

## **Bebauungsplan Zentrumszone Bahnhof Horw**



# **Leistungsberechnungen**

# **Verkehr**

## **Beilage zum Bebauungsplan**

**24.03.2010**

## Impressum

Auftraggeberin Gemeinde Horw

Auftragnehmer Planergemeinschaft  
**LENGACHER & EMMENEGGER** dipl. Architekten ETH SIA BSA, 6005 Luzern  
**Emch+Berger WSB AG**, 6020 Emmenbrücke

Datei: 1.317.309 T\_03 Leistungsberechnung Verkehr\_100324

### Änderungsverzeichnis

Datum	Projektstand
10.12.2008	Bericht für Vorabklärung mit vif
06.01.2009	Überarbeitete Fassung zur Besprechung mit Gemeinde
03.07.2009	Exemplar zur Verabschiedung durch die Gemeinden Horw und Kriens
16.07.2009	Exemplar zur Vorprüfung
24.03.2010	Exemplar für die öffentliche Auflage

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
1	Vorwort	4
2	Kapazitätsberechnung Knoten Ringstrasse	4
2.1	Ausgangslage	4
2.1.1	Kreisel Steinibach	4
2.1.2	Kreisel Bahnhof	4
2.2	Zusätzliche Verkehrsbelastung durch Bebauungsplan Südbahnhof Horw	7
2.3	Leistungsberechnung 2025	8
2.3.1	Kreisel Steinibach	8
2.3.2	Kreisel Bahnhof	11
2.3.3	Fazit	12
2.4	Kreuzung Wegmatt	14
2.4.1	Ausgangslage	14
2.4.2	Verkehrsverteilung Gebiet Westseite, Nord	14
2.4.3	Verkehrsbelastung 2025	14
2.4.4	Resultate der Leistungsberechnung	15
2.4.5	Folgerungen aus der Leistungsberechnung Knoten Wegmatt	16
2.5	Strassenplan Knoten Wegmatt	16
Anhang		20
	Berechnung Verkehrsaufkommen	

## 1 Vorwort

Die folgenden Kapazitätsberechnungen basieren auf der Annahme, dass der Bebauungsplan 6300 Fahrten pro Tag auslöst. Die Resultate dieser Berechnungen waren bereits zur Vorabklärung beim vif. Zwischenzeitlich wurden im Rahmen der Bebauungsplanvorschriften Fahrtenkontingente für die Baufelder festgelegt. Neu dürfen insgesamt nicht mehr als 6100 Fahrten erzeugt werden. Da jüngst der Perimeter des Bebauungsplans erweitert wurde und diese Erweiterung noch nicht in den Stand Vorprüfung eingeflossen ist, wurde auf eine Überarbeitung des vorliegenden Berichts verzichtet.

## 2 Kapazitätsberechnung Knoten Ringstrasse

### 2.1 Ausgangslage

Für die Kapazitätsberechnung der Kreisel Steinibach und Bahnhof Horw liegen detaillierte Verkehrsdaten des Kantons vor.

Die Berechnung erfolgt anhand der durchschnittlichen Belastung zur Abendspitzenstunde (17.00 – 18.00 Uhr) wochentags im Jahr 2007.

Die Werte der Abendspitzenstunde werden teilweise auch an Samstagen zwischen 10.00 – 11.00 Uhr erreicht.

#### 2.1.1 Kreisel Steinibach

Die Leistungsfähigkeit des Kreisels Steinibach ist zum heutigen Zeitpunkt gut. Gemäss Berechnung mit dem Programm Kreisel 7.0.10 (Berechnungsverfahren SN 640 024a) wird an jeder Einfahrt die Qualitätsstufe A erreicht.

Für die Berechnung wurde ein Anteil querender Fussgänger und Radfahrer angenommen.

#### 2.1.2 Kreisel Bahnhof

Auch am Kreisel Bahnhof weisen alle Einfahrten die Qualitätsstufe A auf (vgl. Berechnungsergebnisse folgende Seiten).

### Berechnungsergebnisse Kreisel Steinibach, Ausgangslage Abendspitzenstunde 2007

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: K\_STEINIBACH\_2007.KRS  
 Projekt: Kapazitätsberechnung Knoten Ringstrasse  
 Projekt-Nummer:  
 Knoten: Kreisel Steinibach  
 Stunde: ASP

#### Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Anschluss Schlund	1	70	155	510	1041	0.49	531	7	A
2	Technikumsstrasse	1	70	350	340	930	0.37	590	6	A
3	Horw Zentrum	1	70	210	455	1010	0.45	555	6	A
4	Areal Marti	1	70	639	45	764	0.06	719	5	A

#### Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Anschluss Schlund	1	70	155	510	1041	0.7	3	4	A
2	Technikumsstrasse	1	70	350	340	930	0.4	2	3	A
3	Horw Zentrum	1	70	210	455	1010	0.6	2	4	A
4	Areal Marti	1	70	639	45	764	0.0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr im Kreis  
 Zufluss über alle Zufahrten : 1350 PKW-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1350 Kfz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 2.4 Kfz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 6.4 s pro Kfz  
 Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Schweiz, Verfahren nach Norm SN 640 024a (2006)  
 Wartezeit : Kimber, Hollis (1979) mit F-kh = 0.8 / T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : Eigene Definition

#### Erläuterung zur Tabelle:

Legende:		
Spalte	Einheit	Bedeutung / Kommentar
l	-	Nr. der Zufahrt
Name	-	Name der Zufahrt / Strassenname
n-in	-	Anzahl der Fahrstreifen in der Zufahrt
n-K	-	Anzahl der Fahrstreifen im Kreis
q-Kreis	PKW-E/h	Verkehrsstärke der gesamten Kreisfahrbahn unmittelbar an der Zufahrt
q-e-vorh	PKW-E/h1	Verkehrsstärke der gesamten Zufahrt
q-e-max	PKW-E/h1	Ergebnis der Berechnung: Kapazität der Zufahrt
X	-	Auslastungsgrad = q-e-vorh / q-e-max
Reserve	PKW-E/h1	Reserve-Kapazität = q-e-vorh - q-e-max
Mittl. Wz	s	Mittlere Wartezeit
L	PKW-E	Mittlerer Rückstau in Fahrzeugen
L-95	PKW-E	95 % - Percentilwert des Rückstaus
L-99	PKW-E	99 % - Percentilwert des Rückstaus
LOS	-	Level of Service / Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

### Berechnungsergebnisse Kreisels Bahnhof, Ausgangslage Abendspitzenstunde 2007

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: K\_BAHNHOF\_2007.KRS  
 Projekt: Kapazitätsberechnung Knoten Ringstrasse  
 Projekt-Nummer:  
 Knoten: Kreisels Bahnhof  
 Stunde: ASP

#### Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Ringstrasse	1	100	80	457	1080	0.42	623	6	A
2	Ebenastrasse	1	100	417	116	888	0.13	772	5	A
3	Horw Zentrum	1	100	112	332	1062	0.31	730	5	A
4	Allmendstrasse	1	100	393	64	901	0.07	837	4	A

#### Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Ringstrasse	1	100	80	457	1080	0.5	2	3	A
2	Ebenastrasse	1	100	417	116	888	0.1	0	1	A
3	Horw Zentrum	1	100	112	332	1062	0.3	1	2	A
4	Allmendstrasse	1	100	393	64	901	0.1	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr im Kreis  
 Zufluss über alle Zufahrten : 969 PKW-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1035 Kfz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 1.5 Kfz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 5.2 s pro Kfz  
 Berechnungsverfahren :  
 Kapazität : Schweiz, Verfahren nach Norm SN 640 024a (2006)  
 Wartezeit : Kimber, Hollis (1979) mit  $F-kh = 0.8 / T = 3600$   
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : Eigene Definition

#### Erläuterung zur Tabelle:

Legende:		
Spalte	Einheit	Bedeutung / Kommentar
l	-	Nr. der Zufahrt
Name	-	Name der Zufahrt / Strassenname
n-in	-	Anzahl der Fahrstreifen in der Zufahrt
n-K	-	Anzahl der Fahrstreifen im Kreis
q-Kreis	PKW-E/h	Verkehrsstärke der gesamten Kreisfahrbahn unmittelbar an der Zufahrt
q-e-vorh	PKW-E/h1	Verkehrsstärke der gesamten Zufahrt
q-e-max	PKW-E/h1	Ergebnis der Berechnung: Kapazität der Zufahrt
X	-	Auslastungsgrad = $q-e-vorh / q-e-max$
Reserve	PKW-E/h1	Reserve-Kapazität = $q-e-vorh - q-e-max$
Mittl. Wz	s	Mittlere Wartezeit
L	PKW-E	Mittlerer Rückstau in Fahrzeugen
L-95	PKW-E	95 % - Percentilwert des Rückstaus
L-99	PKW-E	99 % - Percentilwert des Rückstaus
LOS	-	Level of Service / Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

## 2.2 Zusätzliche Verkehrsbelastung durch Bebauungsplan Südbahnhof Horw

Für die Berechnung des Mehrverkehrs der durch den Bebauungsplan ausgelöst wird, mussten für die Verkehrsverteilung der einzelnen Gebiete Annahmen getroffen werden.

Bei den Wohnnutzungen auf der Westseite wurde ein Verkehrsaufkommen in der Abendspitzenstunde (ASP) von 12% des errechneten DTV angenommen. Bei Gebieten mit Dienstleistungs- und Gewerbenutzungen wurde 14% des DTV für die Abendspitzenstunde angenommen. Für die neuen Wohnnutzungen wird angenommen, dass ca. 70% der Fahrten Zufahrten sind und 30% Wegfahrten. Bei gewerblichen Nutzungen ist mit 30% Zufahrten und 70% Wegfahrten zu rechnen.

Aufgrund der oben aufgeführten Annahmen wurden für die Gebiete folgende Verkehrsverteilungen angenommen:

<b>Gebiete Westseite Mitte, Süd</b>	<b>DTV</b>	<b>1250</b>
	<b>ASP (12%)</b>	<b>150</b>

	Wegfahrten nach		Zufahrten von	
	in %	Fz/h	in %	Fz/h
Anschluss Schlund	17%	26	40%	60
Horw Zentrum	10%	15	27%	41
Areal Marti	-	-	-	-
Ennethorw, See	1%	2	1%	2
Allmendstrasse	1%	2	1%	2
Ebenaustrasse	1%	2	1%	2
Wegmatt	-	-	-	-

<b>Gebiet Westseite Nord</b>	<b>DTV</b>	<b>1170</b>
	<b>ASP (14%)</b>	<b>164</b>

	Wegfahrten nach		Zufahrten von	
	in %	Fz/h	in %	Fz/h
Anschluss Schlund	35%	57	20%	33
Horw Zentrum	25%	41	12%	20
Areal Marti	-	-	-	-
Ennethorw, See	1%	2	1%	2
Allmendstrasse	1%	2	1%	2
Ebenaustrasse	1%	2	1%	2
Wegmatt	1%	2	1%	2

<b>Gebiet Allmendstrasse</b>	<b>DTV</b>	<b>2050</b>	(bei Erschliessung Hochhaus Zentrum über Allmendstr.)
	<b>ASP (14%)</b>	<b>287</b>	

	Wegfahrten nach		Zufahrten von	
	in %	Fz/h	in %	Fz/h
Anschluss Schlund	33%	95	25%	72
Horw Zentrum	24%	69	12%	34
Areal Marti	-	-	-	-
Ennethorw, See	1%	3	1%	3
Allmendstrasse	1%	3	1%	3
Ebenaustrasse	-	-	-	-
Wegmatt	1%	3	1%	3

<b>Gebiet Bahnhof</b>	<b>DTV</b>	<b>1820</b>
	<b>ASP (14%)</b>	<b>255</b>

	Wegfahrten nach		Zufahrten von	
	in %	Fz/h	in %	Fz/h
Anschluss Schlund	35%	89	22%	56
Horw Zentrum	25%	64	12%	31
Areal Marti	-	-	-	-
Ennethorw, See	1%	3	1%	3
Allmendstrasse	1%	3	1%	3
Ebenaustrasse	-	-	-	-
Wegmatt	1%	3	1%	3

Tabelle 1: Verkehrsverteilung Bebauungsplangebiet

## 2.3 Leistungsberechnung 2025

Für die Leistungsberechnung der Kreisel zum theoretischen Zeitpunkt 2025 wurden der oben ermittelte Mehrverkehr des Bebauungsplans sowie ein allgemeines Verkehrswachstum von 20% in der Abendspitzenstunde angenommen.

Der Verkehr, der durch die bestehenden Nutzungen verursacht wird, wurde in der Berechnung belassen. Die Annahmen zum Verkehrsaufkommen sind daher als eher zu hoch zu beurteilen.

### 2.3.1 Kreisel Steinibach

Die untenstehende Tabelle zeigt den Mehrverkehr durch den Bebauungsplan sowie die Belastung auf den Ein- und Ausfahrten des Kreisels zum Zeitpunkt 2025.

#### Belastung Abendspitzenstunde 2025

##### Mehrverkehr

von > nach	Horw Zentrum	Technikum	Schlund	Marti	Total
Horw Zentrum		51	241	0	292
Technikum	22		26	0	48
Schlund	168	60		0	228
Marti	0	0	0		0
Total	190	111	267	0	567

#### Belastung 2025 mit BP (+20%)

von > nach	Horw Zentrum	Technikum	Schlund	Marti	Total
Horw Zentrum		203	623	11	838
Technikum	189		258	8	456
Schlund	547	280		12	840
Marti	23	5	26		54
Total	759	489	907	31	2187

Tabelle 2: Belastung Kreisel Steinibach ASP 2025

Die Kapazitätsberechnung nach SN 640 024a ergibt für den Kreisel Steinibach die Gesamt-Qualitätsstufe C<sup>1</sup> (Grundkapazität und Kapazität mit Fussgängereinfluss). Am stärksten belastet ist die Zufahrt von Zentrum Horw her. Hier weist die Berechnung eine Auslastung von 88% aus. Mit den angenommenen Fussgängerquerungen kann der Rückstau auf der Ringstrasse in Richtung Horw in 5% der betrachteten Abendspitzenstunde auf 17 Fahrzeuge anwachsen (vgl. Abbildung nächste Seite). Die mittlere Wartezeit für Fahrzeuge aus Richtung Horw beträgt 28 Sekunden.

