunde und Richtung !!

Streckengrafik Brüttenertunnel.

Fahrplan/Leistungsfähigkeit Brüttenertunnel



total theoretisch $12 + 16 = 28$

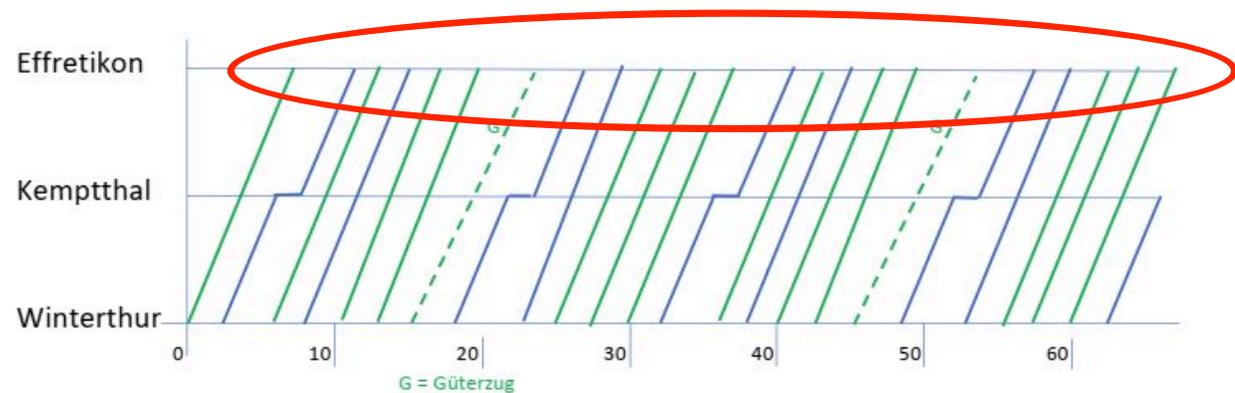
total effektiv ca. 80% = 22 Züge/Richtung und Stunde

Hier fehlen 4 Güterzüge pro Stunde von Kloten Richtung Frauenfeld und Gossau SG.

Diese konsumieren mindestens 2 Trassen des Personenverkehrs.

Die theoretische Leistungsfähigkeit reduziert sich entsprechend.

Streckengrafik Effretikon–Winterthur.



total theoretisch 8 + 14 = 22

total effektiv ca. 80% 18 Züge/Richtung und Stunde

In Effretikon können nicht alle theoretisch möglichen Züge nach Winterthur verkehren.

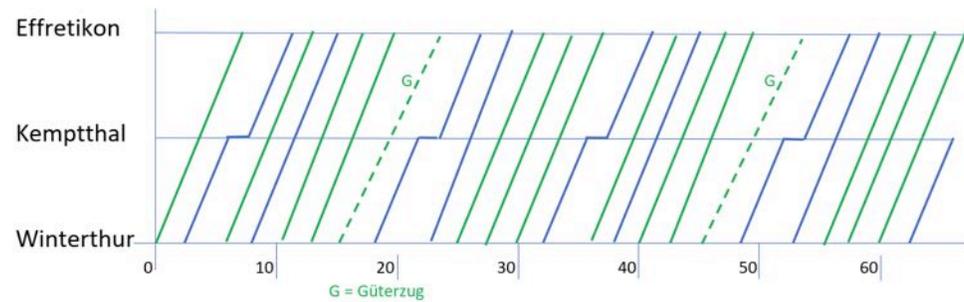
Ein Viertelstundentakt der S-Bahn und ein Güterzugtrasse verkehren ins Oberland nach Pfäffikon ZH und Wetzikon.

Auslastung der beiden Doppelspuren Seite Zürich.

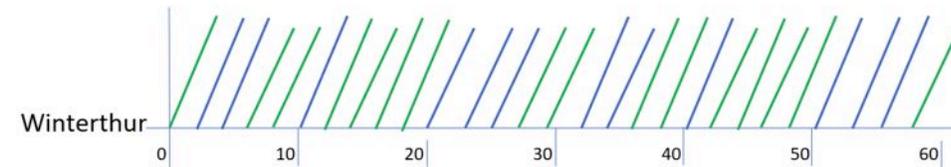
Fahrplan/Leistungsfähigkeit Winterthur - Effretikon

Grundlage BAV Fahrplan 2035

theoretisch maximal mögliche Züge

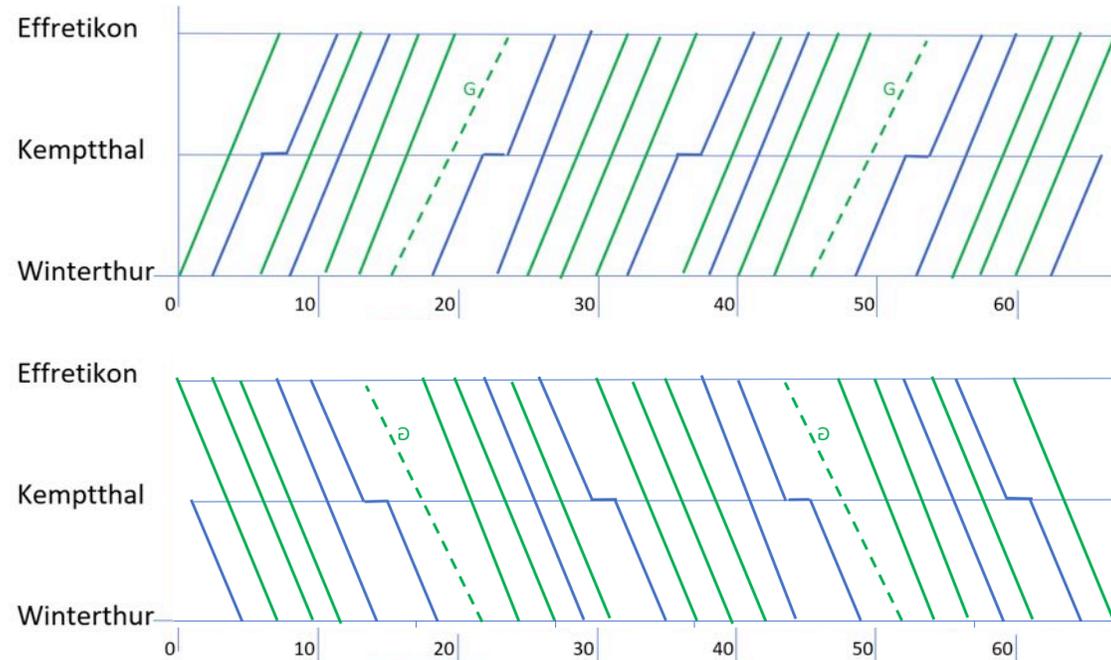


Fahrplan/Leistungsfähigkeit Brüttenertunnel



Zwei theoretisch voll ausgelastete Doppelspuren erfordern in Winterthur zwei Bahnhofteile mit je einem viergleisigen Layout (Analogie zu den Bahnhöfen Museumstrasse und Löwenstrasse).

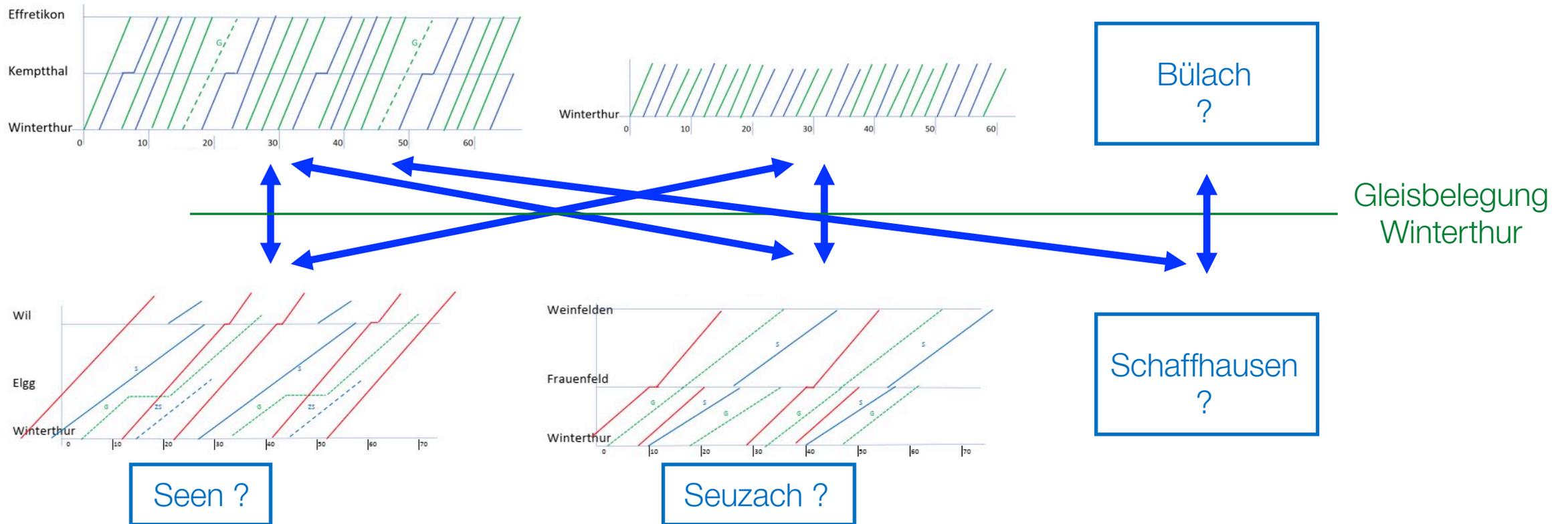
Symmetrischer Taktfahrplan.



Auch in theoretischen Betrachtungen muss bei einem symmetrischen Taktfahrplan immer auch die Gegenfahrtrichtung miteinbezogen werden.

Dies gilt insbesondere bei der Konzeption von dreigleisigen Bahnhöfen.

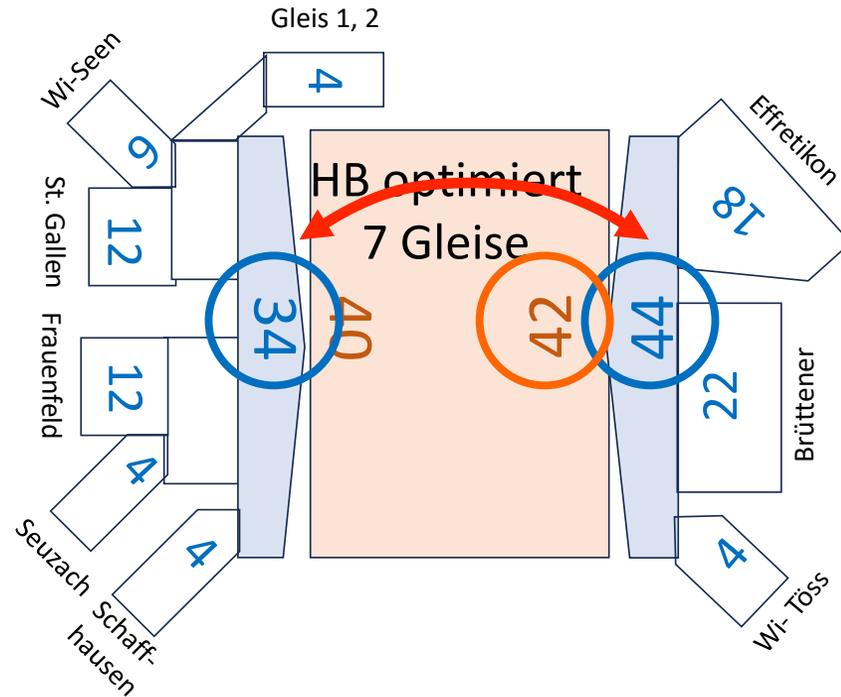
Durchgehende Trassierung der einzelnen Züge.



Jeder Zuglauf muss in allen Netzteilen durchgehend trassiert werden können.

Erst daraus resultiert die Gleisbelegung in Winterthur und die Anzahl der erforderlichen Perrongleise.

Durchgehende Trassierung der einzelnen Züge.



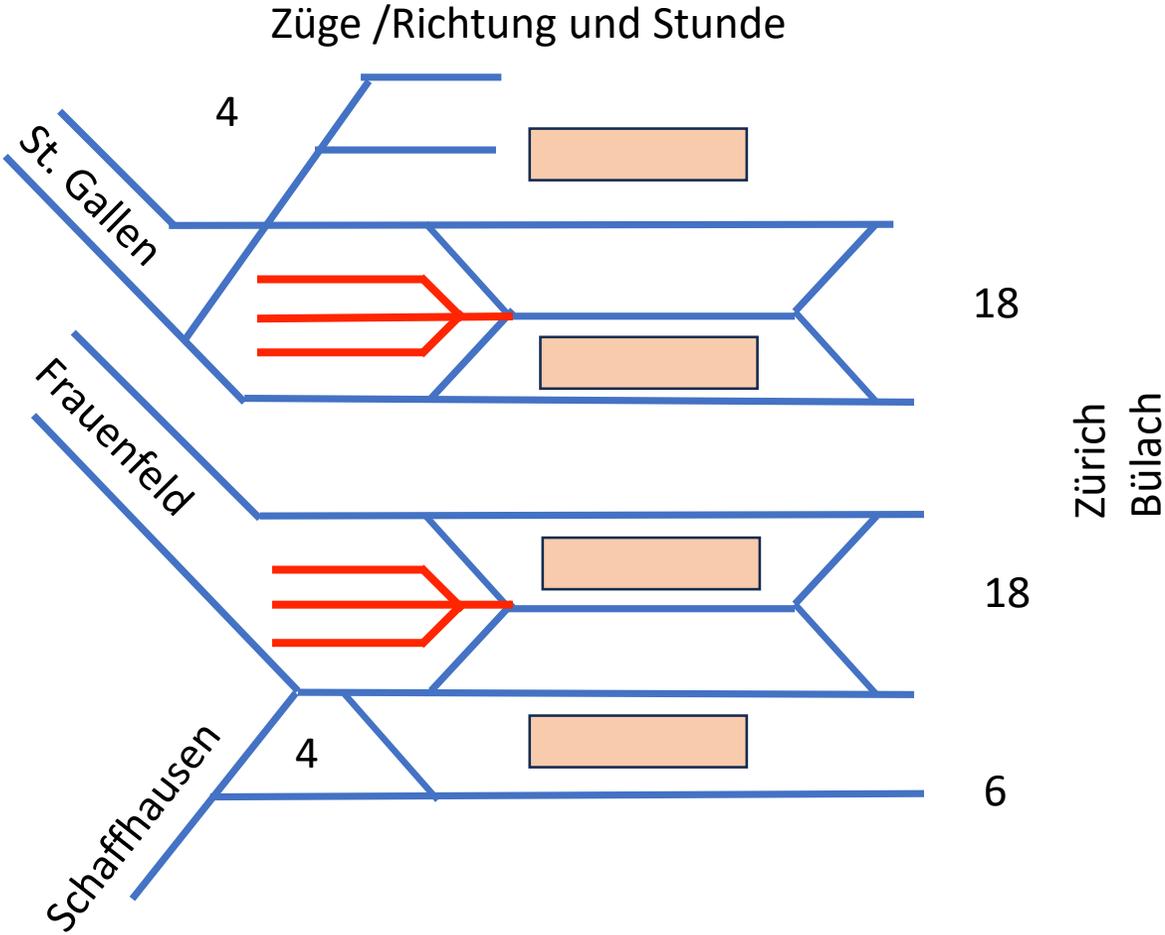
Die angegebene Leistungsfähigkeit der Zufahrten Seite Zürich ist um 10 Züge pro Stunde und Richtung höher als diejenige der Zufahrten aus der Ostschweiz (44 Züge gegenüber 34 Zügen pro Stunde und Richtung).

Unter angebotsseitiger Ausnutzung der angegebenen Leistungsfähigkeit Seite Zürich müssen 10 Zugpaare pro Stunde in Winterthur wenden.

Dadurch reduzieren sich die angegebenen Kapazitäten der Perrongleise (42 Züge pro Stunde und Richtung). Diese gelten ausschliesslich für durchfahrende Züge.

Damit wurde in theoretischer Form der Nachweis erbracht, dass für die Ausnutzung der angegebenen Leistungsfähigkeit Seite Zürich neben den 7 Durchfahrungsgleisen ein zusätzlicher Wendebahnhof notwendig ist !!

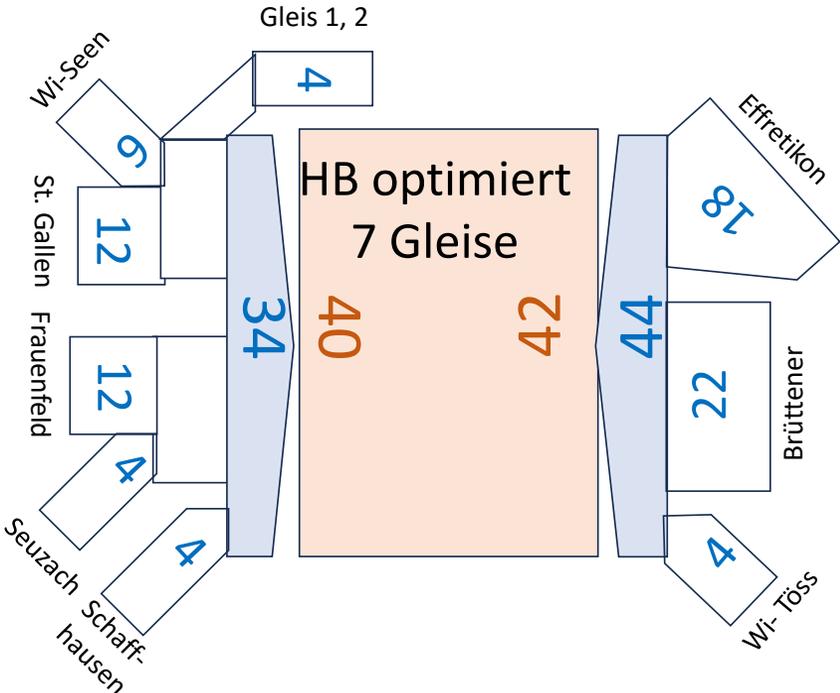
Durchgehende Trassierung der einzelnen Züge.



Zur Erreichung der angegebenen Kapazitäten der Perrongleise mit 10 wendenden Zugsparen pro Stunde wären mehrere mittige Abstellgleise zwischen den Streckengleisen erforderlich.

