



# Prüfung Anschlussknoten Parkhaus Kempththal (The Valley)

## Kurzbericht

30. Juni 2023, revidiert am 14. Juni 2024



1	<b>Ausgangslage und Auftrag</b>	3
2	<b>Zustandserfassung</b>	4
3	<b>Verkehrliche Prüfung Anschlussknoten Parkhaus</b>	9

### Beilagen

- Plan Nr. 29450.01 – 01-03 (Übersicht, Linksabbieger, Landerwerbsplan 1:200, 21.05.2024, Geofra AG)

---

**Auftraggeber**

Mettler2Invest AG

Projektleitung:

Mikula Gehrig

---

**Projektverfasser****SNZ Ingenieure und Planer AG**

Siewerdstrasse 7

CH-8050 Zürich

Telefon +41 44 318 78 78

info@snz.ch

www.snz.ch

Projektleitung:

Roman Bühler

**ewp AG**

Kemptpark 9

CH-8310 Kemptthal

Telefon 052 354 21 11

Projektleitung:

Philippe Wäger

**Lajo AG**

Josefstrasse 84

CH-8005 Zürich

Telefon 044 5937 03 01

Projektleitung:

Thomas Aellig

---

**Projektdaten**

Auftragsnummer:

SNZ#5536.1

Ablagepfad:

R32\2024\_0424\_technischer\_Bericht\_Linksabbieger\_Zufahrt.docx

---

Version	Datum	Firma/Verfasser	Änderungen/Bemerkungen
1	09.06.2023	SNZ/rb	Entwurf
2	30.06.2023	SNZ/rb	Ergänzter Entwurf
	14.06.2024	Lajo/aet	Bericht revidiert

# 1 Ausgangslage und Auftrag

## 1.1 Ausgangslage

Die Mettler2Invest AG plant im Zusammenhang mit dem Areal The Valley in Kempththal ein neues Gewerbe- und Parkhaus. Das Neubauprojekt besteht aus vier Etagen für eine unterirdische Parkierungsanlage mit direktem Anschluss an die Winterthurerstrasse. Die Anlieferung des Gewerbeteils in den oberen Etagen erfolgt ab der Winterthurerstrasse via der Alten Poststrasse. Die Winterthurerstrasse ist als Kantonsstrasse klassiert. Der Strassenabschnitt im Bereich des Neubauprojekts befindet sich ausserorts und es gilt eine signalisierte Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h. Auf beiden Seiten verfügt die Winterthurerstrasse über einen signalisierten Fuss- und Radweg (Radführung jeweils nur in eine Richtung).

## 1.2 Problemstellung und Auftrag

Nebst der Dimensionierung der Anzahl Parkplätze, der Geometrie der Parkierungs- und Rampananlage des Parkhauses sowie der Überprüfung der Schleppkurven bei der Gewerbe-Anlieferung gilt es den Knoten für die Einfahrt in das Parkhaus gemäss den gültigen VSS-Normen zu dimensionieren und geometrisch auszugestalten.

Die Zu- und Wegfahrt aus dem Parkhaus auf die Winterthurerstrasse hat rechtwinklig zu erfolgen. Da es sich im besagten Abschnitt um eine Strecke mit signalisierter Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h handelt, ist ein Linksabbiegestreifen mit einer Verschwenkung der bestehenden Fahrbahnen vorzusehen. Die zu projektierende Geometrie richtet sich einerseits an der VSS-Norm 40 262, Knoten sowie den vorhandenen Gegebenheiten vor Ort, insbesondere was die bestehenden Gebäude anbelangt.

Aufgrund der berechneten Anzahl Parkplätze von rund 500 Parkfeldern gilt es zudem die Kapazität der Schrankenanlage zu bestimmen, so dass kein Rückstau auf die Winterthurerstrasse entsteht.

## 1.3 Projektteam

Dieses Projekt wurde durch die beiden Ingenieur- und Planungsbüros SNZ AG und ewp AG erarbeitet.