Die untergeordneten Achsen des Kreisels, die Technikumsstrasse und das Areal Marti, erreichen die Qualitätsstufen A bzw. B, mit nur geringen Wartezeiten.

<sup>1</sup> Definition Qualitätsstufe C gemäss SN 640 017a

„Der Verkehrszustand ist in jedem Fall stabil, aber die Beeinträchtigungen der Verkehrsteilnehmer untereinander nehmen zu. Das individuelle Fahrverhalten hängt nun in stärkerem Mass von dem Fahrverhalten der anderen Strassenbenutzer ab. Die Bewegungsfreiheit ist eingeschränkt, aber teilweise noch gegeben.“

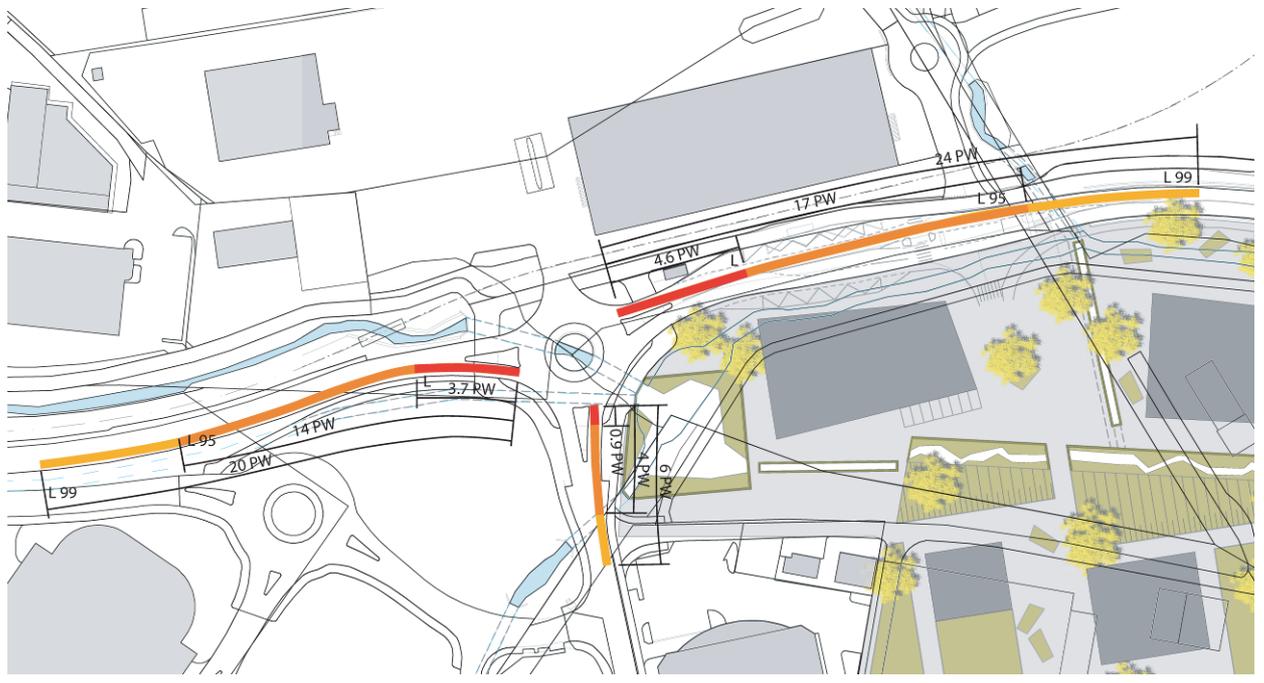


Abbildung 1: Rückstaulängen am Kreisels Steinibach, ASP 2025

## Resultate Grundkapazität Kreisel Steinibach ASP 2025

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: K\_STEINIBACH\_2025.krs  
 Projekt: Kapazitätsberechnung Knoten Ringstrasse  
 Projekt-Nummer:  
 Knoten: Kreisel Steinibach  
 Stunde: ASP

### Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Anschluss Schlund	1	110	231	839	989	0.85	150	22	C
2	Technikumsstrasse	1	130	582	455	786	0.58	331	11	B
3	Horw Zentrum	1	130	278	837	953	0.88	116	28	C
4	Areal Marti	1	150	1084	54	514	0.11	460	8	A

### Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Anschluss Schlund	1	110	231	839	989	3.7	14	20	C
2	Technikumsstrasse	1	130	582	455	786	0.9	4	6	B
3	Horw Zentrum	1	130	278	837	953	4.6	17	24	C
4	Areal Marti	1	150	1084	54	514	0.1	0	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : C

### Gesamter Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2185 PKW-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 2185 Kfz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 13.1 Kfz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 21.5 s pro Kfz

### Berechnungsverfahren :

Kapazität : Schweiz, Verfahren nach Norm SN 640 024a (2006)  
 Wartezeit : Kimber, Hollis (1979) mit  $F \cdot kh = 0.8 / T = 3600$   
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : Eigene Definition

### Erläuterungen zur Tabelle:

Legende:		
Spalte	Einheit	Bedeutung / Kommentar
l	-	Nr. der Zufahrt
Name	-	Name der Zufahrt / Strassenname
n-in	-	Anzahl der Fahrstreifen in der Zufahrt
n-K	-	Anzahl der Fahrstreifen im Kreis
q-Kreis	PKW-E/h	Verkehrsstärke der gesamten Kreisfahrbahn unmittelbar an der Zufahrt
q-e-vorh	PKW-E/h1	Verkehrsstärke der gesamten Zufahrt
q-e-max	PKW-E/h1	Ergebnis der Berechnung: Kapazität der Zufahrt
X	-	Auslastungsgrad = $q-e-vorh / q-e-max$
Reserve	PKW-E/h1	Reserve-Kapazität = $q-e-vorh - q-e-max$
Mittl. Wz	s	Mittlere Wartezeit
L	PKW-E	Mittlerer Rückstau in Fahrzeugen
L-95	PKW-E	95 % - Percentilwert des Rückstaus
L-99	PKW-E	99 % - Percentilwert des Rückstaus
LOS	-	Level of Service / Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

### 2.3.2 Kreisel Bahnhof

Die untenstehende Tabelle zeigt den Mehrverkehr durch den Bebauungsplan sowie die Belastung auf den Ein- und Ausfahrten des Kreisels zum Zeitpunkt 2025.