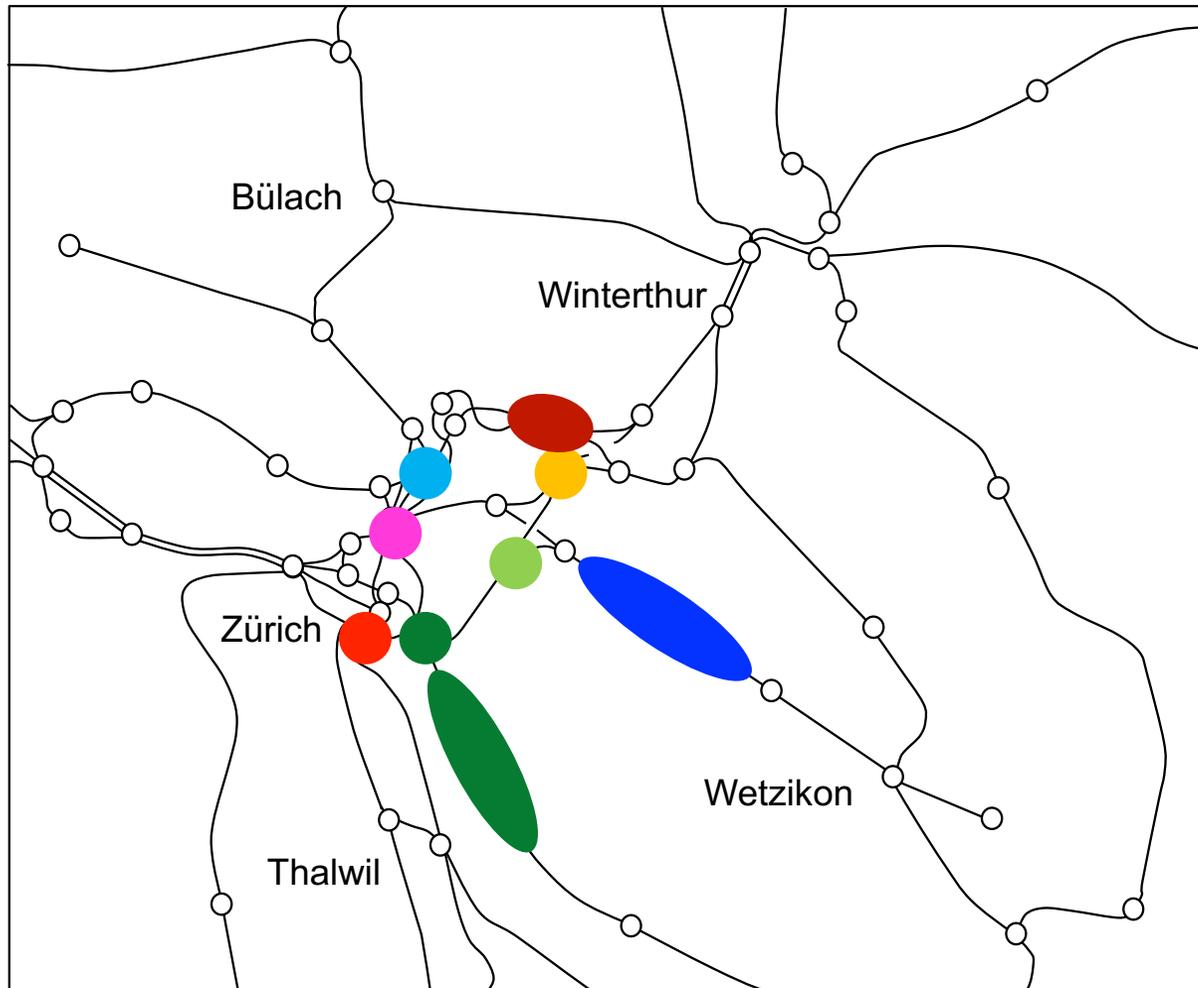
Der Platz dafür ist im Nordkopf von Winterthur mitnichten vorhanden !!

Durchgehende Trassierung der einzelnen Züge Fazit.



Diese Darstellung ist eine unzulässige Vereinfachung für die langfristige Dimensionierung eines Bahnhofs !!

Durchgehende Trassierung der einzelnen Züge. Fahrplanstrukturelle Zusammenhänge im Korridor Zürich–Winterthur.



Fahrplanstrukturen Fernverkehr Löwenstrasse

Reihenfolge Halt/Durchfahrt in Oerlikon
Gleise 1 und 2

Abgleich der Fahrplanstrukturen Güterverkehr
zwischen Furttal und Kloten–Winterthur/Glattbrugg–Bülach

Ein-/Ausfädeln im Bereich Dorfnest–Bassersdorf
zwischen Flughafen/Kloten und Brüttenertunnel/Effretikon

4-Minuten-Zugfolge Stadelhofen
Richtung Meilen (nur Gleis 4) und Reihenfolge
schnelle/langsame S-Bahnen bis Meilen

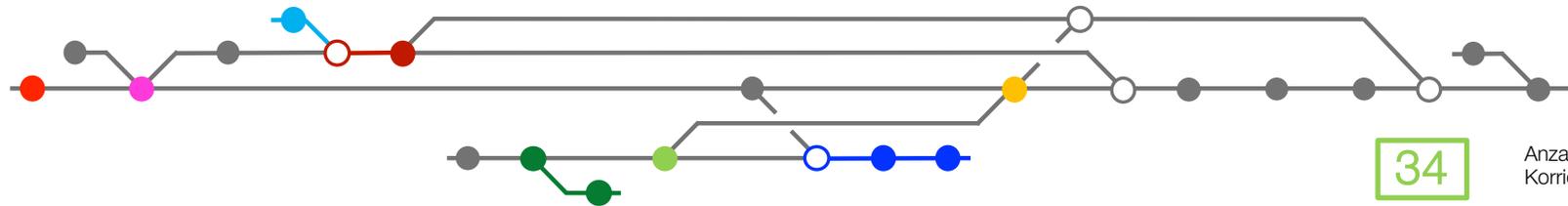
Reihenfolge Halt/Durchfahrt in Stettbach

Reihenfolge schnelle/langsame S-Bahnen
Stadelhofen/Oerlikon–Uster

Ein-/Ausfädeln in Dietlikon zwischen
Stettbach/Wallisellen und Brüttenertunnel/Effretikon

Durchgehende Trassierung der einzelnen Züge. Fahrplanstrukturelle Zusammenhänge im Korridor Zürich–Winterthur.

Halbstündlich repetitive Fahrplanstrukturen für die masterplanerischen Verkehrsmengen Zürich–Winterthur
Grobkonzept mit Fahrplanstrukturen in ganzen Minuten



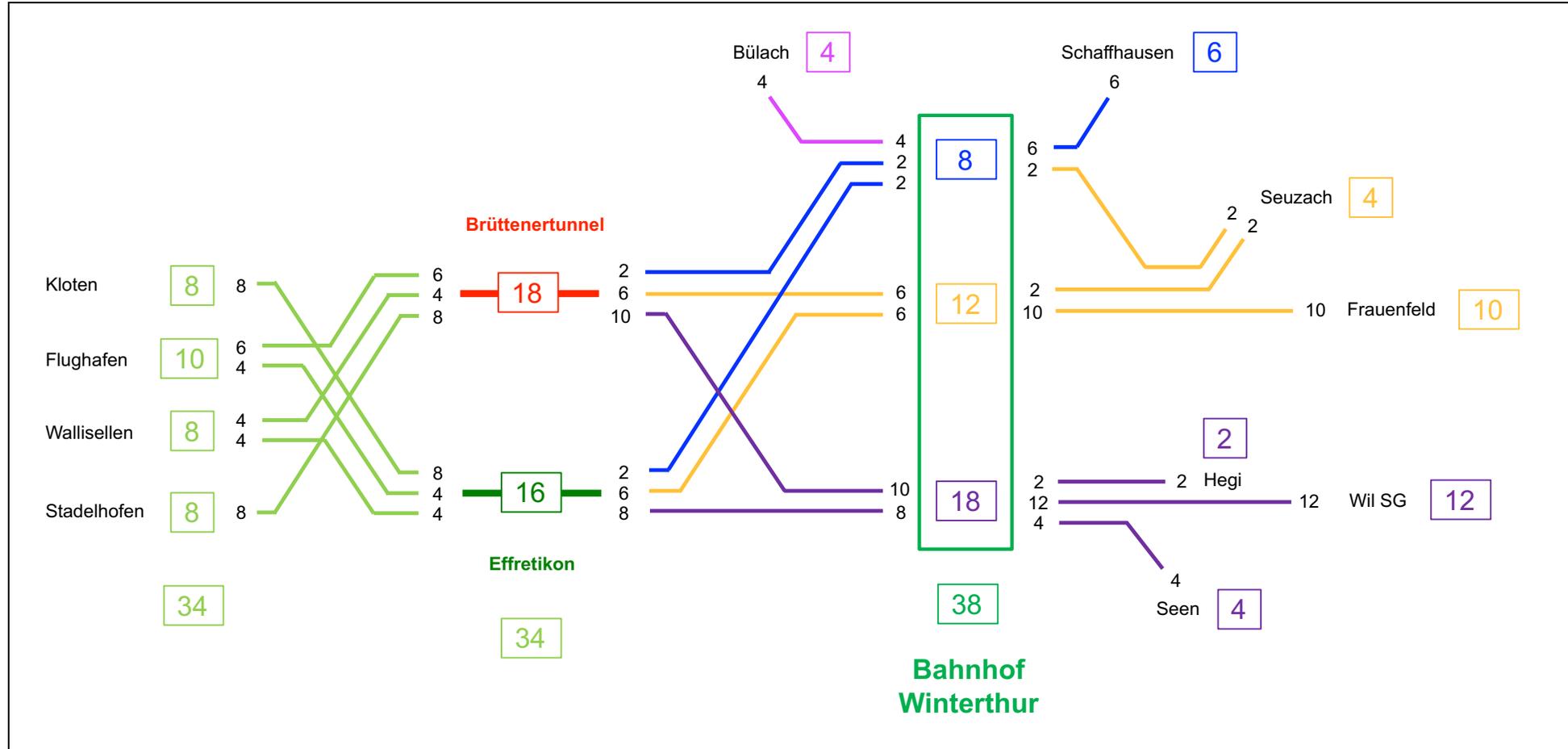
34

Anzahl Züge pro Stunde und Fahrtrichtung im
Korridor Zürich Winterthur

	ZLOE	ZUE	ZOER	ZFH	KL	DORF	BSD	ZMUS	ZSTH	ML	STET	WS	CHRI	DUE	UST	DTL	MBG	HUER	EF	KE	WSUE	TOEM	WTOE	W	W									
	ab	ab	an	ab	an	ab	an	ab	an	ab	an	ab	an	ab	an	ab	durch	durch	an	ab	an	ab	durch	ab	an	ab								
G RBL-W / [BUE-W]					(03)	(06)	(07)											(10)	(11)	(13)	(15)	(16)	[47]	(19)	[49]	G RH								
EC MUEN		51	(58)	04	06	(09)	(10)										(11)							17	19	EC MUEN								
SB ZFH-W	55		00	01	06	08	(11)	12	13									(16)	17	18	(20)	(21)	(22)		25	27	SB WIL langsam							
SB KL-W						11	(14)	15	16									(19)	20	21	(23)	24	25	(26)		29	31	SB RUE						
IR ZFH-W	01		06	08	13	15	(18)	(19)										(20)					(23)		25	27	IR RH							
IC WS-W	03		(08)									(10)					(12)	(13)						(16)		19	21	IC SG						
SB WS-W	05		10	11								14	15				17	18	(21)	22	23	25	26	(27)	(28)	31	33	SB SEU						
SB UST schnell	08		13	14								(17)	(18)	(19)	23																			
SB ZFH-W	10		15	16	21	23	(26)	37	38										(31)	32	33	(35)	(36)	(37)		40	42	SB WF						
SB UST langsam	12		17	18								21	22	(23)	24	25	34																	
SB W schnell								58	00	01														(11)		14	16	SB SH schnell						
SB WZ								00	02	03								(14)	15	16														
SB ML schnell								02	04	05	17																							
SB W schnell								04	06	07		11	12					(14)	(15)					(18)		21	23	SB WIL schnell						
SB ML langsam								06	08	09	29																							
SB UST schnell								08	10	11		(14)		(15)	(16)	20																		
SB UST langsam								10	12	13		16	17	(20)	21	22	31																	
G RBL-W / [BUE-W]					(18)	(21)	(22)												(25)	(26)	(28)	(30)	(31)	[02]	(34)	[04]	G SG							
SB KL-W					26	(29)	30	31											(34)	35	36	(38)	39	40	(41)	44	46	SB WHEG						
IR ZFH-W	16		21	23	27	30	(33)	(34)																	(38)	40	42	IR SG						
IC WS-W	18		(23)									(25)						(27)	(28)						(31)	34	36	IC KO						
SB WS-W	20		25	26								29	30					(32)	(33)	(34)	38				(36)	37	38	40	41	(42)	(43)	46	48	SB SH langsam
SB UST schnell	23		28	29								(32)		(33)	(34)	38																		
SB ZFH-W	25		30	31	36	38	(41)	42	43										(46)	47	48	(50)	(51)	(52)		55	57	SB WIL langsam						
SB UST langsam	27		32	33								36	37	(38)	39	40	49																	
SB W schnell								13	15	16		(20)						(22)	(23)					(26)		29	31	SB FF schnell						
SB WZ								15	17	18		22	23					35	26	(38)	39	31												
SB ML schnell								17	19	20	22																							
SB W schnell								19	21	22		26	27												(33)	36	38	SB TU						
SB ML langsam								21	23	24	34																							
SB UST schnell								23	25	26		(29)		(30)	(31)	35																		
SB UST langsam								25	27	28		31	32	(35)	36	37	46																	
SB BUE-W																								21	23	25	SB AN							
SB BUE-W																								10	12	14	SB STR							

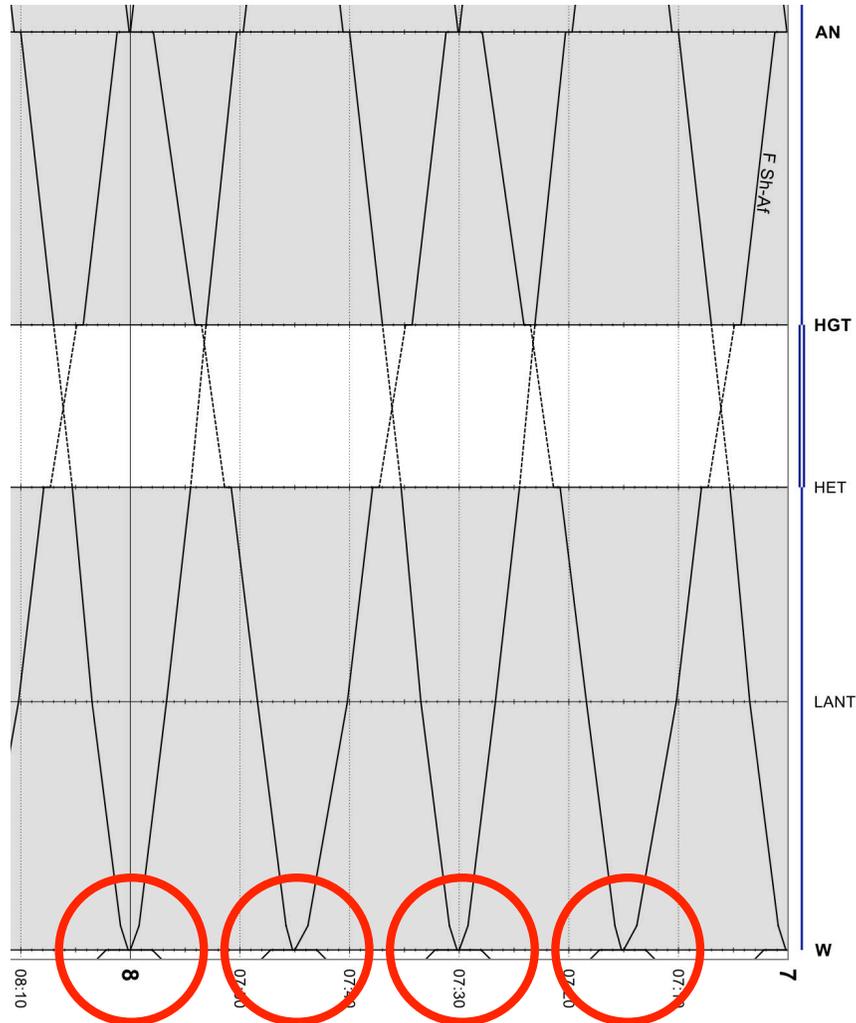
Kursiv: Zug der nächsten halben Stunde

Durchgehende Trassierung der einzelnen Züge Regime Bahnhof Winterthur für die masterplanerischen Verkehrsmengen.



Anzahl Züge pro Stunde und Richtung

Streckengrafik AS 2035 Winterthur–Andelfingen.