Dabei hat sich SNZ insbesondere mit den verkehrsplanerischen Themen wie dem Fahrtenaufkommen / Leistungsfähigkeitsberechnungen und der Kapazität der Schrankenanlage befasst. ewp AG erarbeitete den Situationsplan (Plan Nr. 4000990 – 01, siehe Beilage) sowie die technischen Erläuterungen in den Kapiteln 3.1.2 – 3.1.4.

## 2 Zustandserfassung

### 2.1 Strassenmerkmale

- Bei der Winterthurerstrasse handelt es sich um eine **regionale Verbindungsstrasse** (RVS) des Kantons Zürich.
- Über die Winterthurerstrasse verläuft eine **Ausnahmetransportroute** (Typ II).
- Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit beträgt heute 80 km/h. Gemäss Rückmeldung der Kapo gibt es zurzeit keinen Anlass einer Geschwindigkeitsreduktion auf 60km/h (E-Mail vom 26.04.2023 von André Lee nach Rücksprache mit Herr Wenger von der Kapo). Die weitere Planung basiert daher weiterhin auf **einer signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h**.
- Die Strasse weist eine **Neigung von ca. 3.5%** auf (Steigung in Richtung Süden).



- Die Sichtweiten können eingehalten werden (vgl. Kapitel 3.1.3 oder auch Übersichtsplan im Anhang)

### 2.2 Verkehrsaufkommen

Gemäss Gesamtverkehrsmodell (GVM) des Kantons Zürich sind folgende Verkehrsdaten der Winterthurerstrasse vorhanden:

Zustand	DTV	DWV	MSP	ASP
GVM 2018	3'418	4'465	431 (34 in Ri. Norden 397 in Ri. Süden)	357 (195 in Ri. Norden 162 in Ri. Süden)
GVM Prognose 2030	5'082	5'929	568 (55 in Ri. Norden 513 in Ri. Süden)	439 (239 in Ri. Norden 200 in Ri. Süden)

Das Gesamtverkehrsmodell zeigt in der Morgenspitze starke Lastrichtungen auf (hohe Verkehrsbelastungen in Richtung Süden, tiefe Verkehrsbelastungen in Richtung Norden). Aus diesem Grund wurde am Donnerstag, 01.06.2023 eine Querschnittserhebung in der Morgen- und Abendspitzenstunde (07:00 – 08:00 bzw. 17:00 – 18:00 Uhr) gemacht. Folgende Anzahl Motorfahrzeuge wurden erhoben:

Zustand	MSP	ASP
Erhebung vom Donnerstag, 01.06.2023	<b>560</b> (195 in Ri. Norden 365 in Ri. Süden)	<b>920</b> (665 in Ri. Norden 255 in Ri. Süden)

Es hat sich gezeigt, dass die Querschnittsbelastung in der Morgenspitze mit 560 Mfz/h ähnlich ist wie beim GVM (Prognose 2030). Die Belastung je Richtung unterscheiden sich aber deutlich vom GVM.

In der Abendspitze wurden deutlich höhere Werte gezählt als das GVM aufzeigt. Insbesondere in Richtung Norden sind die Belastungen in der ASP deutlich höher. Es konnten zwei Begründungen dafür gefunden werden:

- Bei Staubildung auf der Autobahn in Richtung Winterthur (siehe PrintScreen rechts) verlagert sich der Verkehr auf das untergeordnete Strassennetz (u. a. auf die Winterthurerstrasse). Dieser Zustand kann zurzeit als «normal» bezeichnet werden. Längerfristig sind Optimierungsmassnahmen (allenfalls Pannestreifenumnutzung) angedacht, welche die Stausituationen auf der Autobahn reduzieren sollen.
- Geänderte Verkehrsführung aufgrund einer Baustelle zwischen Illnau und Grafstal (Kempttalstrasse): In Richtung Norden war während der Erhebung eine Umleitung via Effretikon signalisiert. Gemäss kantonaler Zählstelle (Nr. 1019) führte dies in der Abendspitze zu einer Verlagerung von der Pfäffiker- auf die Winterthurerstrasse von rund 100 Mfz/h in Richtung Norden.