#### Belastung Abendspitzenstunde 2025

##### Mehrverkehr

von > nach	Horw Zentrum	Ebenastrasse	Steinibach	Allmendstrasse	Total
Horw Zentrum		31	60	34	125
Ebenastrasse	64		92	3	159
Steinibach	56	64		81	201
Allmendstrasse	69	0	104		172
Total	189	64	196	83	657

#### Belastung 2025 mit BP (+20%)

von > nach	Horw Zentrum	Ebenastrasse	Steinibach	Allmendstrasse	Total
Horw Zentrum		99	430	53	581
Ebenastrasse	98		208	7	313
Steinibach	489	141		119	749
Allmendstrasse	102	3	150		255
Total	689	243	788	179	1899

Tabelle 3: Belastung Kreisel Bahnhof ASP 2025

Die Leistungsberechnung ergibt für den Kreisel die Gesamt-Qualitätsstufe B<sup>2</sup>.

Die Zufahrt Ringstrasse aus Richtung Kreisel Steinibach weist mit einer Auslastung von 77% die niedrigsten Reserven in der Abendspitzenstunde auf. Es ist mit einer mittleren Wartezeit von 15 Sekunden zu rechnen. In 5% der Abendspitzenstunde ist mit einem Rückstau auf der

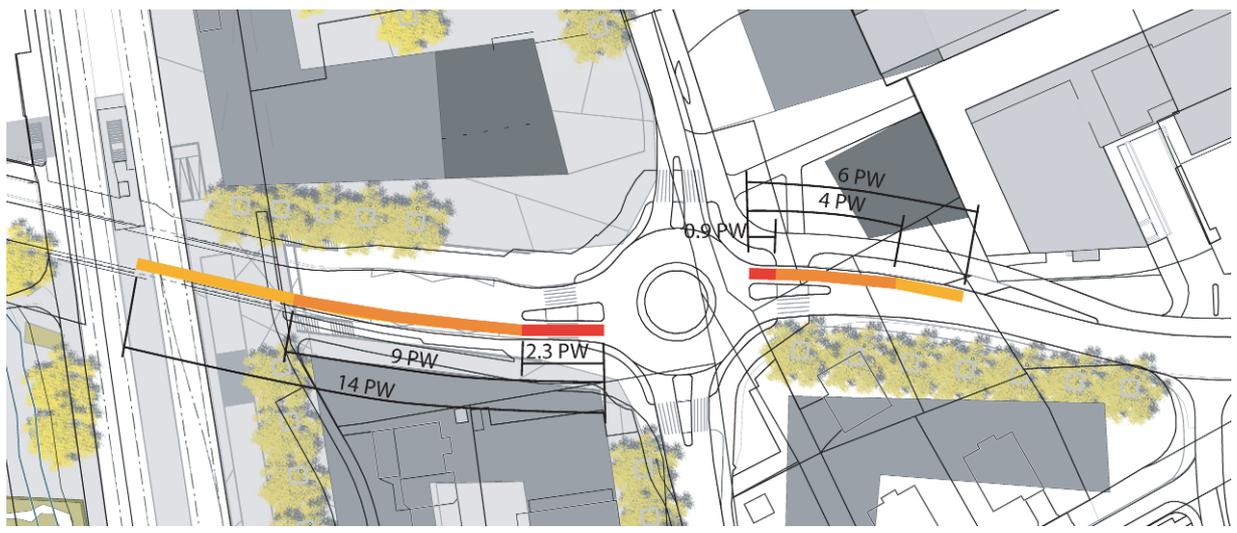


Abbildung 2: Rückstaulängen am Kreisel Bahnhof, ASP 2025

<sup>2</sup> Definition Qualitätsstufe B gemäss SN 640 017a

„Die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer macht sich bemerkbar, bewirkt aber keine direkte Beeinträchtigung des Einzelnen. Ein leichter Einfluss auf die Bewegungsfreiheit und das Verhalten der Verkehrsteilnehmer ist jedoch festzustellen. Der Verkehrszustand ist äusserst stabil.“

Ringstrasse von 9 Fahrzeugen in Richtung Kreisel Steinibach und mit 4 Fahrzeugen in Richtung Horw Zentrum zu rechnen.

### **2.3.3 Fazit**

Der prognostizierte Mehrverkehr kann von den Kreiseln bewältigt werden. Die Kapazitätsreserven in der Abendspitzenstunde auf der Ringstrasse betragen beim Kreisel Steinibach ca. 12% und beim Kreisel Bahnhof ca. 23%.

Die für die Dimensionierung massgeblichen 95%-Rückstauwerte (L 95) sind beim Kreisel Steinibach auf der Ringstrasse relativ gross. In Richtung Horw Zentrum reicht der Rückstau über den Knoten Wegmatt hinaus. Dies kann in der Abendspitzenstunde zu einer Behinderung des Verkehrsablaufes am Knoten Wegmatt führen. Die Kapazität des Knotens Wegmatt wird im nächsten Kapitel untersucht.

## Resultate Grundkapazität Kreisel Bahnhof ASP 2020

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: K\_BAHNHOF\_2025.krs  
 Projekt: Kapazitätsberechnung Knoten Ringstrasse  
 Projekt-Nummer:  
 Knoten: Kreisel Bahnhof  
 Stunde: ASP

### Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Ringstrasse	1	160	211	749	974	0.77	225	15	B
2	Ebenastrasse	1	100	710	282	721	0.39	439	8	A
3	Horw Zentrum	1	160	303	518	925	0.56	407	9	A
4	Allmendstrasse	1	140	642	240	751	0.32	511	7	A

### Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Ringstrasse	1	160	211	749	974	2.3	9	14	B
2	Ebenastrasse	1	100	710	282	721	0.4	2	3	A
3	Horw Zentrum	1	160	303	518	925	0.9	4	6	A
4	Allmendstrasse	1	140	642	240	751	0.3	1	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr  
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1789 PKW-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1906 Kfz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 5.9 Kfz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 11.1 s pro Kfz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Schweiz, Verfahren nach Norm SN 640 024a (2006)  
 Wartezeit : Kimber, Hollis (1979) mit  $F \cdot kh = 0.8 / T = 3600$   
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : Eigene Definition

### Erläuterungen zur Tabelle:

Legende:		
Spalte	Einheit	Bedeutung / Kommentar
l	-	Nr. der Zufahrt
Name	-	Name der Zufahrt / Strassenname
n-in	-	Anzahl der Fahrstreifen in der Zufahrt
n-K	-	Anzahl der Fahrstreifen im Kreis
q-Kreis	PKW-E/h	Verkehrsstärke der gesamten Kreisfahrbahn unmittelbar an der Zufahrt
q-e-vorh	PKW-E/h1	Verkehrsstärke der gesamten Zufahrt
q-e-max	PKW-E/h1	Ergebnis der Berechnung: Kapazität der Zufahrt
X	-	Auslastungsgrad = $q-e-vorh / q-e-max$
Reserve	PKW-E/h1	Reserve-Kapazität = $q-e-vorh - q-e-max$
Mittl. Wz	s	Mittlere Wartezeit
L	PKW-E	Mittlerer Rückstau in Fahrzeugen
L-95	PKW-E	95 % - Percentilwert des Rückstaus
L-99	PKW-E	99 % - Percentilwert des Rückstaus
LOS	-	Level of Service / Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