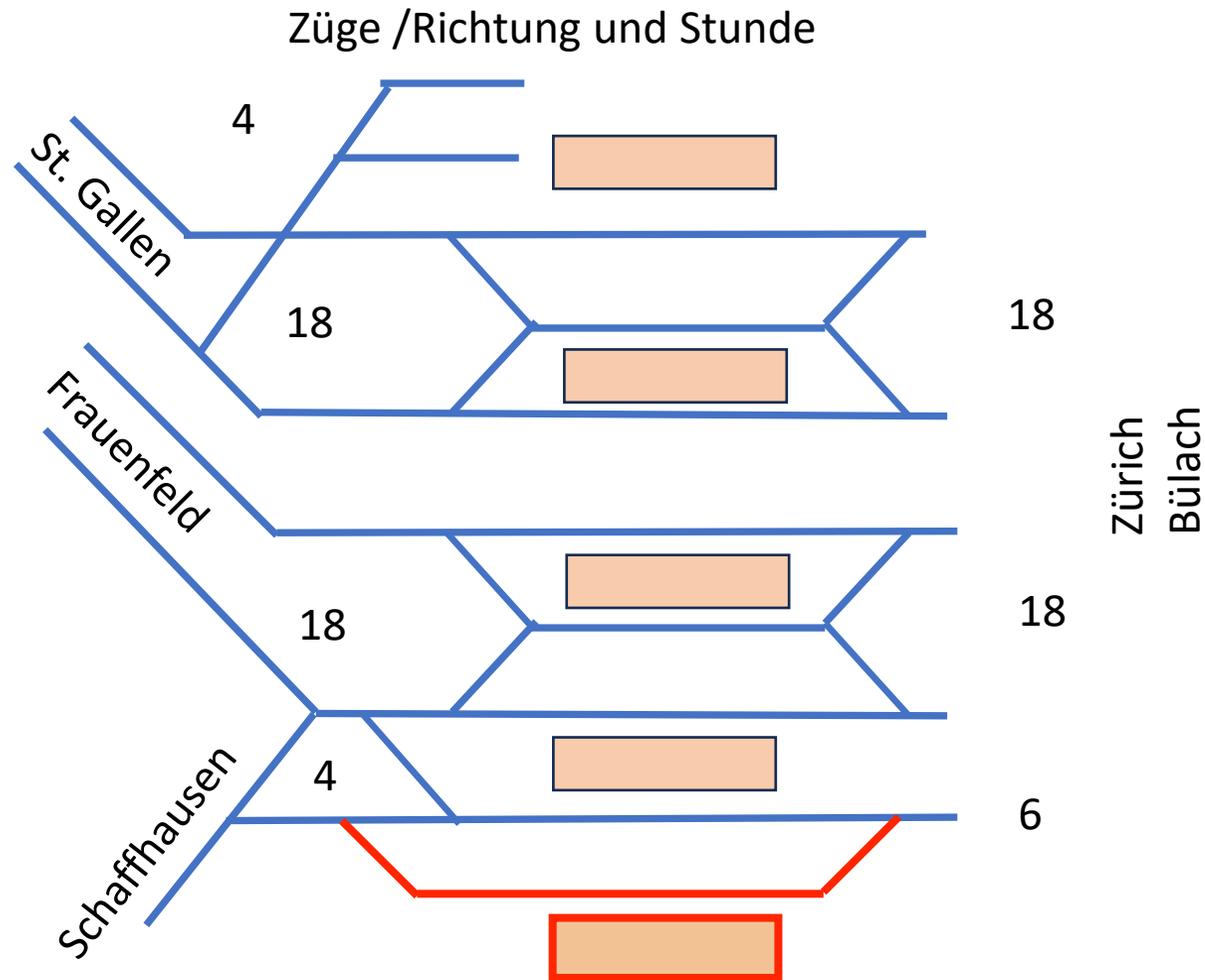


Die auch langfristig verbleibende Einspur zwischen Winterthur und Lantig führt zu viertelstündlichen Begegnungen der Züge von und nach Schaffhausen im Bahnhof Winterthur.

Daraus ergibt sich die viertelstündliche Notwendigkeit von 2 Perronkanten für das System Schaffhausen.

Dieser angebotsbezogene Tatbestand kann mit theoretischen Kapazitätsmodellen nicht erkannt werden.

Teilsystem Schaffhausen mit 2 Perronkanten.



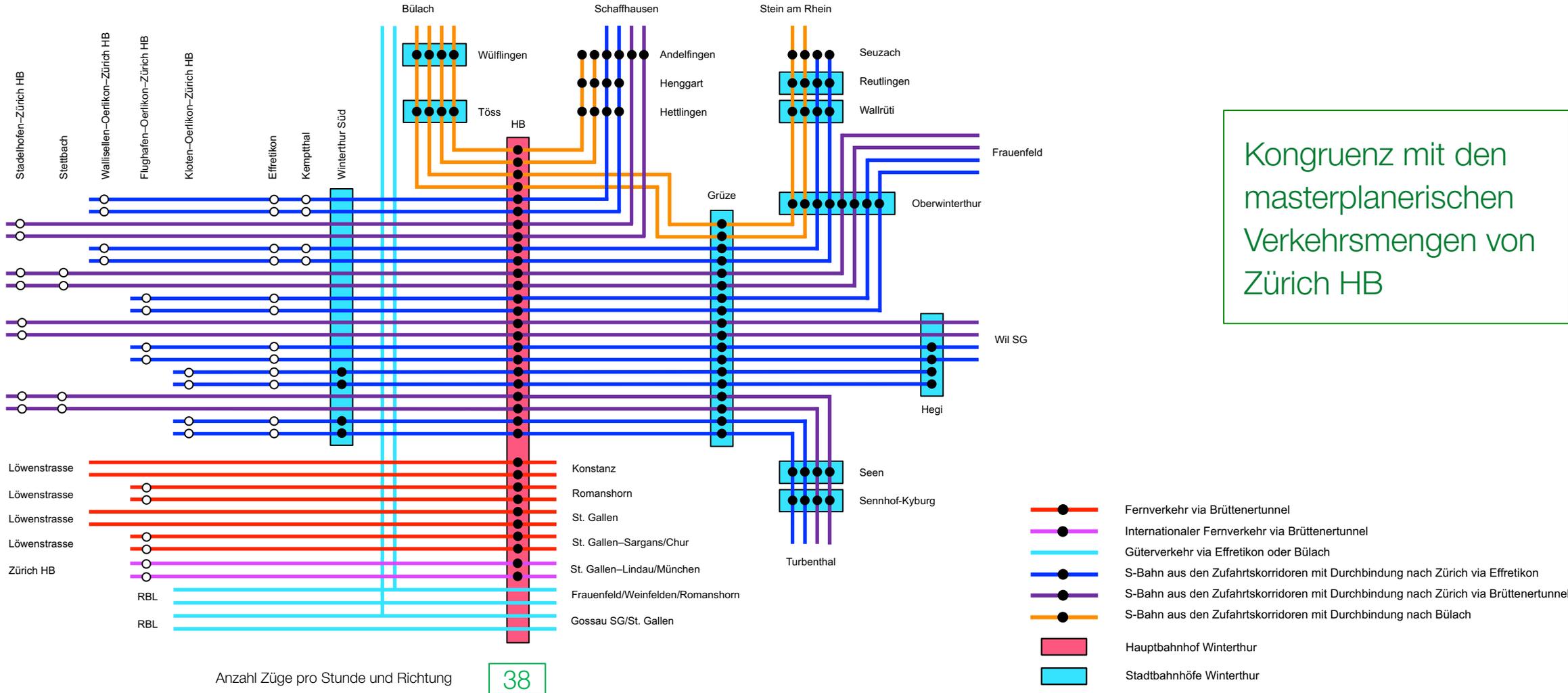
Die vorgeschlagene Gleistopologie erfordert fahrplanstrukturell bedingt 8 Perronkanten !!

Der Verkehr von/nach Schaffhausen kann nicht über eine einzige Perronkante abgewickelt werden.

3. Masterplanerische Fahrplanstrukturen für die Zielbilder Durchbinden und Wenden.

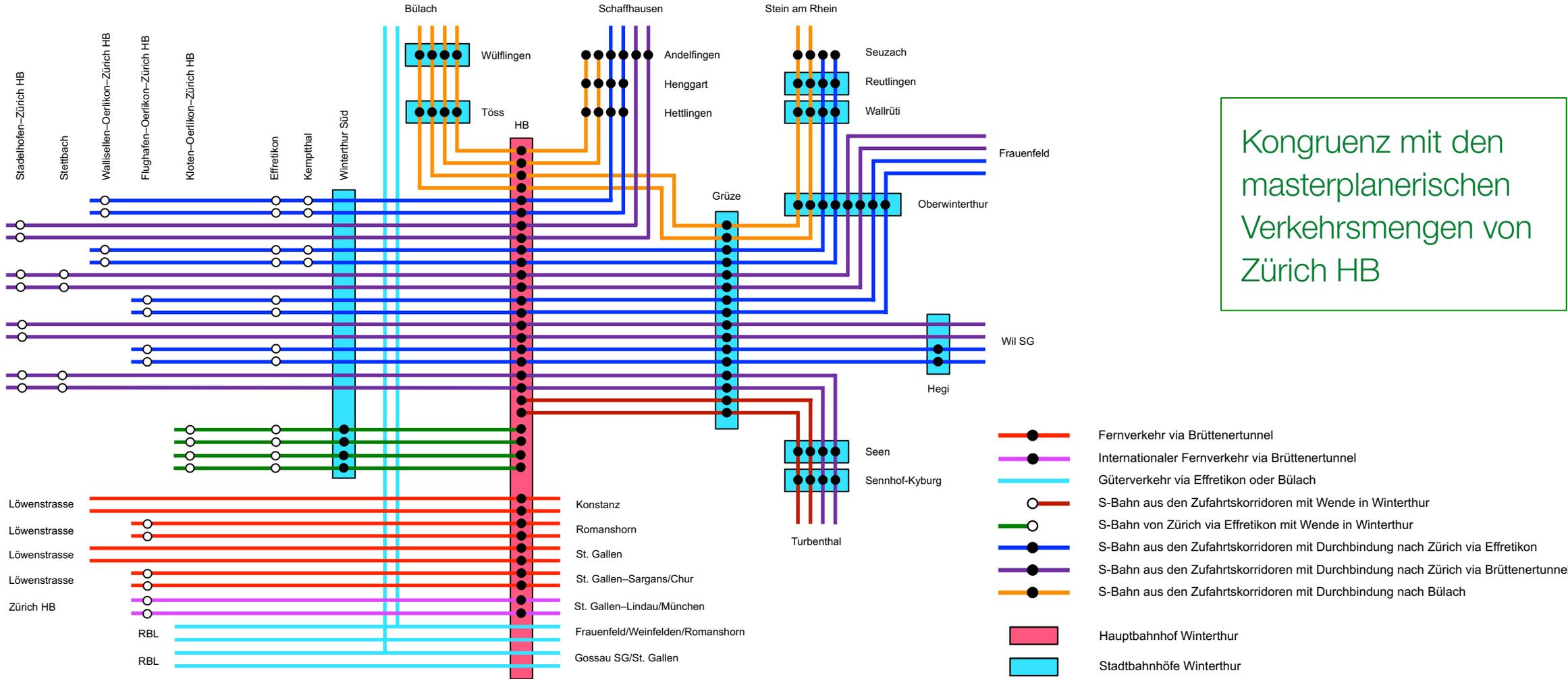
Zeithorizont H3 Zielkonzept Masterplan

Masterplanerische Zugläufe mit integralem Durchbinden.



Zeithorizont H3 Zielkonzept Masterplan

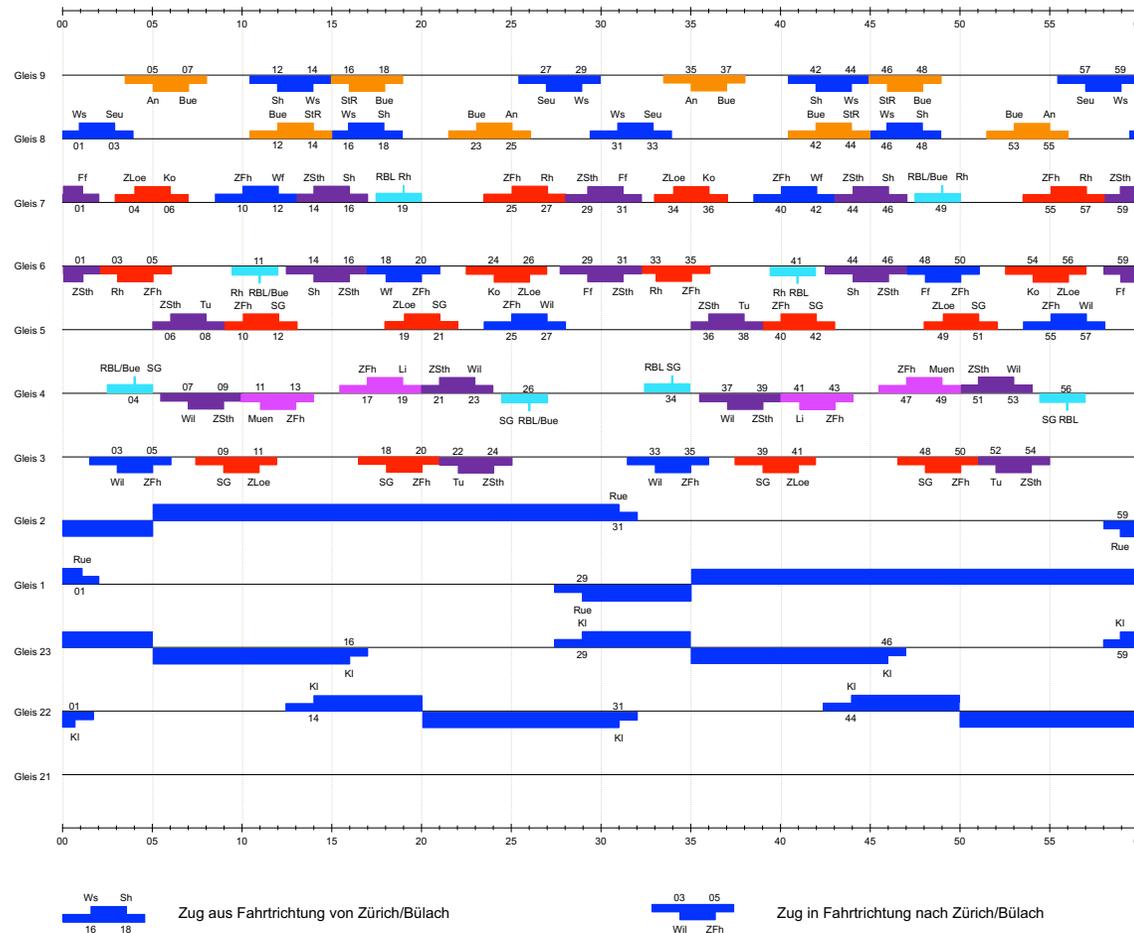
Masterplanerische Zugläufe mit Wendebahnhof.



Zeithorizont H3 Zielkonzept Masterplan

Gleisbelegung Verkehrsmengen Masterplan mit Wendebahnhof.

Grobkonzept mit Fahrplanstrukturen in ganzen Minuten



16

8 von/nach Schaffhausen
4 von/nach Stein am Rhein
4 von/nach Seuzach

24

20 von/nach Frauenfeld
4 von/nach Schaffhausen

28

24 von/nach Wil SG
4 von/nach Seen

2

2 von/nach Seen wendend

4

4 von/nach Effretikon wendend

Ohne Leermaterialtrassen
Winterthur–Oberwinterthur
und Nahgüterzüge

Zeithorizont H3 Zielkonzept Masterplan Fazit.

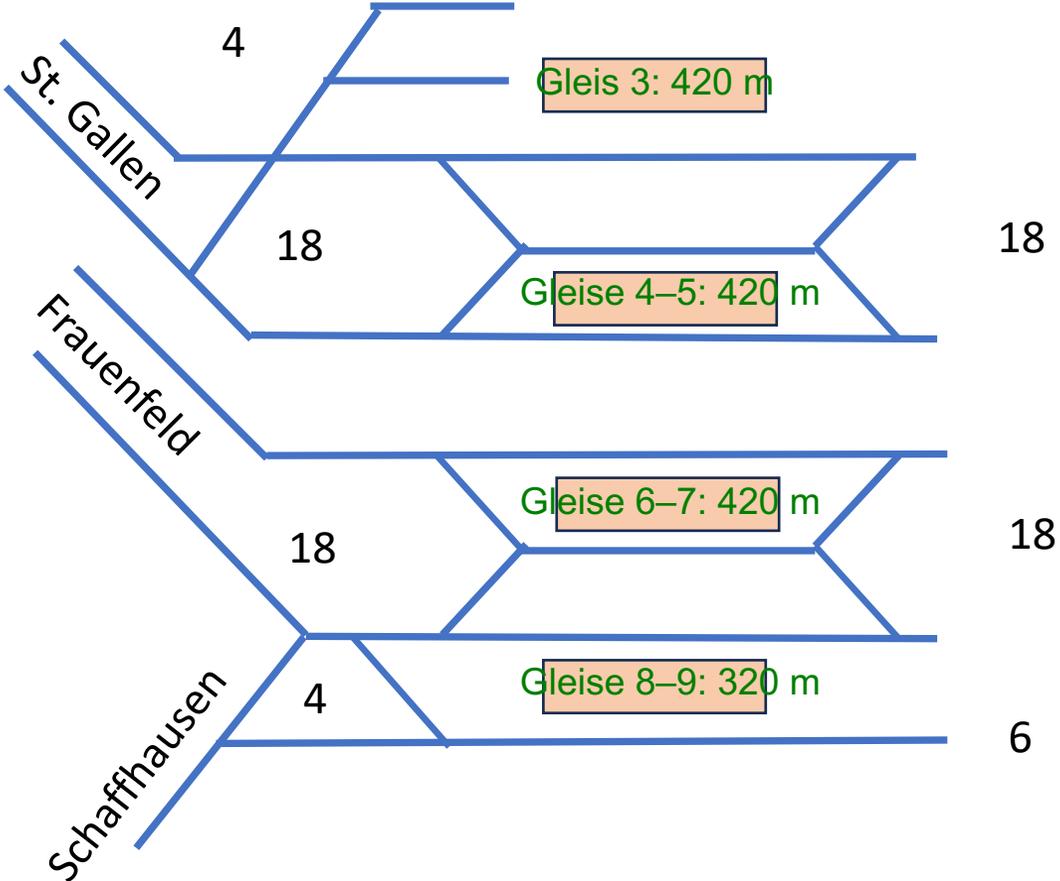
Die konkrete fahrplanstrukturelle Testplanung im Korridor Zürich–Winterthur und auf allen Zufahrtsstrecken aus der Ostschweiz liefert in Kongruenz zu den möglichen Fahrplanstrukturen von Zürich HB (Kopfbahnhof, Museumstrasse, Löwenstrasse) den Nachweis, dass für Winterthur folgende infrastrukturellen Stossrichtungen zielführend sind:

- Zielbild Durchbinden: Durchgangsbahnhof mit 8 Durchfahrngleisen
- Zielbild Wenden: Durchgangsbahnhof mit 7 Durchgangsgleisen und dreigleisigem Wendebahnhof

4. Grobbeurteilung der vorgeschlagenen Gleistopologie Winterthur.

Erforderliche Perronlängen.