## 2.4 Kreuzung Wegmatt

### 2.4.1 Ausgangslage

Für die Kreuzung Wegmatt stehen keine Verkehrsdaten zur Verfügung. Das Verkehrsaufkommen wird für den Berechnungszeitpunkt 2020 aufgrund des Einzugsgebiets grob abgeschätzt. In der Abendspitzenstunde wird ein Aufkommen von 200 Fahrzeugen angenommen. Folgende weitere Annahmen werden für die Berechnung gemacht:

- Anteil Wegfahrten in der Abendspitze: 30%
- Anteil Zufahrten in der Abendspitze: 70%
- Weg- und Zufahrten Richtung Horw Zentrum: 40%
- Weg- und Zufahrten Richtung Anschluss Schlund: 60%

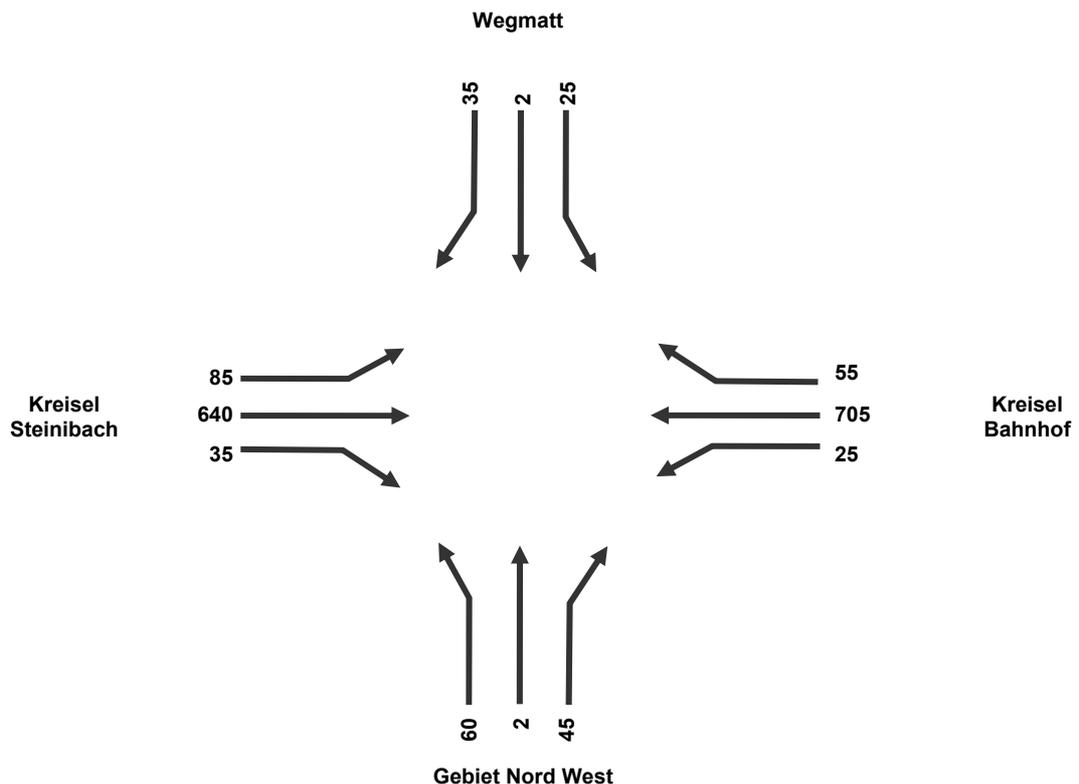
### 2.4.2 Verkehrsverteilung Gebiet Westseite, Nord

Von den angenommenen 1170 Fahrten / Tag, welche das Gebiet auslöst, wird ein Abendspitzenstunden-Anteil von 14% für die Leistungsberechnung berücksichtigt. Die Verkehrsverteilung wird wie in Kapitel 2.2 angenommen.

### 2.4.3 Verkehrsbelastung 2025

Aufgrund der oben dargelegten Annahmen gehen wir für die Berechnung der Leistungsfähigkeit von folgender Belastung zum Zeitpunkt 2025 aus:

#### ASP Kreuzung Wegmatt 2025



#### **2.4.4 Resultate der Leistungsberechnung**

Der Verkehrsablauf am Knoten Wegmatt wurde mit dem Programm „Knosimo 5.0“ simuliert. Der querende Langsamverkehr wurde bei der Berechnung nicht berücksichtigt. Es wurden verschiedene Verkehrsregimes als Varianten berechnet um u.a. die Wirksamkeit und die Notwendigkeit einer Linksabbiegespur zu ermitteln und um den Verkehrsablauf zu optimieren.

##### **Variante 1: Einmünder mit allen Abbiegebeziehungen**

Für die untergeordneten, mit Vortritt belasteten Zufahrten Wegmatt und die neue Erschliessung des Bebauungsplangebiets ist in der Abendspitzenstunde mit einer mangelhaften bis ungenügenden Qualitätsstufe zu rechnen. Die durchschnittliche Wartezeit für die vom Gewerbegebiet Nord in die Ringstrasse einbiegenden Fahrzeuge beträgt ca. 150 Sekunden. In 25% der Abendspitzenstunde ist mit einer Wartezeit von über 4 Minuten zu rechnen. Für die von der Wegmatt in die Ringstrasse einbiegenden Fahrzeuge ist mit einer Wartezeit von ca. 130 Sekunden zu rechnen. Insgesamt ist die Erschliessung für die vortrittsbelasteten untergeordneten Einmünder ungenügend. Da die Verkehrsstärken auf den untergeordneten Achsen nicht hoch sind, ist aber nicht mit grösserem Rückstau zu rechnen.

Für die Linksabbiegebeziehung vom Zentrum Horw in Richtung Gewerbegebiet Nord ist mit einer durchschnittlichen Wartezeit von 16 Sekunden zu rechnen. Für den Verkehr auf der Ringstrasse bedeutet dies eine mittlere Verlustzeit von 1 Sekunde. In 95% der Fälle wird aufgrund der Linksabbiegebeziehung kein Rückstau erwartet.

##### **Variante 2: Einmünder nur mit Rechtsabbiegebeziehungen auf den untergeordneten Achsen**

Kann von den untergeordneten Achsen nur noch nach Rechts in die Ringstrasse eingefahren werden, verbessert sich die Qualität des Verkehrsablaufs erheblich. Anstelle der ungenügenden Qualitätsstufe F kann mit einer Einschränkung der Abbiegebeziehung die Qualitätsstufe B für die untergeordneten Achsen erreicht werden. Für die aus dem Gewerbegebiet Nord einmündenden Fahrzeuge ist noch mit einer durchschnittlichen Wartezeit von 21 Sekunden zu rechnen.

##### **Wirkung einer Linksabbiegespur Ringstrasse – Gewerbegebiet Nord**

Ohne Linksabbiegespur für die aus Richtung Horw kommenden Fahrzeuge ist auf der Ringstrasse mit einer mittleren Verlustzeit von ca. 1 Sekunde zu rechnen. Mit einer Linksabbiegespur für 2 Personenwagen wird keine Verlustzeit mehr erwartet.

Wird eine Linksabbiegespur angeboten, so verlängern sich die Wartezeiten für die untergeordneten Achsen leicht.

Gemäss Berechnung hat eine Linksabbiegespur jedoch keinen Einfluss auf die Verkehrsqualität.

### 2.4.5 Folgerungen aus der Leistungsberechnung Knoten Wegmatt

Werden alle Abbiegebeziehungen zugelassen, ist die Verkehrsqualität der Erschliessung des Gewerbegebiets Nord in der Abendspitzenstunde ungenügend. Auf den untergeordneten Achsen ist mit grösseren Wartezeiten und mit Rückstau zu rechnen.

Um die Verkehrsqualität in der Abendspitze zu verbessern, müssen die Abbiegebeziehungen eingeschränkt werden. Mit den nahe liegenden Kreiseln Steinibach und Bahnhof besteht die Möglichkeit, dass der einmündende Verkehr rechts abbiegt und über die Kreisel kehrt. Mittels entsprechender Signalisation kann der Verkehrsfluss in der kritischen Abendspitzenstunde entsprechend gelenkt werden.

Ein Linksabbieger von Horw Zentrum in Richtung Gewerbe Nord erachten wir als nicht notwendig. Wird auf den Linksabbieger verzichtet, kann die Querung für den Langsamverkehr auf dieser Seite angeordnet werden (vgl. Skizze unten). Von der Langsamverkehrsquerung wird ein positiver Einfluss auf den Verkehrsablauf erwartet. Durch Fussgänger entstehen Zeitlücken für den einmündenden Verkehr von den untergeordneten Achsen. Die notwendige Anhaltesichtweite von 50 m zum Fussgängerstreifen kann eingehalten werden.

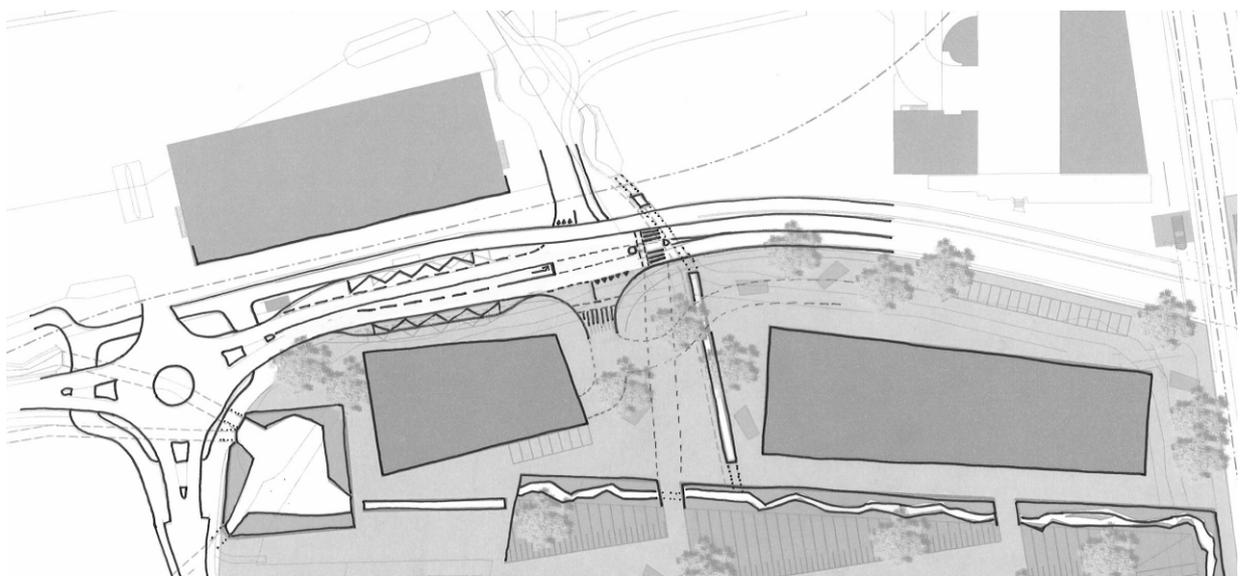


Abbildung 3: Kreuzung Wegmatt als Knoten

## 2.5 Strassenplan Knoten Wegmatt

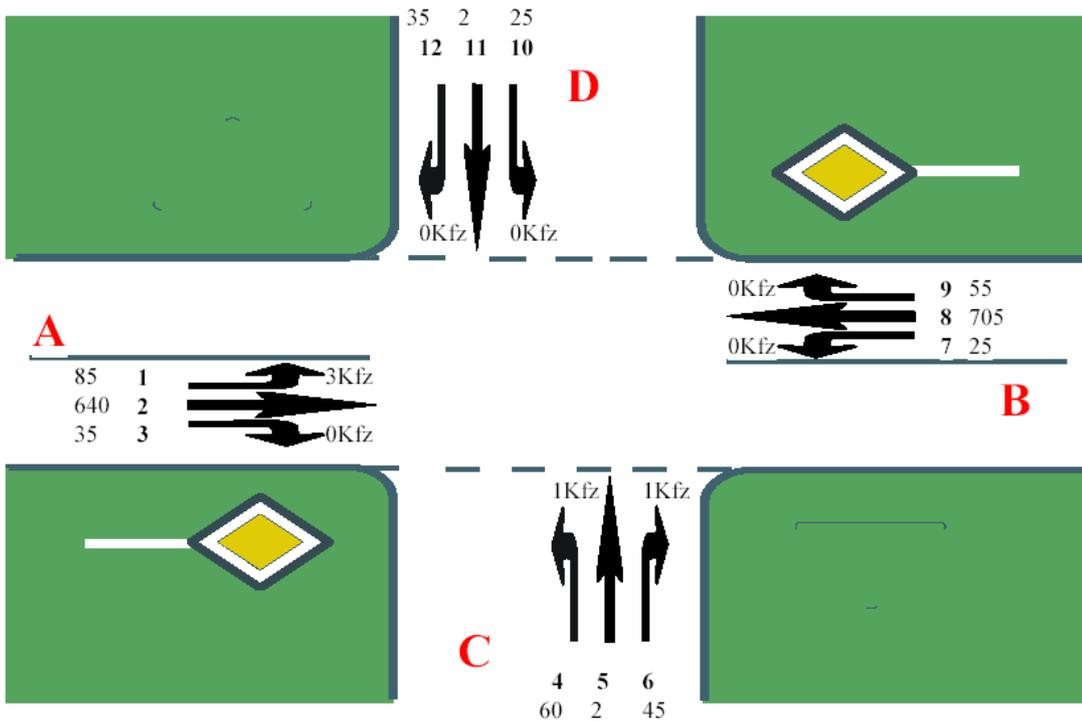
Um die Erschliessung des Gebiets Nord über die Kantonsstrasse rechtlich zu sichern ist parallel zum Bebauungsplan ein Strassenplan gemäss § 62ff Strassengesetz zu erarbeiten.