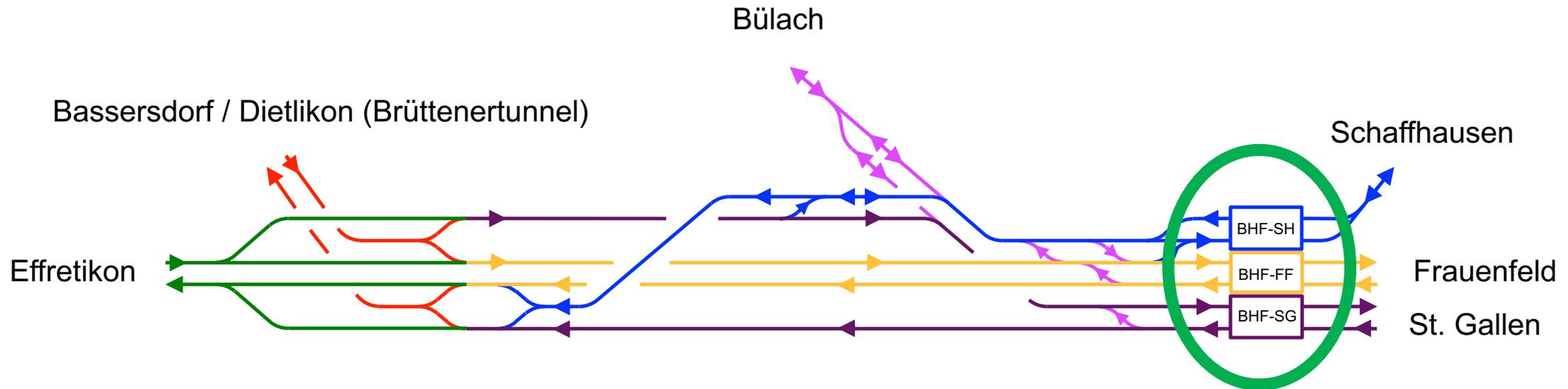
Vorhandene Perronlängen:



Erforderliche Perronlängen:



Gleisstopologie.

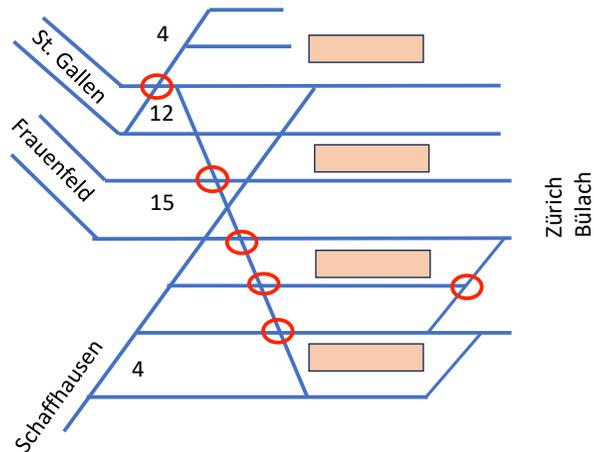


Die vorgeschlagene Gleisstopologie entspricht innerhalb des Bahnhofs konzeptionell derjenigen der SBB.

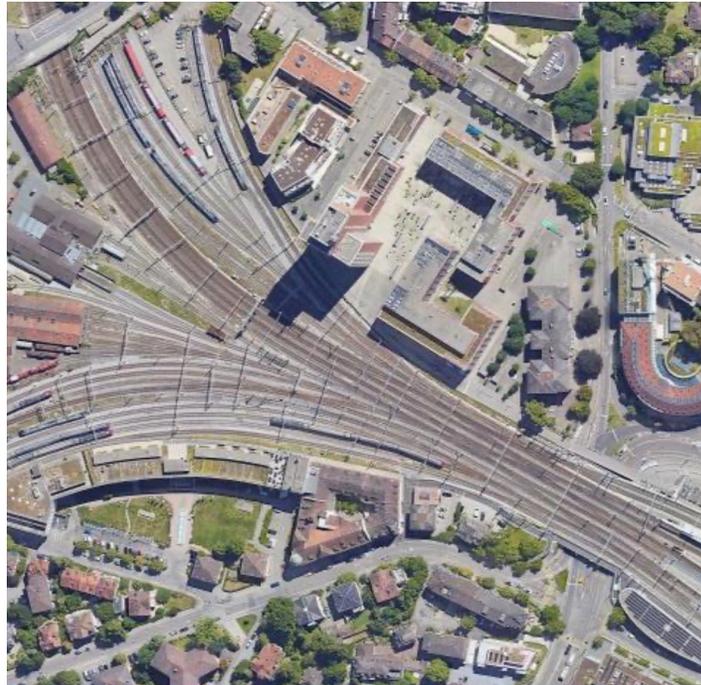
Die Unterschiede liegen in den gleisgeometrischen Anbindungen der Perrongleise und in der Anzahl der Perronkanten je Teilsystem (SG 3; FF 3; SH 1 anstatt SG 4; FF 2; SH 2).

Zudem fehlt die Anbindung der Bülacherlinie Richtung Frauenfeld und St. Gallen.

Gleistopologie.



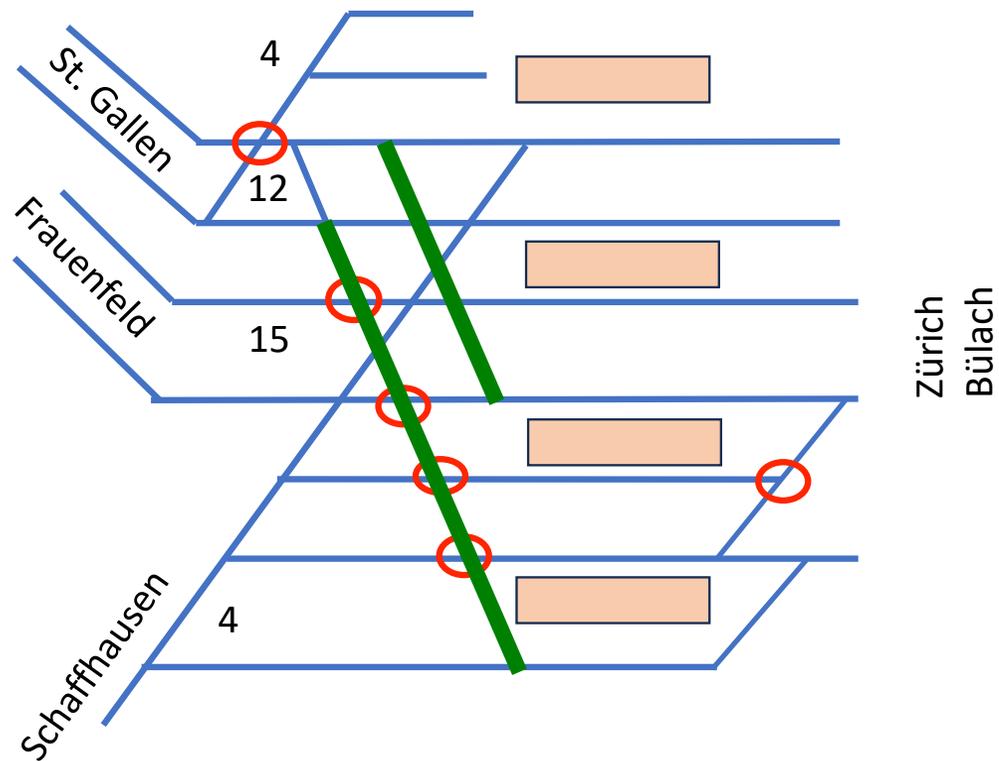
Gleise 7, 8, 9 sind nur über Kreuzungen erreichbar.
Für die St. Gallerlinie stehen nur 2 Durchfahrtsgleise, für die Frauenfelderline 5 Durchfahrtsgleise zur Verfügung.
Insgesamt liegt die Leistungsfähigkeit bei ca. **35 Zügen**
/Richtung und Stunde



Die Darstellung entspricht nicht der heutigen Anlage des Bahnhofs Winterthur.

Die beiden Weichenköpfe Süd und Nord sind nicht korrekt erfasst. Es bestehen zahlreiche weitere Gleisverbindungen, insbesondere zu den verschiedenen Abstellfeldern.

Gleistopologie.



Im Nordkopf gibt es 2 Hauptdiagonalen.

Diese erlauben auch für die St. Gallerlinie parallele Ein- und Ausfahrten bis in die Gleise 6+7.

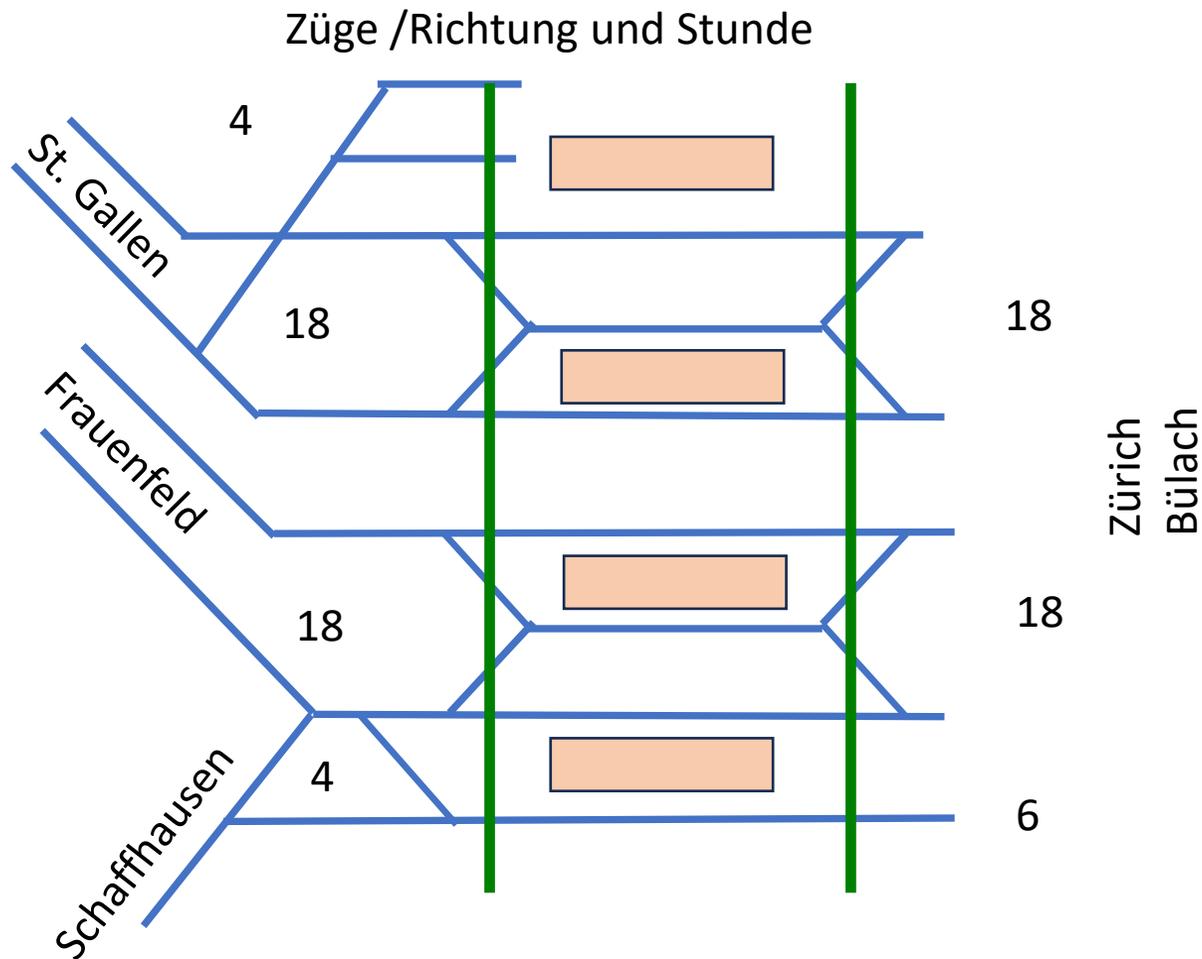
Die Diagonalen sind ebenfalls notwendig für die Erreichbarkeit der Abstellfelder. Sie können nicht aufgehoben werden.

Gleise 7, 8, 9 sind nur über Kreuzungen erreichbar.

Für die St. Gallerlinie stehen nur 2 Durchfahrtsgleise, für die Frauenfelderline 5 Durchfahrtsgleise zur Verfügung.

Insgesamt liegt die Leistungsfähigkeit bei ca. 35 Zügen
/Richtung und Stunde

Gleisstopologie.



Die vorgeschlagene Gleisstopologie erfordert beidseits der Perronenden 7 parallele Gleisachsen mit Streckengeschwindigkeit $v = 80 \text{ km/h}$ (minimal 65 km/h).

Der Raum dafür ist weder auf der Südseite noch auf der Nordseite vorhanden.

Gleisgeometrie auf der Nordseite.

Aufhebung
Fussgänger-
verbindung

Verbreiterung
Unterführung
Wülflingerstrasse

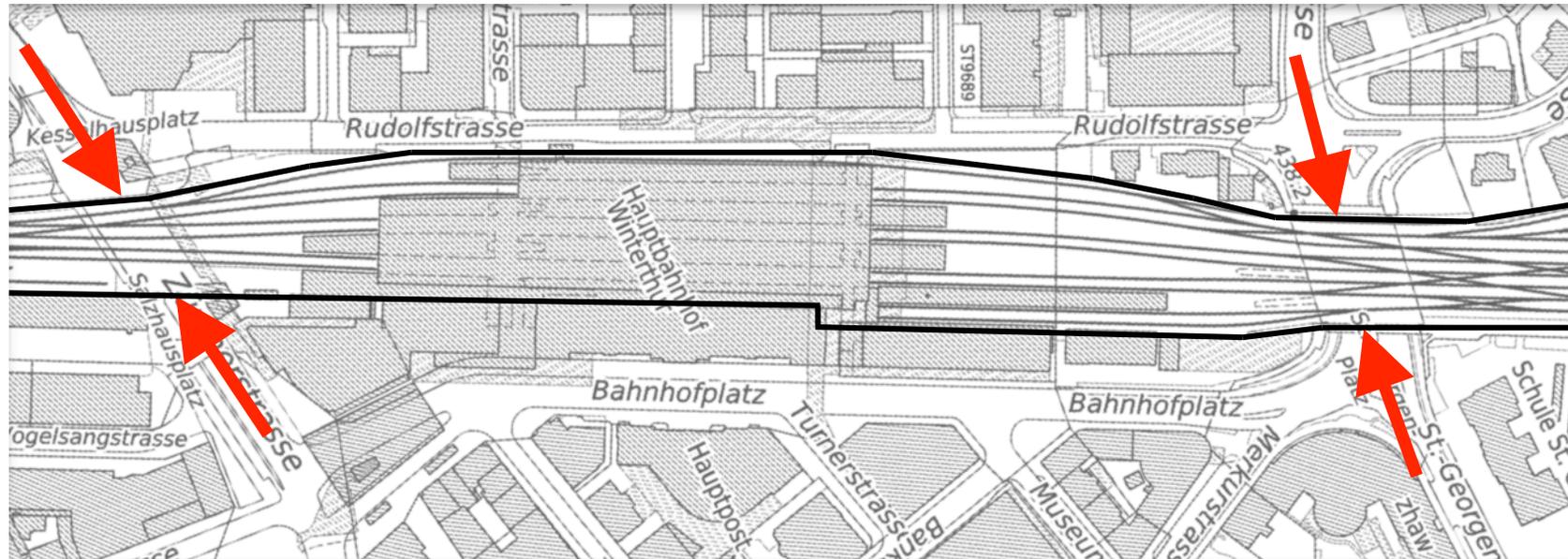
Erreichbarkeit
Abstellfeld



Erreichbarkeit
Abstellfeld

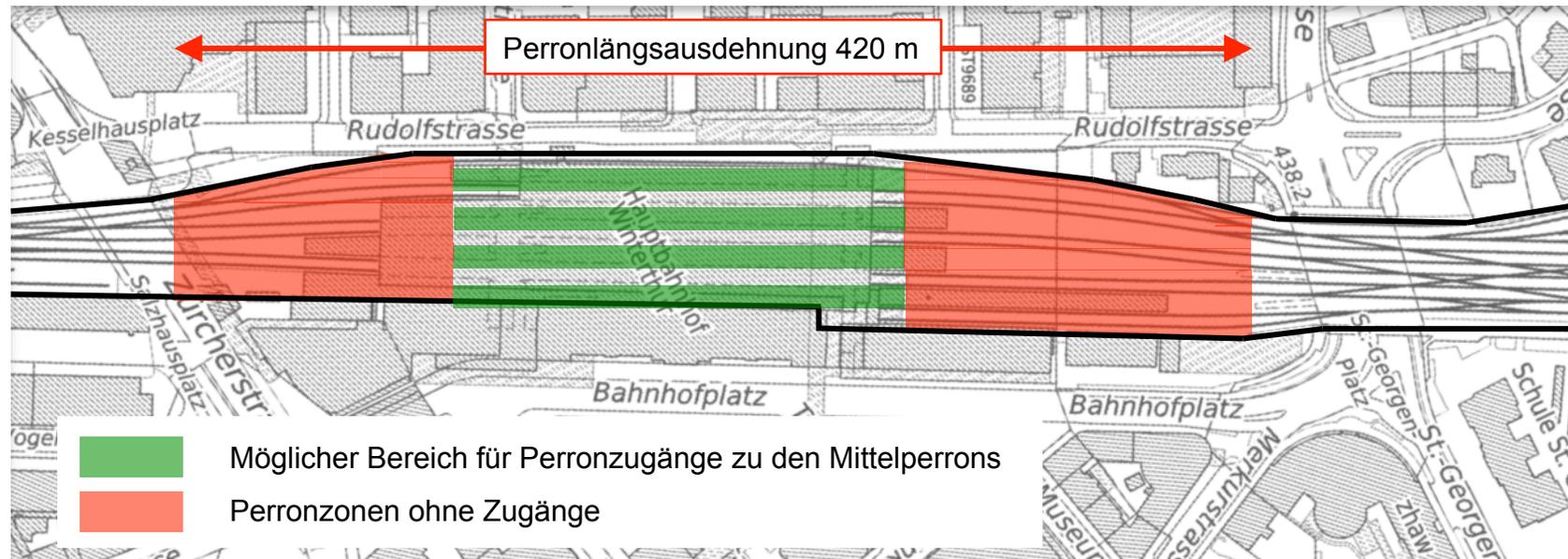
5. Grobbeurteilung der Perronbreiten.

Mögliche Anordnungen der Perronzugänge.