Der Strassenplan enthält insbesondere die Linienführung der Strasse und ihre Hauptabmessungen.“ (§ 63 Abs. 2 StrG)

Der zum Bebauungsplan beiliegende Strassenplan (bestehend aus Situation 1:500 und Kurzbericht) legt die Lage und die Abmessungen des Einmünders fest und weist die erforderlichen Sichtweiten nach.

**Resultate Berechnung Variante 1: Einmünder mit allen Abbiegebeziehungen**  
 Verlustzeiten (VZ) und Rückstau (RS) Knoten Wegmatt ASP 2025

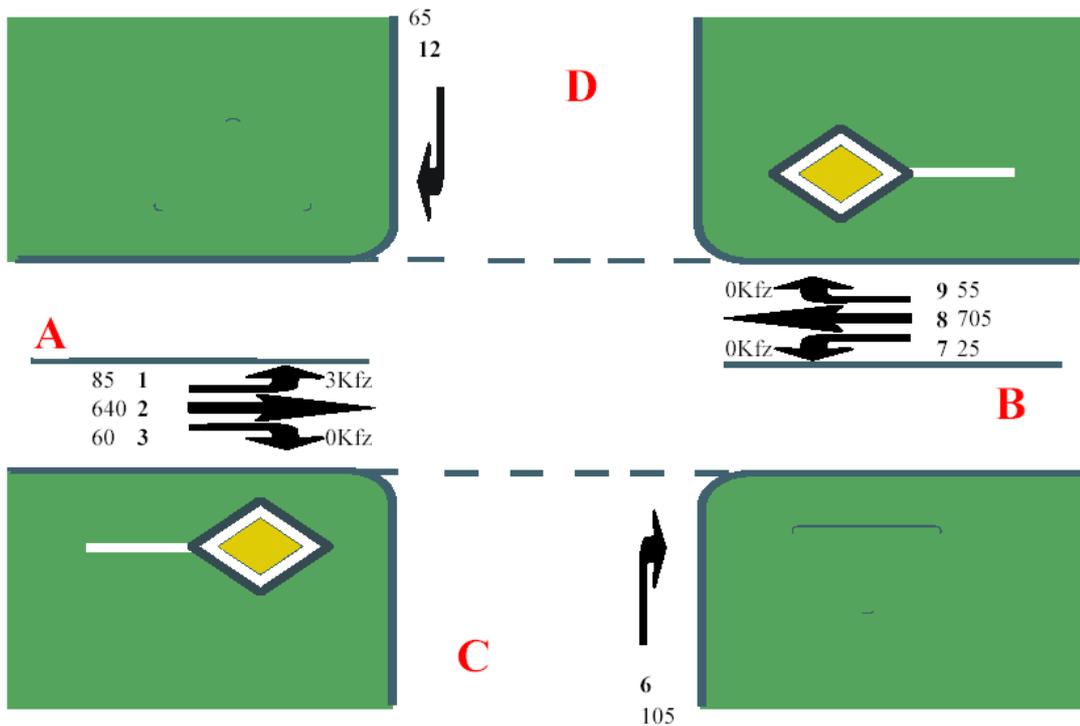
Übersicht von 17:00 bis 18:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[-]
1	24.9	17.8	26.0	178.0	0.2	1	1	6	103	1.2	12	84	84	0	A
2	1.5	0.1	4.0	87.9	0.0	0	0	16	21	0.0	19	637	637	0	A
3	0.1	0.2	4.0	44.3	0.0	0	0	2	2	0.1	16	35	35	0	A
4	149.0	153.3	259.0	1230.8	2.4	5	8	21	179	3.1	22	58	55	3	F
5	4.2	107.7	188.0	644.1	0.1	0	1	2	5	2.1	8	2	2	0	E
6	75.8	100.2	200.0	1202.8	1.2	3	6	19	136	3.0	21	45	43	2	E
7	6.7	15.7	21.0	84.9	0.1	0	1	3	30	1.2	5	26	26	0	A
8	11.1	0.9	4.0	71.2	0.1	0	0	18	180	0.3	22	709	709	0	A
9	1.0	1.1	4.0	61.5	0.0	0	0	3	15	0.3	15	53	53	0	A
10	51.5	130.7	236.0	1134.7	0.8	2	4	10	57	2.4	17	24	23	1	E
11	4.2	145.2	362.0	872.4	0.1	0	1	2	4	2.2	14	2	2	0	F
12	51.8	85.6	155.0	1044.4	0.8	2	5	12	86	2.4	17	36	35	1	E
Sum	381.8	13.4		1230.8	0.5			21		0.5	22	1711			



A=Steinibach  
 C=Gewerbe Nord  
 B=Horw Zentrum  
 D=Wegmatt

**Resultate Berechnung Variante 2: Einmünder nur mit Rechtsabbiegebeziehungen auf den untergeordneten Achsen, ohne Linksabbieger**  
 Verlustzeiten (VZ) und Rückstau (RS) Knoten Wegmatt ASP 2025

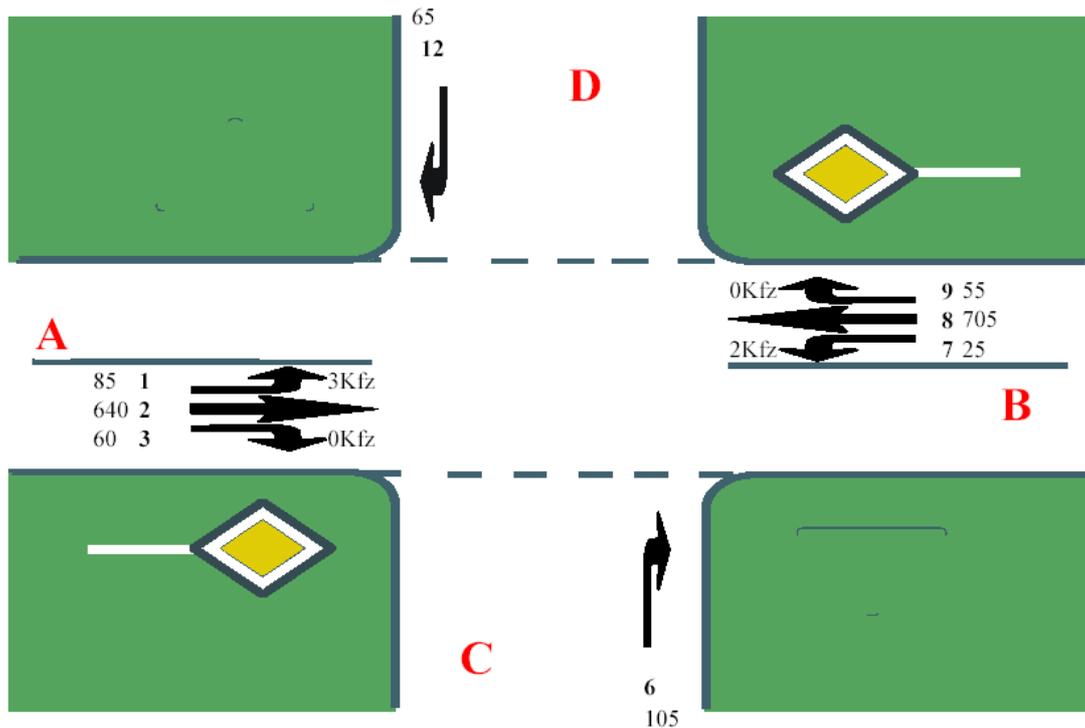
Übersicht von 17:00 bis 18:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[-]
1	24.1	17.4	24.0	120.5	0.2	1	1	8	98	1.2	8	83	83	0	A
2	0.5	0.1	4.0	57.5	0.0	0	0	9	7	0.0	10	634	634	0	A
3	0.0	0.0	4.0	16.2	0.0	0	0	2	1	0.0	11	62	62	0	A
6	36.1	21.0	30.0	121.8	0.4	1	2	7	141	1.4	7	103	102	1	B
7	6.8	15.9	22.0	78.0	0.1	0	1	3	30	1.2	13	26	26	0	A
8	10.5	0.9	4.0	74.3	0.1	0	0	19	168	0.2	20	709	709	0	A
9	0.7	0.8	4.0	41.2	0.0	0	0	3	12	0.2	11	53	53	0	A
12	20.3	19.1	27.0	106.2	0.2	1	1	4	76	1.2	4	64	64	0	B
Sum	99.1	3.4		121.8	0.1			19		0.3	20	1734			