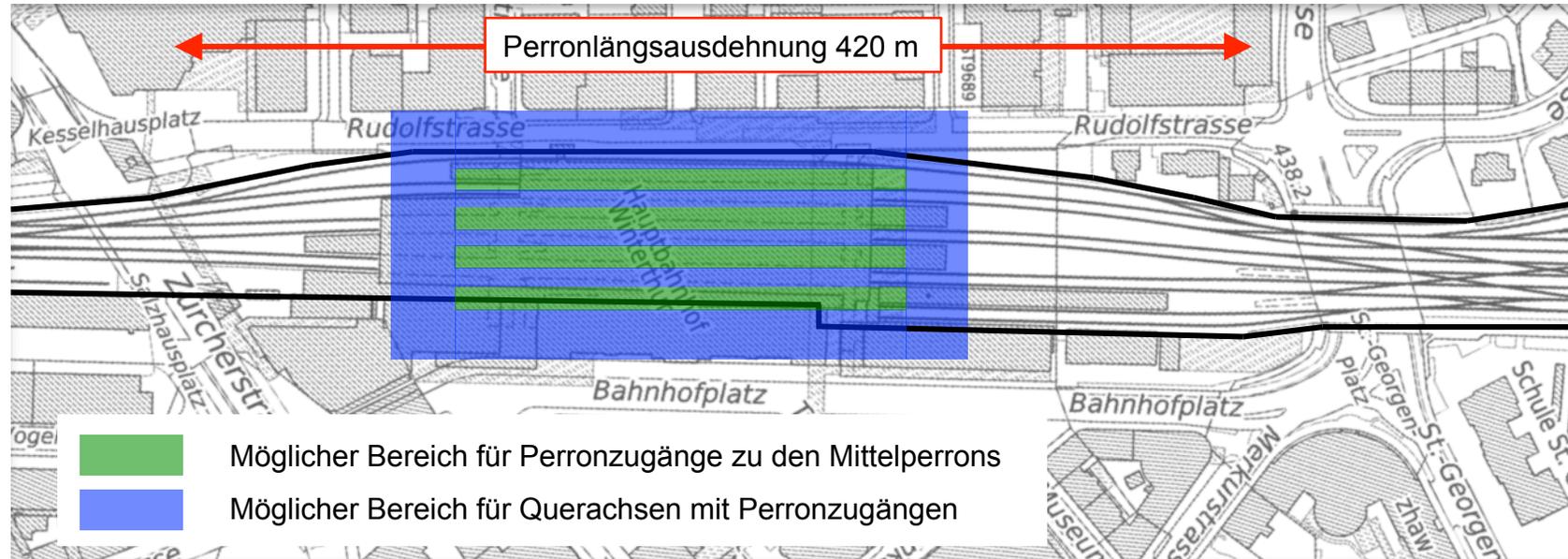
- Die Querschnitte Zürcherstrasse und Wülflingerstrasse haben nur einen sehr beschränkten Spielraum für die Anordnung und die Anzahl von Gleisachsen.
 - Die Perronendbereiche müssen deshalb in der Breite stark reduziert bleiben.
 - An den Perronenden der Mittelperrons sind keine direkten Zugänge möglich.

Mögliche Anordnungen der Perronzugänge.



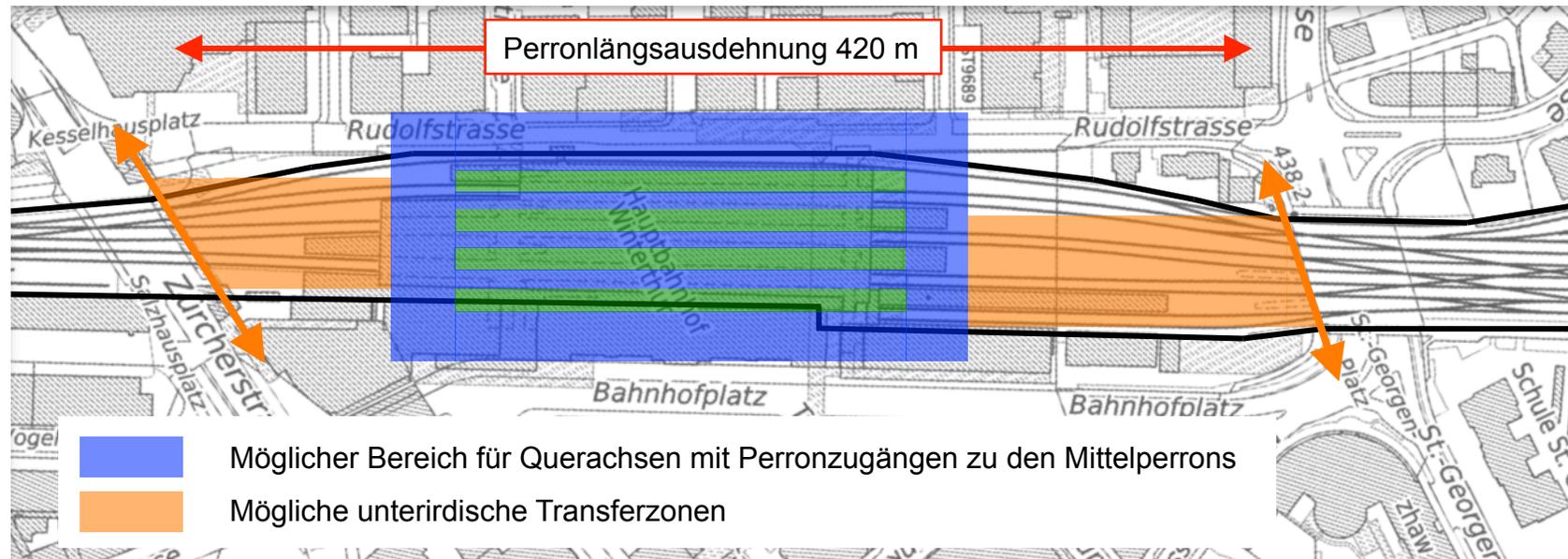
- Der mögliche Bereich für Perronzugänge (Treppen, Rampen, Lifte) zu den Mittelperrons beschränkt sich auch langfristig ungefähr auf den Perimeter der heutigen äusseren Aufgänge aus der PU Süd und PU Nord.
- An den Perronenden fehlt der Raum für stirnseitige Perronzugänge.

Mögliche Anordnungen der Perronzugänge.



- Innerhalb des Einzugsgebietes von möglichen Perronzugängen zu den Mittelperrons können die Anordnung und Anzahl von Querachsen sowie die Perronzugänge in erster Näherung frei konzipiert werden.

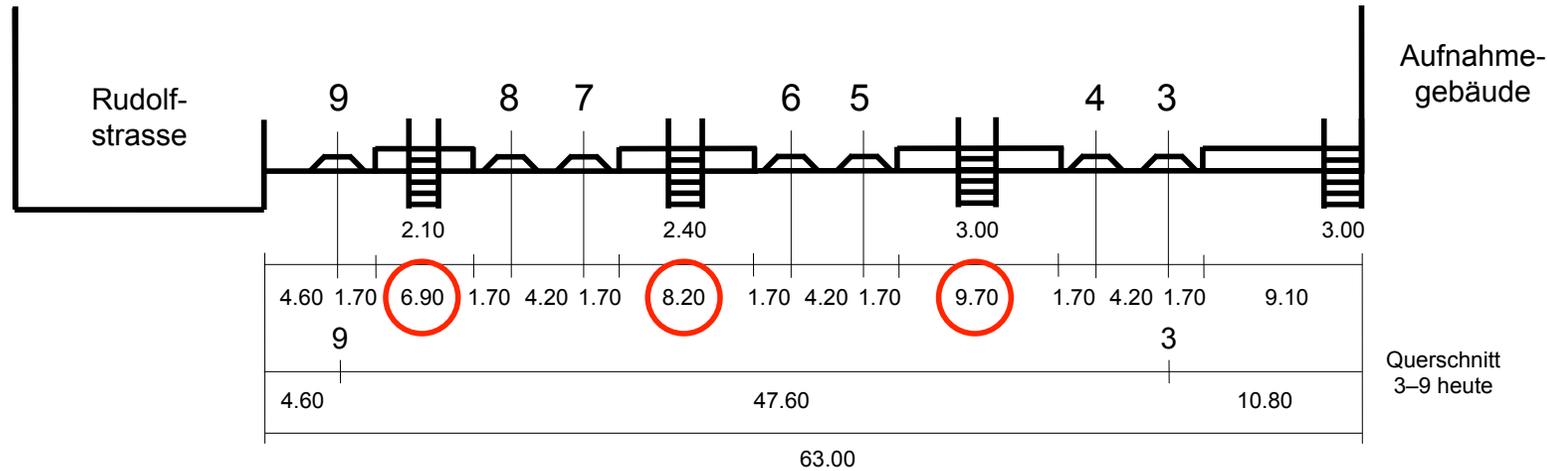
Mögliche Anordnungen der Perronzugänge.



- Direkte Erschliessungen aus den Unterführungen Zürcherstrasse und Wülflingerstrasse müssen als Transferzonen unter den Bahnhofsgleisen bis in den möglichen Bereich von Querachsen mit Perronzugängen zu den Mittelperrons ausgebildet werden.
- Im Bereich des Eulachkanals kann ohne Dükerung keine genügende Raumhöhe erreicht werden.



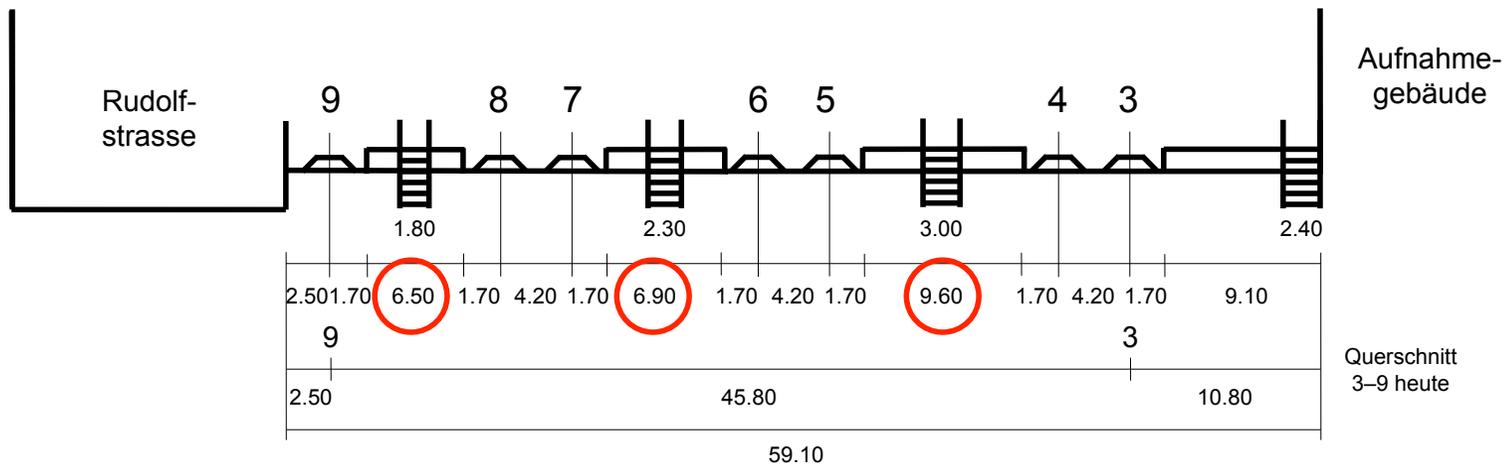
Heutiger Querschnitt.



Querschnitt PU Nord

- Perron 6/7: 9.60 m -> + 1.40 m
- Perron 8/9: 9.60 m -> + 2.70 m
- Gleis 7/8: 3.80 m -> - 0.40 m
- Gleis 9 bis Stützmauer: 3.00 m -> - 1.60 m

Total + 2.10 m

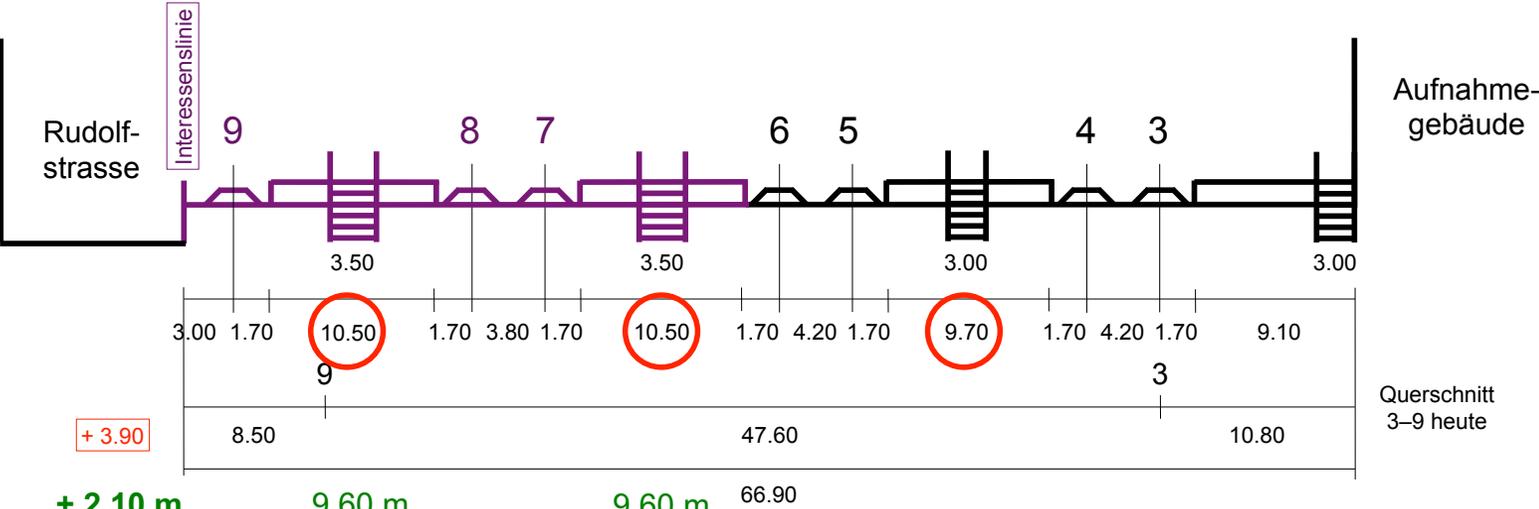


Querschnitt PU Süd

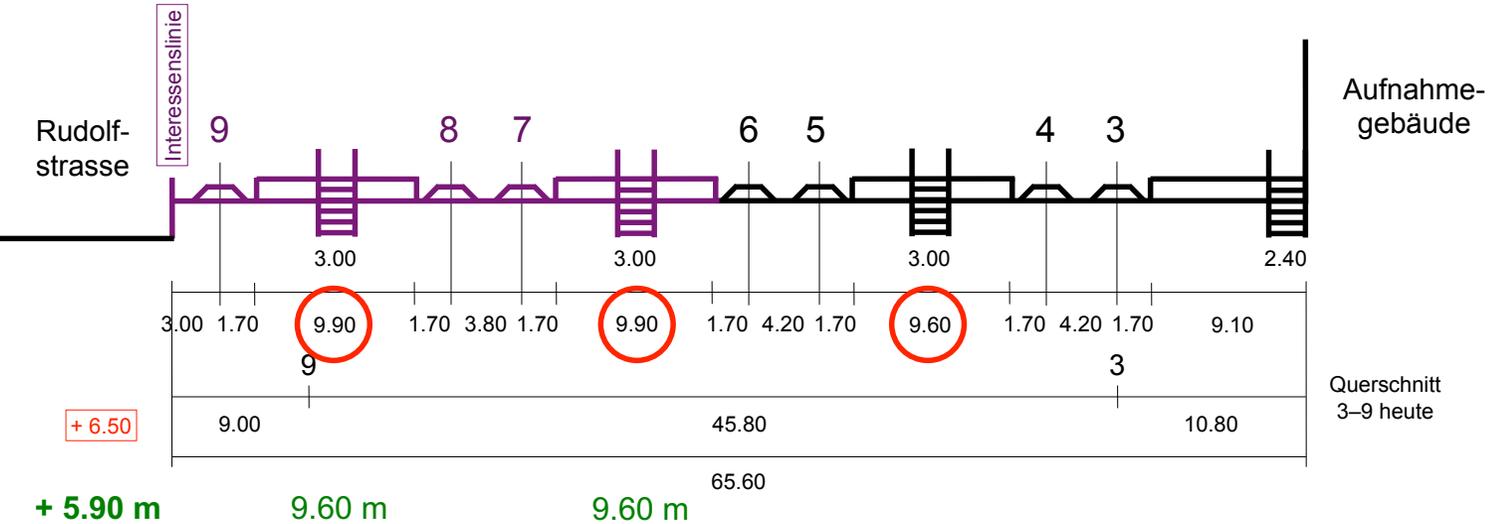
- Perron 6/7: 9.60 m -> + 2.70 m
- Perron 8/9: 9.60 m -> + 3.10 m
- Gleis 7/8: 3.80 m -> - 0.40 m
- Gleis 9 bis Stützmauer: 3.00 m -> + 0.50 m

Total + 5.90 m

Querschnitt Variante 211.

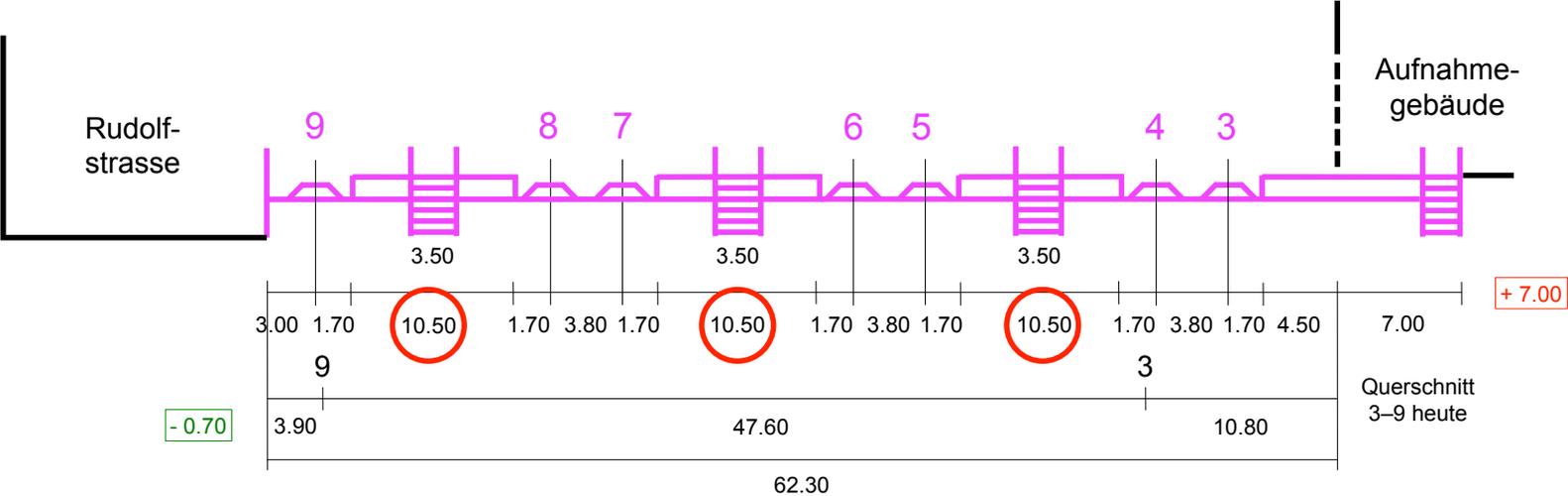


Querschnitt PU Nord

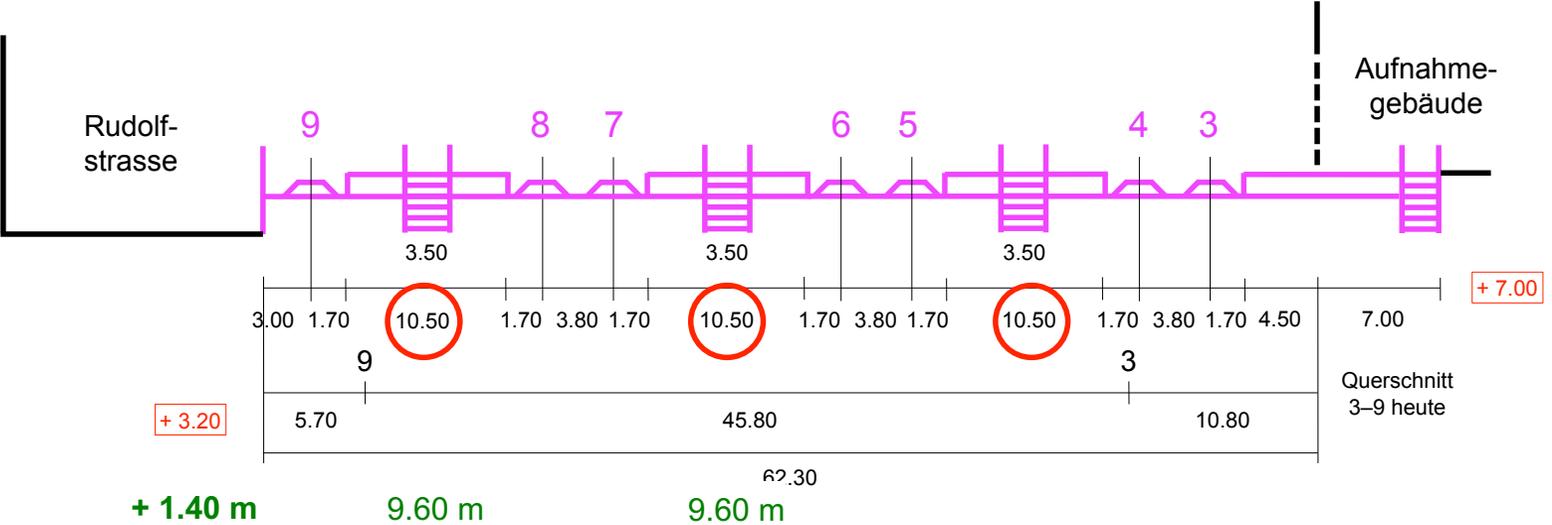


Querschnitt PU Süd

Querschnitt Variante 451.

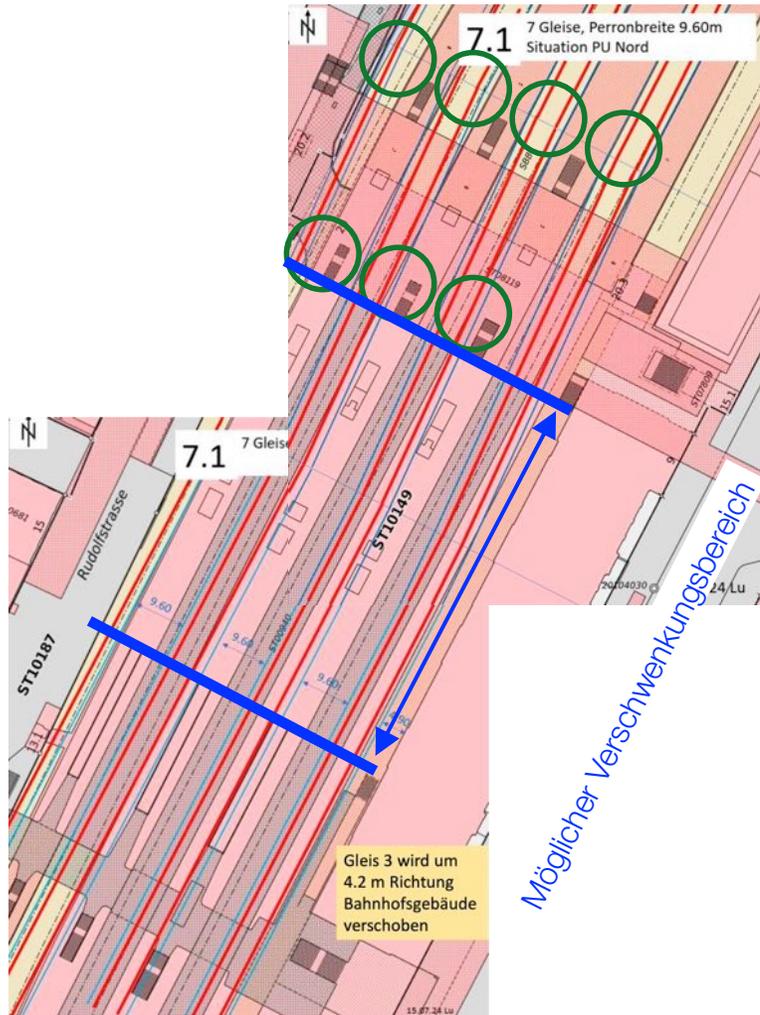


Querschnitt PU Nord



Querschnitt PU Süd

Situation Variante Lutz.

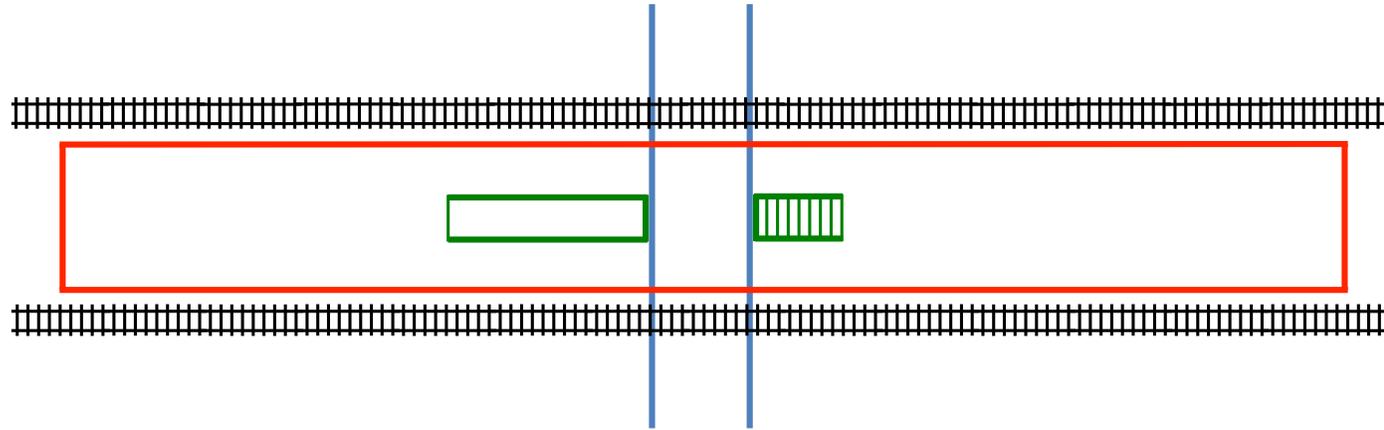


Die Verschwenkung der Gleisachsen zwischen der PU Süd und Nord kann nur im Bereich ausserhalb der Perronzugänge zwischen der Treppe aus der PU Nord und der Rampe aus der PU Süd erfolgen. Andernfalls entstehen verschärfte Engstellen.

Eine Verschwenkung von 4.20 m auf dieser kurzen Distanz führt zur Reduktion der Geschwindigkeiten für alle Perrongleise auf $v = 40 \text{ km/h}$. Damit sinkt die Leistungsfähigkeit des Bahnhofs Winterthur erheblich.

Eine machbare Lösung mit Verschiebung der Gleisachsen um 4.20 m Richtung Aufnahmegebäude bildet die Variante 451. Dies bedingt jedoch den Verzicht auf das Gleis 2.

Das Teilsystem Publikumsanlagen.



Perronanlage

Dichte wartende Einsteiger vor Zugseinfahrt: 1.0 P/m^2
 Dichte wartende Einsteiger während Fahrgastwechsel Zug 1: 1.0 P/m^2
 Dichte wartende Einsteiger nach Einfahrt Zug 2: 2.0 P/m^2
 Dichte Aussteiger in Bewegung während Fahrgastwechsel Zug 1: 0.4 P/m^2
 Dichte Aussteiger in Bewegung nach Einfahrt Zug 2 : 0.7 P/m^2

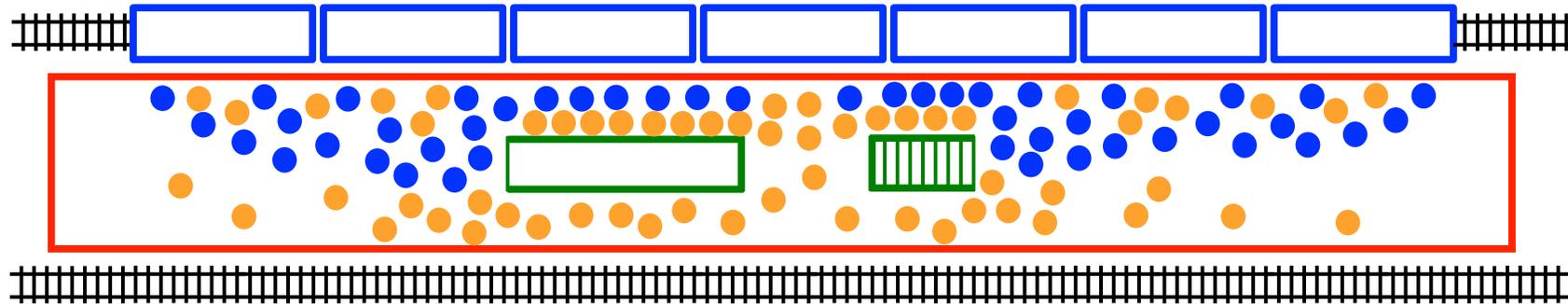
Perronzugänge

Personenfluss Treppen (aufwärts/abwärts): $0.86 - 0.98 \text{ P/ms}$ (lichte Breite)
 Personenfluss Rampen: 1.22 P/ms (lichte Breite)

Querachsen

Personenfluss kurzzeitig: 1.22 P/ms (lichte Breite)
 Personenfluss im Mittel: 0.33 P/ms (lichte Breite)

Massgebendes Gefährdungsbild für die Perronanlagen.



- Aussteiger
- Einsteiger

Gefährdungsbild: Halt 1. Zug am Perron

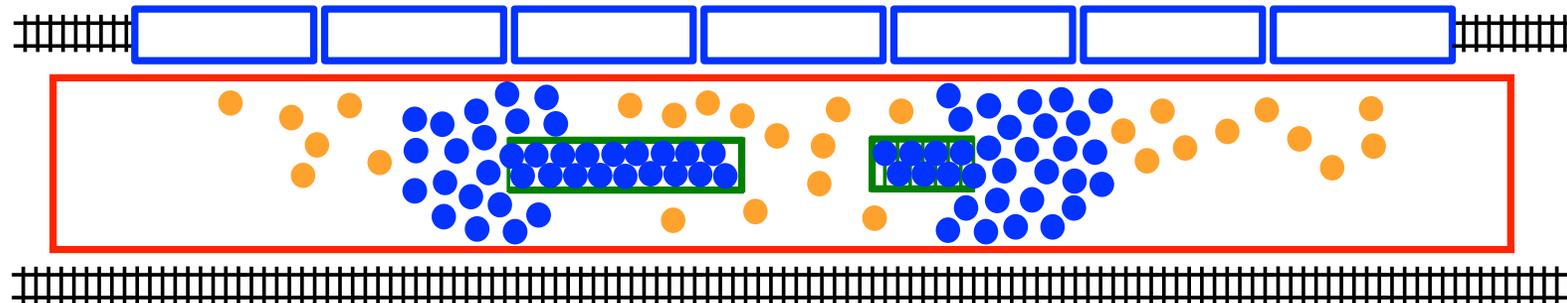
- Genügend Flächen für Zirkulation Aussteiger
- Genügend Flächen für wartende Einsteiger
- Kritisch: Flächen beidseits der Perronzugänge



Dimensionierung Perronanlage
auf **Zwei-Minuten-Spitze**
während Zughalt am Perron

Je nach Fahrplankonstellation wird das Gefährdungsbild mit Halt zweier Züge gleichzeitig für Perronzugänge massgebend.

Massgebendes Gefährdungsbild für die Perronzugänge.



- Aussteiger
- Einsteiger

Gefährdungsbild: Halt 1. Zug am Perron

- Genügend Abflusskapazität (Umsteigezeiten!)
- Gute Verteilung über Zuglänge / Perronlänge
- Genügend Flächen für Stauraum Aussteiger
- Genügend Flächen für wartende Einsteiger
- Kritisch: Stauraum vor Perronzugängen

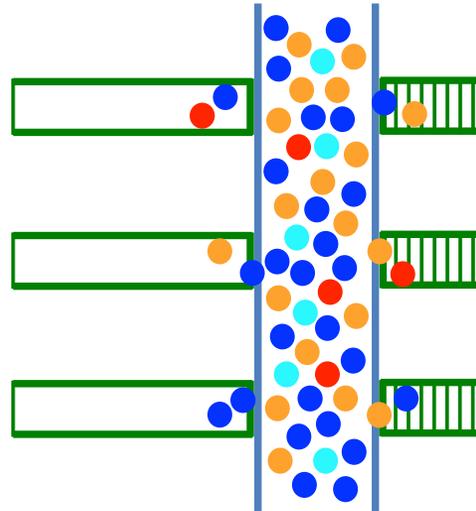


Dimensionierung Perronzugänge
auf **Zwei-Minuten-Spitze**
während der Abflussdauer des
Fahrgastwechsels

Je nach Fahrplankonstellation wird das Gefährdungsbild mit Halt zweier Züge gleichzeitig für Perronzugänge massgebend.

Massgebendes Gefährdungsbild für die Querachsen.

- Aussteiger
- Einsteiger
- Umsteiger
- Bahnhofquerer



Gefährdungsbild:

Alle Ankünfte und Abfahrten in der Spitzenstunde

- Genügend Durchflusskapazität für Ein-, Aus- und Umsteiger
- Genügend Durchflusskapazität für Bahnhofquerer

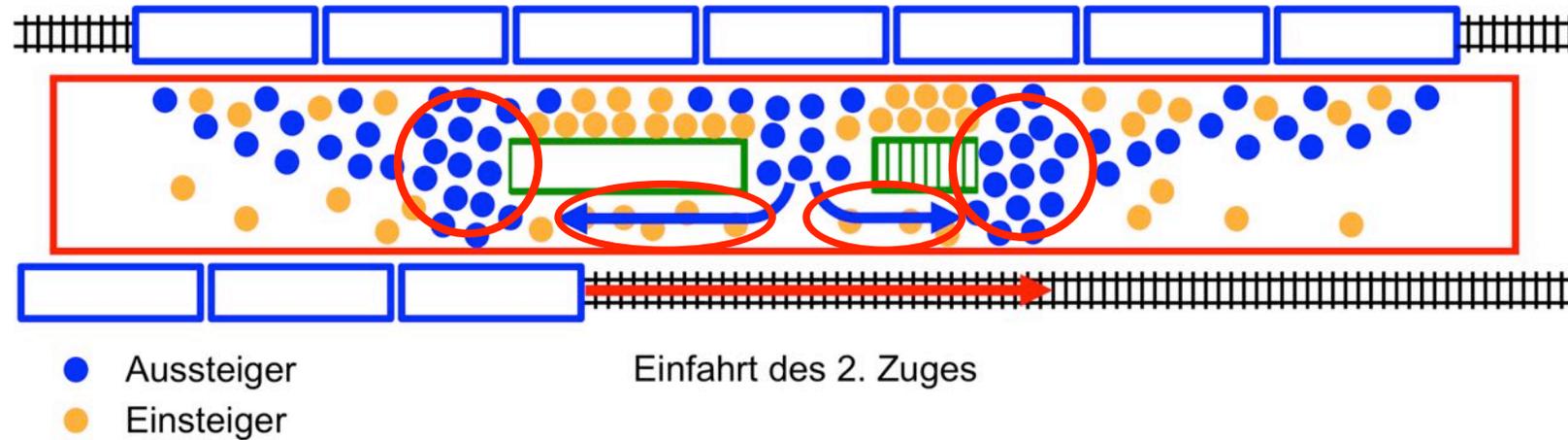


Dimensionierung Querachsen
auf **Zehn-Minuten-Spitze**
während des Fahrgastwechsels
aller Ankünfte und Abfahrten

Sicherheitsrelevante Aspekte.

- Es gibt 2 sicherheitsrelevante Aspekte bei den massgebenden Gefährdungsbildern für die Perronanlagen und Perronzugänge:
 - Lichte Perronbreite entlang von Perronzugängen (oder sonstigen grösseren Hindernissen).
 - Staufläche vor Perronzugängen.
- Alle übrigen Dichtemasse können frei gewählt werden.
 - Sind mehrheitlich eine Frage des Komforts.
 - Haben unmittelbaren Einfluss auf die erreichbaren Umsteigezeiten.
 - Haben unmittelbaren Einfluss auf die Haltezeiten und somit auf die erreichbare Netzauslastung.
- Anforderungen an Perronanlagen mit hoher Fahrgastwechselquote:
 - Erforderliche lichte Breite im Bereich von Perronzugängen oder sonstigen grossen Hindernissen beidseits 3.50 m.
 - Ergibt Perronbreiten von 10–11 m Breite im Bereich der Perronzugänge (je nach erforderlichen Breiten der Zugänge).
- Können diese Masse nicht gewährleistet werden.
 - Sind lange Hindernisse, die mehr als zwei Türen betreffen, zu vermeiden.
 - Sind Lifte gegenüber Rampen vorzuziehen.

Sicherheitsrelevante Aspekte.