A=Steinibach  
 C=Gewerbe Nord  
 B=Horw Zentrum  
 D=Wegmatt

**Resultate Berechnung Variante 2: Einmünder nur mit Rechtsabbiegebeziehungen auf den untergeordneten Achsen, mit Linksabbieger**  
 Verlustzeiten (VZ) und Rückstau (RS) Knoten Wegmatt ASP 2025

Übersicht von 17:00 bis 18:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV [-]
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[Pkw -E]	[-]
1	24.2	17.4	24.0	128.1	0.2	1	1	5	98	1.2	6	83	83	0	A
2	0.4	0.0	4.0	39.7	0.0	0	0	9	5	0.0	11	634	634	0	A
3	0.0	0.0	4.0	37.0	0.0	0	0	2	1	0.0	12	62	62	0	A
6	36.6	21.3	31.0	159.4	0.4	1	2	7	140	1.4	7	103	103	0	B
7	6.5	15.1	20.0	93.6	0.1	0	0	2	27	1.0	3	26	26	0	A
8	0.1	0.0	4.0	9.1	0.0	0	0	3	2	0.0	5	709	709	0	A
9	0.5	0.6	4.0	51.5	0.0	0	0	2	4	0.1	3	53	53	0	A
12	23.2	21.9	32.0	139.6	0.2	1	1	6	80	1.3	6	64	64	0	B
Sum	91.5	3.2		159.4	0.1			9		0.2	12	1734			



A=Steinibach  
 C=Gewerbe Nord  
 B=Horw Zentrum  
 D=Wegmatt

## Anhang

**Berechnung Anzahl Parkplätze gemäss SN 640 281**

Gebiet	Bruttogeschossflächen									Anzahl Parkplätze Normbedarf								Total	Total PP reduziert -40%
	AGF total	Wohnen		Industrie- Gewerbe		Dienstleistungs- betriebe		kundenintensive Dienstleistungsbetr.		Wohnen		Industrie und Gewerbe		Dienstleistungsbetr.		kundenintensive DL			
										Bewohner	Besucher	Personal	Besucher	Personal	Besucher	Personal	Besucher		
Quartier Nord, Gebäude 1	9'400	20%	1'880	0%	0	60%	5'640	20%	1880	19	2	0	0	113	28	38	19	218	131
Quartier Nord, Gebäude 2	12'900	30%	3'870	20%	2'580	20%	2'580	30%	3870	39	4	26	5	52	13	77	39	254	152
Quartier Mitte	31'700	90%	28'530	0%	0	10%	3'170	0%	0	285	29	0	0	63	16	0	0	393	236
Quartier Süd	8'400	90%	7'560	0%	0	10%	840	0%	0	76	8	0	0	17	4	0	0	104	62
Baufeld A	16'900	90%	15'210	0%	0	10%	1'690	0%	0	152	15	0	0	34	8	0	0	210	126
Baufeld B	19'310	25%	4'828	0%	0	45%	8'690	30%	5793	48	5	0	0	174	43	116	58	444	266
Baufeld C	8'980	10%	898	70%	6'286	20%	1'796	0%	0	9	1	63	13	36	9	0	0	130	78
Baufeld D	19'820	25%	4'955	0%	0	45%	8'919	30%	5946	50	5	0	0	178	45	119	59	456	274
Baufeld E	13'400	50%	6'700	5%	670	30%	4'020	15%	2010	67	7	7	1	80	20	40	20	243	146
Baufeld F	7'050	70%	4'935	0%	0	25%	1'763	5%	353	49	5	0	0	35	9	7	4	109	65
Baufeld G (BP Zentrum)	4'670	45%	2'102	0%	0	30%	1'401	25%	1168	21	2	0	0	28	7	23	12	93	56
<b>Total</b>	<b>152'530</b>		<b>81'467</b>		<b>9'536</b>		<b>40'508</b>		<b>21019</b>	<b>815</b>	<b>81</b>	<b>95</b>	<b>19</b>	<b>810</b>	<b>203</b>	<b>420</b>	<b>210</b>	2654	1592

**Berechnung Fahrtenaufkommen**

Gebiet	Spezifisches Verkehrspotential / Fahrten pro Parkplatz									Total Fahrten / Tag
	Wohnen		Industrie und Gewerbe		Dienstleistungsbetr.		kundenintensive DL			
	Bewohner	Besucher	Personal	Besucher	Personal	Besucher	Personal	Besucher		
	2.5 Fahrten / Tag	4 Fahrten / Tag	3.3 Fahrten / Tag	4 Fahrten / Tag	3.3 Fahrten / Tag	6 Fahrten / Tag	3.3 Fahrten / Tag	10 Fahrten / Tag		
Quartier Nord, Gebäude 1	28	5	0	0	223	102	74	113	545	
Quartier Nord, Gebäude 2	58	9	51	12	102	46	153	232	665	
Quartier Mitte	428	68	0	0	126	57	0	0	679	
Quartier Süd	113	18	0	0	33	15	0	0	180	
Baufeld A	228	37	0	0	67	30	0	0	362	
Baufeld B	72	12	0	0	344	156	229	348	1161	
Baufeld C	13	2	124	30	71	32	0	0	274	
Baufeld D	74	12	0	0	353	161	235	357	1192	
Baufeld E	101	16	13	3	159	72	80	121	565	
Baufeld F	74	12	0	0	70	32	14	21	222	
Baufeld G (BP Zentrum)	32	5	0	0	55	25	46	70	234	
<b>Total</b>	<b>1222</b>	<b>196</b>	<b>189</b>	<b>46</b>	<b>1604</b>	<b>729</b>	<b>832</b>	<b>1261</b>	<b>6079</b>	