- Sicherheitsrelevant ist die gegenüberliegende Perronseite während der Einfahrt des 2. Zuges.
 - Kritisch sind Perronanlagen mit Fahrgastwechselquoten von mehr als 25–30 % (= Anteil Ein- und Aussteiger bezogen auf das Fassungsvermögen des Zuges).
 - Bleibt bei konstanter Fahrgastwechselquote während des ganzen Tagesverlaufs auch bei kurzen Zügen kritisch.
- Sicherheitsrelevant ist die genügende Staufläche vor den Perronzugängen während der Einfahrt des 2. Zuges.

Dimensionierung der Publikumsanlagen.

- Die Dimensionierung der Publikumsanlagen erfolgt mittels Gefährdungsbildern.
 - Diese entsprechen der Nutzungsvereinbarung für die Publikumsanlagen über ihre Lebensdauer.
 - Sind in der Regel nicht identisch mit einem einzigen Prognoselastfall.
 - Entsprechen der Umhüllenden aller plausibel denkbaren Prognoselastfälle und Fahrplankonstellationen.
- Die Dimensionierung der Publikumsanlagen ist auf kurzzeitige Spitzen ausgelegt:
 - Zwei-Minuten-Spitze für die Perronanlagen.
 - Zwei-Minuten-Spitze für die Perronzugänge.
 - Zehn-Minuten-Spitze für die Querachsen.
- Die massgebenden Spitzen erhöhen sich nicht linear zur allgemeinen Verkehrszunahme.
 - Zahlreiche Zwei- und Zehn-Minuten-Spitzen treten bereits heute auf.
 - Mit zunehmenden Tagesfrequenzen treten sie innerhalb der Spitzenstunde häufiger auf.
 - Werden nicht kritischer, solange sie sich zeitlich nicht überschneiden.
- Die auftretenden Spitzen sind abhängig von Angebot und Fahrplanstruktur.
 - Veränderte Durchbindungen beeinflussen die Anzahl Umsteiger.
 - Dichtere Takte führen in der Regel zu einer Glättung der maximalen Spitzen innerhalb der Spitzenstunde.

Dimensionierung der Publikumsanlagen

Berechnungsbeispiel Winterthur.

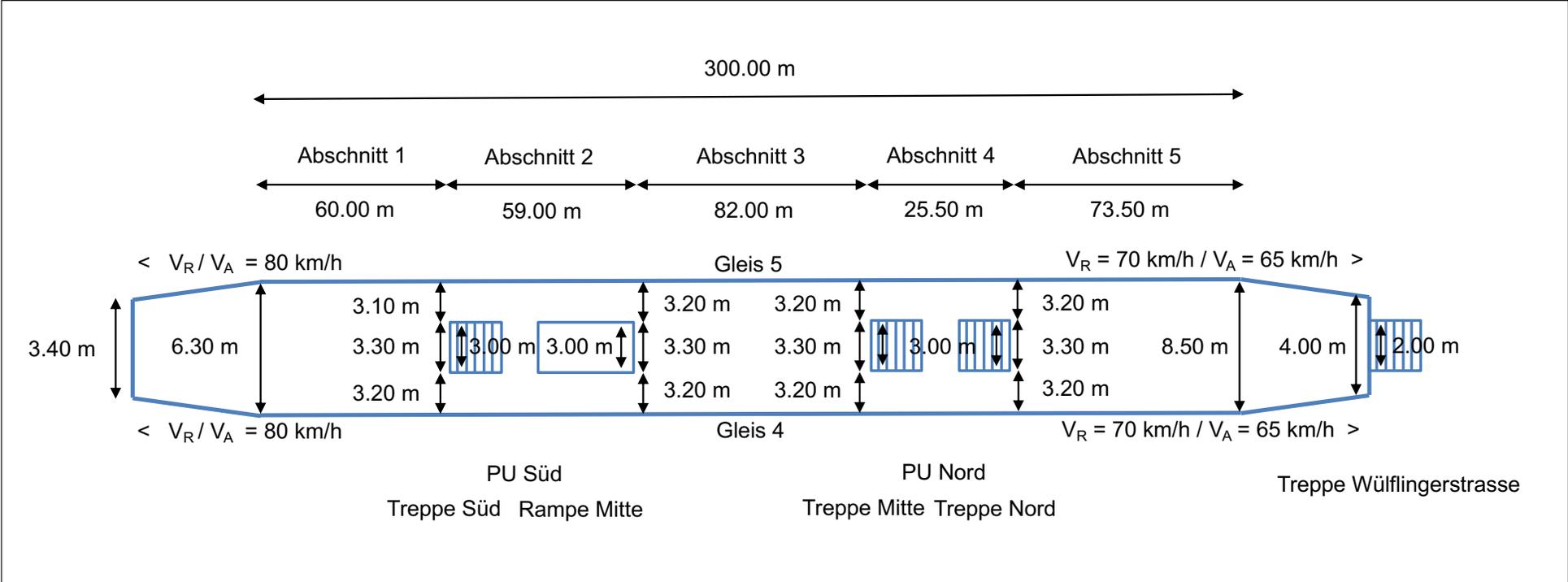
- Erhebung zugscharfe Ein-/Aussteiger 2023
- Extrapolation auf Prognosehorizont 2050 unter Berücksichtigung des Fassungsvermögens der Züge
- Dimensionierungsmethodik: Kapazitätsmethode gemäss VöV Planungshilfe Publikumsanlagen
- Dimensionierungsniveau: DWV (Durchschnittlicher werktäglicher Verkehr)
- Gleichmässige Verteilung der Ein- und Aussteiger über die Zuglänge
- Mittelperron mit fahrplanmässigen Zugankünften innerhalb 2 Minuten

- Massgebender Zugfolgefall Morgenspitze
 - Zug 1: Doppelstockzug 300 m
 - Anzahl Aussteiger: 320
 - Anzahl Einsteiger: 930
 - Zug 2: Doppelstockzug 300 m
 - Anzahl Aussteiger: 280
 - Anzahl Einsteiger: 640
 - Folgezüge: Doppelstockzüge 300 m
 - Zeitanteil Einsteiger: 240

- Massgebender Zugfolgefall Abendspitze
 - Zug 1: Doppelstockzug 300 m
 - Anzahl Aussteiger: 970
 - Anzahl Einsteiger: 190
 - Zug 2: Doppelstockzug 300 m
 - Anzahl Aussteiger: 570
 - Anzahl Einsteiger: 130
 - Folgezüge: Doppelstockzüge 300 m
 - Zeitanteil Einsteiger: 40

Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 4/5.

Perronlayout mit den massgebenden Abschnitten für die Dimensionierung gemäss den verschiedenen Gefährdungsbildern



Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 4/5.

Gefährdungsbild A Morgenspitze

Wartende auf Perron vor Einfahrt
des Zuges 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	490	446	775	188	695	2594
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4	m ²	31	30	42	13	37	153
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5	m ²	31	30	42	13	37	153
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m ²)	m ²	362	356	495	154	443	1810
Vorhandene Fläche im sicheren Bereich	m ²	429	386	691	162	620	2288
Auslastungsgrad	-	84%	92%	72%	95%	72%	79%

Gefährdungsbild A Abendspitze

Wartende auf Perron vor Einfahrt
des Zuges 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	490	446	775	188	695	2594
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4	m ²	31	30	42	13	37	153
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5	m ²	31	30	42	13	37	153
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m ²)	m ²	72	71	98	31	88	360
Vorhandene Fläche im sicheren Bereich	m ²	429	386	691	162	620	2288
Auslastungsgrad	-	17%	18%	14%	19%	14%	16%

Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 4/5.

Gefährdungsbild B1 Morgenspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 1 während
Aussteigevorgang von Zug 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	490	446	775	188	695	2594
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5	m2	31	30	42	13	37	153
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	64	63	87	27	78	320
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.4 P/m2)	m2	160	157	219	68	196	800
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	362	356	495	154	443	1810
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	490	446	775	188	695	2594
Auslastungsgrad	-	107%	115%	92%	118%	92%	101%

Gefährdungsbild B1 Abendspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 1 während
Aussteigevorgang von Zug 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	490	446	775	188	695	2594
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5	m2	31	30	42	13	37	153
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	194	191	265	82	238	970
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.4 P/m2)	m2	485	477	663	206	594	2425
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	72	71	98	31	88	360
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	490	446	775	188	695	2594
Auslastungsgrad	-	114%	123%	98%	126%	98%	107%

Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 4/5.

Gefährdungsbild B2 Morgenspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt des Zuges 2 während Aussteigevorgang von Zug 1 und Zug 2

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	490	446	775	188	695	2594
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4	m ²	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5	m ²	0	0	0	0	0	0
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	64	63	87	27	78	320
Anzahl Aussteiger Zug 2	P	56	55	77	24	69	280
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.7 P/m ²)	m ²	171	169	234	73	210	857
Erforderliche Fläche Einsteiger (2.0 P/m ²)	m ²	181	178	247	77	222	905
Vorhandene nutzbare Fläche	m ²	490	446	775	188	695	2594
Auslastungsgrad	-	72%	78%	62%	80%	62%	68%

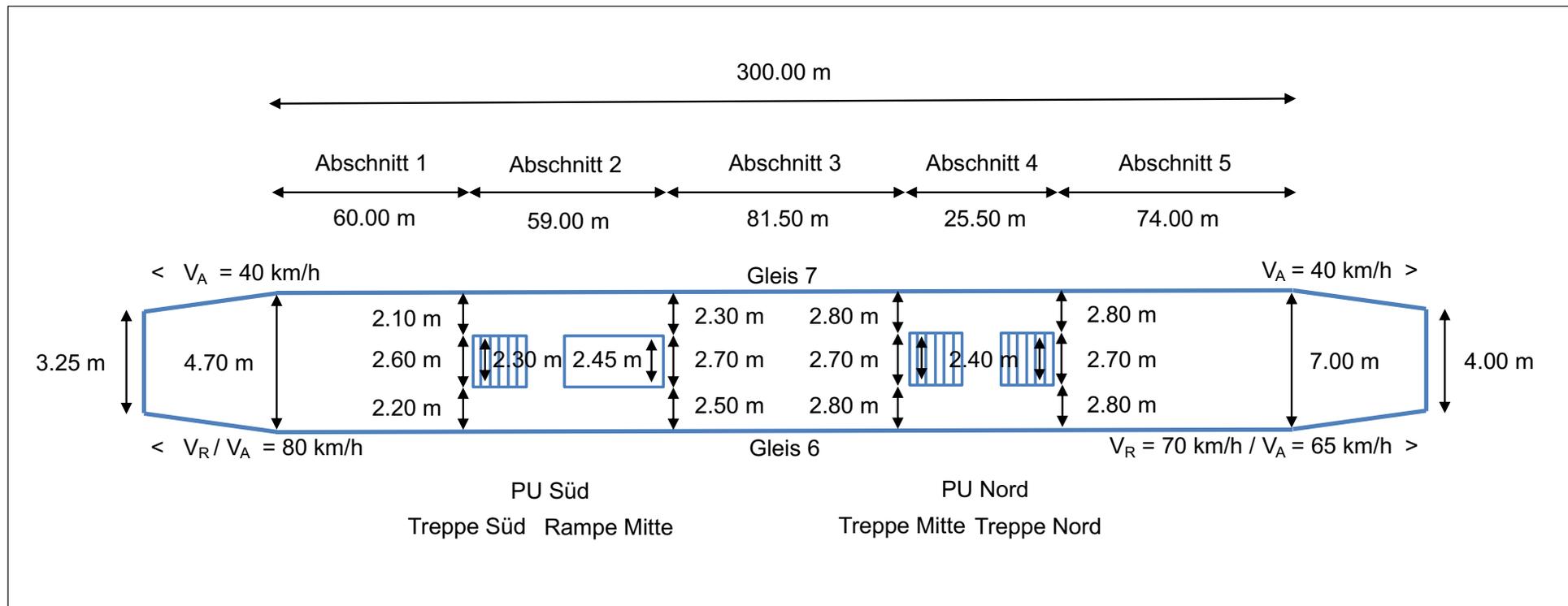
Gefährdungsbild B2 Abendspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt des Zuges 2 während Aussteigevorgang von Zug 1 und Zug 2

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	490	446	775	188	695	2594
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4	m ²	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5	m ²	0	0	0	0	0	0
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	194	191	265	82	238	970
Anzahl Aussteiger Zug 2	P	114	112	156	48	140	570
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.7 P/m ²)	m ²	440	433	601	187	539	2200
Erforderliche Fläche Einsteiger (2.0 P/m ²)	m ²	36	35	49	15	44	180
Vorhandene nutzbare Fläche	m ²	490	446	775	188	695	2594
Auslastungsgrad	-	97%	105%	84%	108%	84%	92%

Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 6/7.

Perronlayout mit den massgebenden Abschnitten für die Dimensionierung gemäss den verschiedenen Gefährdungsbildern



Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 6/7.

Gefährdungsbild A Morgenspitze

Wartende auf Perron vor Einfahrt
des Zuges 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 6)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 7)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	352	324	629	163	570	2038
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 6	m ²	31	30	42	13	37	153
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 7	m ²	31	30	42	13	37	153
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m ²)	m ²	362	356	495	154	443	1810
Vorhandene Fläche im sicheren Bereich	m ²	291	264	545	137	495	1732
Auslastungsgrad	-	124%	135%	91%	112%	90%	105%

Gefährdungsbild A Abendspitze

Wartende auf Perron vor Einfahrt
des Zuges 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 6)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 7)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	352	324	629	163	570	2038
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 6	m ²	31	30	42	13	37	153
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 7	m ²	31	30	42	13	37	153
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m ²)	m ²	72	71	98	31	88	360
Vorhandene Fläche im sicheren Bereich	m ²	291	264	545	137	495	1732
Auslastungsgrad	-	25%	27%	18%	22%	18%	21%

Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 6/7.

Gefährdungsbild B1 Morgenspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 1 während
Aussteigevorgang von Zug 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 6)	m	60.0	59.0	81.5	25.5	74.0	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 7)	m	60.0	59.0	81.5	25.5	74.0	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	352	324	629	163	570	2038
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 6	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 7	m2	31	30	42	13	38	153
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	64	63	87	27	79	320
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	253	79	229	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	174	54	158	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	65	20	59	240
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.4 P/m2)	m2	160	157	217	68	197	800
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	362	356	492	154	446	1810
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	321	294	587	150	532	1885
Auslastungsgrad	-	162%	175%	121%	148%	121%	138%

Gefährdungsbild B1 Abendspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 1 während
Aussteigevorgang von Zug 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 6)	m	60.0	59.0	81.5	25.5	74.0	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 7)	m	60.0	59.0	81.5	25.5	74.0	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	352	324	629	163	570	2038
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 6	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 7	m2	31	30	42	13	38	153
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	194	191	264	82	239	970
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	35	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.4 P/m2)	m2	485	477	659	206	598	2425
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	72	71	98	31	89	360
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	321	294	587	150	532	1885
Auslastungsgrad	-	173%	186%	129%	158%	129%	148%

Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 6/7.

Gefährdungsbild B2 Morgenspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 2 während Aussteige-
vorgang von Zug 1 und Zug 2

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 6)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 7)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	352	324	629	163	570	2038
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 6	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 7	m2	0	0	0	0	0	0
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	64	63	87	27	78	320
Anzahl Aussteiger Zug 2	P	56	55	77	24	69	280
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.7 P/m2)	m2	171	169	234	73	210	857
Erforderliche Fläche Einsteiger (2.0 P/m2)	m2	181	178	247	77	222	905
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	352	324	629	163	570	2038
Auslastungsgrad	-	100%	107%	77%	92%	76%	86%

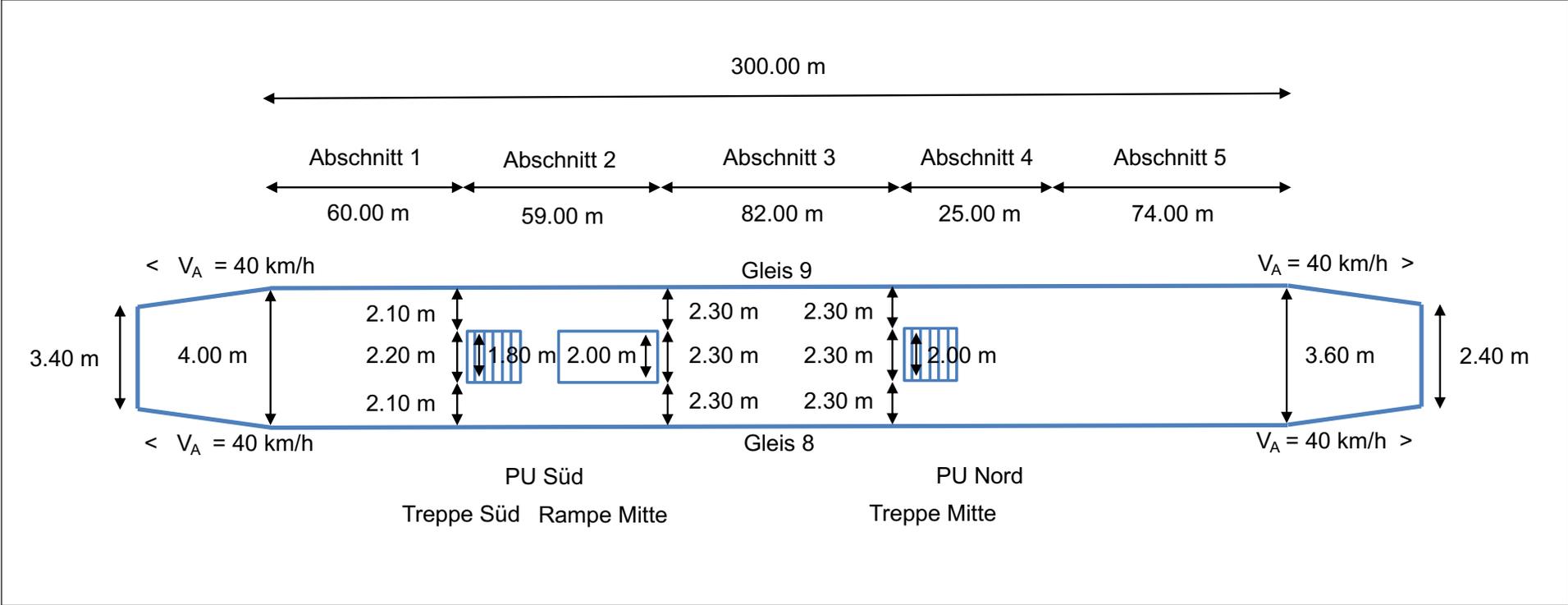
Gefährdungsbild B2 Abendspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 2 während Aussteige-
vorgang von Zug 1 und Zug 2

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 6)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 7)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	352	324	629	163	570	2038
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 6	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 7	m2	0	0	0	0	0	0
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	194	191	265	82	238	970
Anzahl Aussteiger Zug 2	P	114	112	156	48	140	570
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.7 P/m2)	m2	440	433	601	187	539	2200
Erforderliche Fläche Einsteiger (2.0 P/m2)	m2	36	35	49	15	44	180
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	352	324	629	163	570	2038
Auslastungsgrad	-	135%	144%	103%	124%	102%	117%

Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 8/9.

Perronlayout mit den massgebenden Abschnitten für die Dimensionierung gemäss den verschiedenen Gefährdungsbildern



Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 8/9.

Gefährdungsbild A Morgenspitze

Wartende auf Perron vor Einfahrt
des Zuges 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	328	304	545	152	428	1757
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 8	m2	31	30	42	13	37	153
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 9	m2	31	30	42	13	37	153
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	362	356	495	154	443	1810
Vorhandene Fläche im sicheren Bereich	m2	267	244	461	126	353	1451
Auslastungsgrad	-	136%	146%	107%	122%	126%	125%

Gefährdungsbild A Abendspitze

Wartende auf Perron vor Einfahrt
des Zuges 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	328	304	545	152	428	1757
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 8	m2	31	30	42	13	37	153
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 9	m2	31	30	42	13	37	153
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	72	71	98	31	88	360
Vorhandene Fläche im sicheren Bereich	m2	267	244	461	126	353	1451
Auslastungsgrad	-	27%	29%	21%	24%	25%	25%

Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 8/9.

Gefährdungsbild B1 Morgenspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 1 während
Aussteigevorgang von Zug 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 8)	m	60.0	59.0	82.0	25.0	74.0	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 9)	m	60.0	59.0	82.0	25.0	74.0	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	328	304	545	152	428	1757
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 8	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 9	m2	31	30	42	13	38	153
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	64	63	87	27	79	320
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	78	229	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	53	158	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.4 P/m2)	m2	160	157	219	67	197	800
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	362	356	495	151	446	1810
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	297	274	503	139	390	1604
Auslastungsgrad	-	176%	187%	142%	156%	165%	163%

Gefährdungsbild B1 Abendspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 1 während
Aussteigevorgang von Zug 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 8)	m	60.0	59.0	82.0	25.0	74.0	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 9)	m	60.0	59.0	82.0	25.0	74.0	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	328	304	545	152	428	1757
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 8	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 9	m2	31	30	42	13	38	153
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	194	191	265	81	239	970
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.4 P/m2)	m2	485	477	663	202	598	2425
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	72	71	98	30	89	360
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	297	274	503	139	390	1604
Auslastungsgrad	-	187%	200%	151%	167%	176%	174%

Berechnungsbeispiel Winterthur Mittelperron Gleise 8/9.

Gefährdungsbild B2 Morgenspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 2 während Aussteige-
vorgang von Zug 1 und Zug 2

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	328	304	545	152	428	1757
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 8	m ²	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 9	m ²	0	0	0	0	0	0
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	64	63	87	27	78	320
Anzahl Aussteiger Zug 2	P	56	55	77	24	69	280
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.7 P/m ²)	m ²	171	169	234	73	210	857
Erforderliche Fläche Einsteiger (2.0 P/m ²)	m ²	181	178	247	77	222	905
Vorhandene nutzbare Fläche	m ²	328	304	545	152	428	1757
Auslastungsgrad	-	107%	114%	88%	99%	101%	100%

Gefährdungsbild B2 Abendspitze

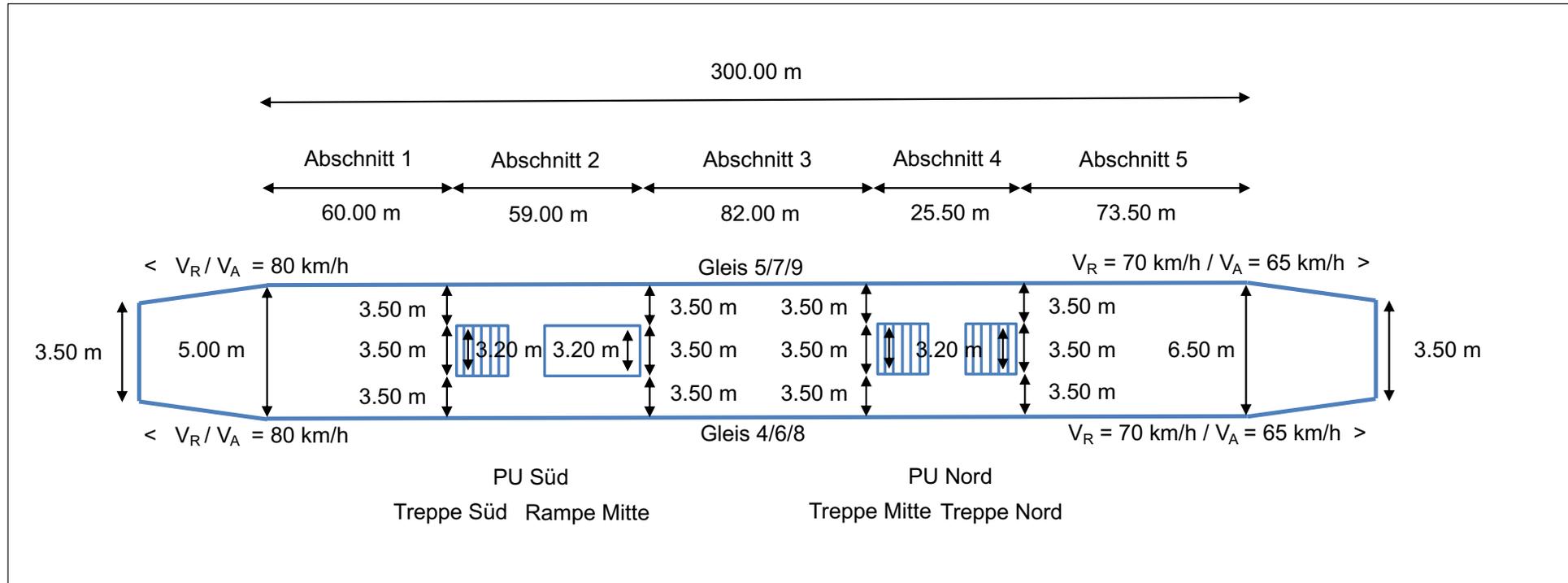
Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 2 während Aussteige-
vorgang von Zug 1 und Zug 2

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	328	304	545	152	428	1757
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 8	m ²	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 9	m ²	0	0	0	0	0	0
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	194	191	265	82	238	970
Anzahl Aussteiger Zug 2	P	114	112	156	48	140	570
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.7 P/m ²)	m ²	440	433	601	187	539	2200
Erforderliche Fläche Einsteiger (2.0 P/m ²)	m ²	36	35	49	15	44	180
Vorhandene nutzbare Fläche	m ²	328	304	545	152	428	1757
Auslastungsgrad	-	145%	154%	119%	133%	136%	135%

Berechnungsbeispiel Winterthur

Verbreitertes Mittelperron mit 10.50 m Breite im zentralen Bereich.

Perronlayout den mit massgebenden Abschnitten für die Dimensionierung gemäss den verschiedenen Gefährdungsbildern



Berechnungsbeispiel Winterthur

Verbreitertes Mittelperron mit 10.50 m Breite im zentralen Bereich.

Gefährdungsbild A Morgenspitze

Wartende auf Perron vor Einfahrt
des Zuges 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4/6/8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5/7/9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	517	499	848	211	741	2816
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4/6/8	m ²	31	30	42	13	37	153
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5/7/9	m ²	31	30	42	13	37	153
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m ²)	m ²	362	356	495	154	443	1810
Vorhandene Fläche im sicheren Bereich	m ²	456	439	764	185	666	2510
Auslastungsgrad	-	79%	81%	65%	83%	67%	72%

Gefährdungsbild A Abendspitze

Wartende auf Perron vor Einfahrt
des Zuges 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4/6/8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5/7/9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m ²	517	499	848	211	741	2816
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4/6/8	m ²	31	30	42	13	37	153
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5/7/9	m ²	31	30	42	13	37	153
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m ²)	m ²	72	71	98	31	88	360
Vorhandene Fläche im sicheren Bereich	m ²	456	439	764	185	666	2510
Auslastungsgrad	-	16%	16%	13%	17%	13%	14%

Berechnungsbeispiel Winterthur

Verbreitertes Mittelperron mit 10.50 m Breite im zentralen Bereich.

Gefährdungsbild B1 Morgenspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 1 während
Aussteigevorgang von Zug 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4/6/8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5/7/9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	517	499	848	211	741	2816
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4/6/8	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5/7/9	m2	31	30	42	13	37	153
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	64	63	87	27	78	320
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.4 P/m2)	m2	160	157	219	68	196	800
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	362	356	495	154	443	1810
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	517	499	848	211	741	2816
Auslastungsgrad	-	101%	103%	84%	105%	86%	93%

Gefährdungsbild B1 Abendspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt
des Zuges 1 während
Aussteigevorgang von Zug 1

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4/6/8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5/7/9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	517	499	848	211	741	2816
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4/6/8	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5/7/9	m2	31	30	42	13	37	153
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	194	191	265	82	238	970
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.4 P/m2)	m2	485	477	663	206	594	2425
Erforderliche Fläche Einsteiger (1.0 P/m2)	m2	72	71	98	31	88	360
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	517	499	848	211	741	2816
Auslastungsgrad	-	108%	110%	90%	112%	92%	99%

Berechnungsbeispiel Winterthur

Verbreitertes Mittelperron mit 10.50 m Breite im zentralen Bereich.

Gefährdungsbild B2 Morgenspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt des Zuges 2 während Aussteigevorgang von Zug 1 und Zug 2

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4/6/8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5/7/9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	517	499	848	211	741	2816
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4/6/8	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5/7/9	m2	0	0	0	0	0	0
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	64	63	87	27	78	320
Anzahl Aussteiger Zug 2	P	56	55	77	24	69	280
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	186	183	254	79	228	930
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	128	126	175	54	157	640
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	48	47	66	20	59	240
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.7 P/m2)	m2	171	169	234	73	210	857
Erforderliche Fläche Einsteiger (2.0 P/m2)	m2	181	178	247	77	222	905
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	517	499	848	211	741	2816
Auslastungsgrad	-	68%	69%	57%	71%	58%	63%

Gefährdungsbild B2 Abendspitze

Wartende auf Perron nach Einfahrt des Zuges 2 während Aussteigevorgang von Zug 1 und Zug 2

Abschnitt		1	2	3	4	5	Total
Abschnittslänge Zug 1 (Gleis 4/6/8)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Abschnittslänge Zug 2 (Gleis 5/7/9)	m	60.0	59.0	82.0	25.5	73.5	300
Freie Perronfläche ohne Einbauten	m2	517	499	848	211	741	2816
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 4/6/8	m2	0	0	0	0	0	0
Abzug Fläche Gefahrenbereich Gleis 5/7/9	m2	0	0	0	0	0	0
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	194	191	265	82	238	970
Anzahl Aussteiger Zug 2	P	114	112	156	48	140	570
Anzahl Einsteiger Zug 1	P	38	37	52	16	47	190
Anzahl Einsteiger Zug 2	P	26	26	36	11	32	130
Anzahl Einsteiger Folgezüge (Zeitanteil)	P	8	8	11	3	10	40
Erforderliche Fläche Aussteiger (0.7 P/m2)	m2	440	433	601	187	539	2200
Erforderliche Fläche Einsteiger (2.0 P/m2)	m2	36	35	49	15	44	180
Vorhandene nutzbare Fläche	m2	517	499	848	211	741	2816
Auslastungsgrad	-	92%	94%	77%	96%	79%	85%



Berechnungsbeispiel Winterthur

Verbreitertes Mittelperron mit 10.50 m Breite im zentralen Bereich.

Gefährdungsbild C1 Abendspitze

Perronabfluss während Aussteigevorgang von Zug 1

Perronabgang		PU Süd		PU Nord		Total
		Treppe Süd	Rampe Mitte	Treppe Mitte	Treppe Nord	
Lichte Breite Perronabgang	m	3.20	3.20	3.20	3.20	
Leistungsfähigkeit Perronabgang	P/ms	0.98	1.22	0.98	0.98	
Distanz ab Zuganfang	m	60.00	119.00	201.00	226.50	
Einflusslänge Zug 1	m	89.50	70.50	53.75	86.25	300
Korridor für Gegenverkehr	m	0.60	0.60	0.60	0.60	
Abzug Wandabstand/Handläufe	m	0.25	0.25	0.25	0.25	
Verfügbare Breite Perronabgang	m	2.35	2.35	2.35	2.35	
Kapazität Perronabgang	P/s	2.30	2.87	2.30	2.30	
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	289	228	174	279	970
Abflussdauer	s	133	89	85	131	
Maximaler Stau	P	107	60	39	72	
Mittlere Wartezeit	s	24	10	8	16	
Verfügbare Staufläche	m2	100	100	100	100	
Erforderliche Staufläche	m2	54	30	20	36	
Staubreite im sicheren Bereich	m	10.00	10.00	10.00	10.00	
Staulänge	m	5.40	3.00	2.00	3.60	
Auslastungsgrad Staufläche	%	54%	30%	20%	36%	

Gefährdungsbild C2 Abendspitze

Perronabfluss während Aussteigevorgang von Zug 1 und Zug 2 (gleichzeitige Ankunft)

Perronabgang		PU Süd		PU Nord		Total
		Treppe Süd	Rampe Mitte	Treppe Mitte	Treppe Nord	
Lichte Breite Perronabgang	m	3.20	3.20	3.20	3.20	
Leistungsfähigkeit Perronabgang	P/ms	0.98	1.22	0.98	0.98	
Distanz ab Zuganfang	m	60.00	119.00	201.00	226.50	
Einflusslänge Zug 1	m	89.50	70.50	53.75	86.25	300
Einflusslänge Zug 2	m	89.50	70.50	53.75	86.25	300
Korridor für Gegenverkehr	m	0.60	0.60	0.60	0.60	
Abzug Wandabstand/Handläufe	m	0.25	0.25	0.25	0.25	
Verfügbare Breite Perronabgang	m	2.35	2.35	2.35	2.35	
Kapazität Perronabgang	P/s	2.30	2.87	2.30	2.30	
Anzahl Aussteiger Zug 1	P	289	228	174	279	970
Anzahl Aussteiger Zug 2	P	170	134	102	164	570
Abflussdauer	s	207	136	129	202	
Maximaler Stau	P	221	130	82	182	
Mittlere Wartezeit	s	49	23	17	40	
Verfügbare Staufläche	m2	110.25	110.25	110.25	110.25	
Erforderliche Staufläche	m2	110	65	41	91	
Staubreite im sicheren Bereich	m	10.50	10.50	10.50	10.50	
Staulänge	m	10.48	6.19	3.90	8.67	
Auslastungsgrad Staufläche	%	100%	59%	37%	83%	

Berechnungsbeispiel Winterthur

Engstellenbetrachtung entlang den Perronzugängen.

Perron		4/5	6/7	8/9	Neu
Perronbreite im zentralen Bereich	m	9.70	7.50	6.90	10.50
Breite im Hindernisbereich entlang Rampe	m	3.20	2.30	2.30	3.50
Abzug Gefahrenbereich	m	0.51	0.51	0.51	0.51
Breite sicherer Bereich	m	2.69	1.79	1.79	2.99
Breite Einerkolonne Aussteiger	m	0.60	0.60	0.60	0.60
Verbleibende Breite für wartende Einsteiger	m	2.09	1.19	1.19	2.39
Mögliche Anzahl wartende Einsteiger (1.0 P/m ²)	P/m	2.09	1.19	1.19	2.39
Doppelstockzug 300 m					
Mögliche Anzahl Einsteiger	P	627	357	357	717
Anzahl Einsteiger Morgenspitze Zug 2	P	640	640	640	640
Anzahl Einsteiger Morgenspitze Folgezüge (Zeitanteil)	P	240	240	240	240
Auslastungsgrad	-	140%	246%	246%	123%

Berechnungsbeispiel Winterthur

Fazit.

- Dimensionierungsrelevant sind in allen Gefährdungsbildern die Perronabschnitte 2 und 4 im Bereich der Perronzugänge aus den beiden Personenunterführungen Süd und Nord.
 - Für das Gefährdungsbild B1 (Wartende auf Perron nach Einfahrt des Zuges 1 während Aussteigevorgang von Zug 1) werden in diesen Abschnitten auch bei 10.50 m breiten Perrons die zulässigen Grenzwerte überschritten.
 - Die Engstellen entlang der Perronzugänge (Rampe, Treppen und Lift) sind sicherheitsrelevant.
 - Hingegen sind die Stauflächen vor den Perronzugängen während der Einfahrt des 2. Zuges ausreichend (Gefährdungsbild C1).
- Zusätzliche Perronzugänge würden die Gefährdungsbilder verschärfen, weil der dadurch verbesserte Fahrgastabfluss die verlorenen Perronflächen nicht kompensieren kann und zusätzliche Engstellen geschaffen werden.
- Mittelperrons mit 4 Perronzugängen mit einer Breite von 3.20 m im Licht (Aussenmasse 3.50 m) und beidseitigen Engstellen von 3.50 m Breite bilden für die massgebenden Zugfolgen in Winterthur einen vernünftigen Kompromiss.
 - Damit werden für den Prognosehorizont 2050 in den zentralen Bereichen zwischen den beiden Personenunterführungen Perronbreiten von 10.50 m erforderlich.
 - Die massgebenden Zugfolgen und die zugscharfen Ein- und Aussteigerquoten sind bahnhofspezifisch. Sie können nicht auf andere Bahnhöfe, wie beispielsweise Oerlikon übertragen werden. Jeder Bahnhof hat seine eigenen Charakteristika für die Bestimmung der massgebenden Gefährdungsbilder und die daraus resultierende Dimensionierung.
- Die beiden Mittelperrons 6/7 und 8/9 müssen im Zeithorizont 2050 verbreitert werden.
 - Andernfalls ergeben sich daraus Einschränkungen in der gleichzeitig möglichen Nutzung der beiden Perronkanten an den Mittelperrons, welche die angebotsseitigen Kapazitäten spürbar reduzieren.
 - Solche Restriktionen können den Verzicht auf HVZ-Züge und vorzeitiges Wenden von Zügen in Grüze (Tösstal) und Oberwinterthur (Stein am Rhein) beinhalten.



Vielen Dank für Ihr Interesse.