### Massgebende Verkehrsbelastung für die Beurteilung des Anschlussknotens

Für die verkehrliche Einschätzung in den nachstehenden Kapiteln werden die 100 Mfz/h in der Abendspitze in Richtung Norden, welche aufgrund der Umleitung via Winterthurerstrasse verkehrten, subtrahiert. Es wird daher mit folgenden massgebenden Belastungen gerechnet:

Zustand	MSP	ASP
Erhebung vom Donnerstag, 01.06.2023	<b>560</b> (195 in Ri. Norden 365 in Ri. Süden)	<b>820</b> (565 in Ri. Norden 255 in Ri. Süden)

### Kurzerhebung Ein- und Ausfahrten bestehender PP «Valley West»

Während der Querschnittserhebung wurden zusätzlich die Ein- und Ausfahrten zum bestehenden PP «Valley West» gezählt. Dieser wird heute bereits von Mitarbeitenden des Arbeitsplatzgebietes genutzt.

Zustand	Einfahrten	Ausfahrten
Morgenspitze Donnerstag, 01.06.2023	32	2
Abendspitze Donnerstag, 01.06.2023	11	32

- Dabei erfolgten die Einfahrten in der Morgenspitze je etwa zur Hälfte von Norden bzw. Süden.
- In der Abendspitze verkehrten rund 60% der Ausfahrenden in Richtung Norden und 40% in Richtung Süden.

### 2.3 Passerelle

Die Passerelle ist im Hochbauprojekt abgehandelt. Die zu Fussgehenden gelangen direkt vom Parkhaus zur Passerelle. Die Stützen, welche die Passerelle tragen liegen ausserhalb der Sichtweiten und es besteht daher keine Gefahr.

### 2.4 Strassenentwässerung

Das System der Strassenentwässerung wird grundsätzlich beigehalten. Die Aufweitung des Strassenraumes kann zu punktuellen Anpassungen führen.

Die Strassenentwässerung auf dem Areal wird mit einer Rinne gelöst, sodass das Wasser nicht auf die Strasse verläuft (Gefälle gegen das Gebäude).

Die Werkleitungen generell wurden im Hochbauprojekt abgehandelt. Details könnten im Hochbauprojekt entnommen werden.

### 2.5 Öffentliche Beleuchtung

Eine Öffentliche Beleuchtung ist in diesem Abschnitt keine vorhanden und es ist auch keine geplant.

### 2.6 Veloverkehr

Der kantonale Velonetzplan wurde aufgrund von Nachfrage- und Potenzialanalysen sowie kantonalen Attraktoren entwickelt. Der Fokus der kantonalen Veloförderung liegt auf dem Alltagsverkehr. Die Hauptzielgruppe sind Pendelnde auf dem Weg zur Arbeit, zur Ausbildungsstätte, zum Sport oder zum Einkauf.

Die Dimensionierung der Veloverbindungen (Strecken/Knoten) berücksichtigt die massgebenden Begegnungsfälle, die unterschiedlichen Fahrzeugtypen und die Anforderungen an die

objektive und gefühlte Sicherheit. Auf Hauptverbindungen ausserorts sind folgende Führungsarten denkbar:

- Radwege mind. 2.50m (Einrichtung), mind. 3.50m (Zweirichtung)
- Fuss- und Radweg 3.50m (nur geeignet, wenn Begegnungen zwischen Velofahrenden und Gehenden selten sind)

Entlang der Winterthurerstrasse führt eine **kantonale Velohauptroute**. Der Veloverkehr wird dabei auf beidseitigen Einrichtungsradwegen mit einer Breite von 2.50m (östlich) und 3.50m (westlich) geführt.

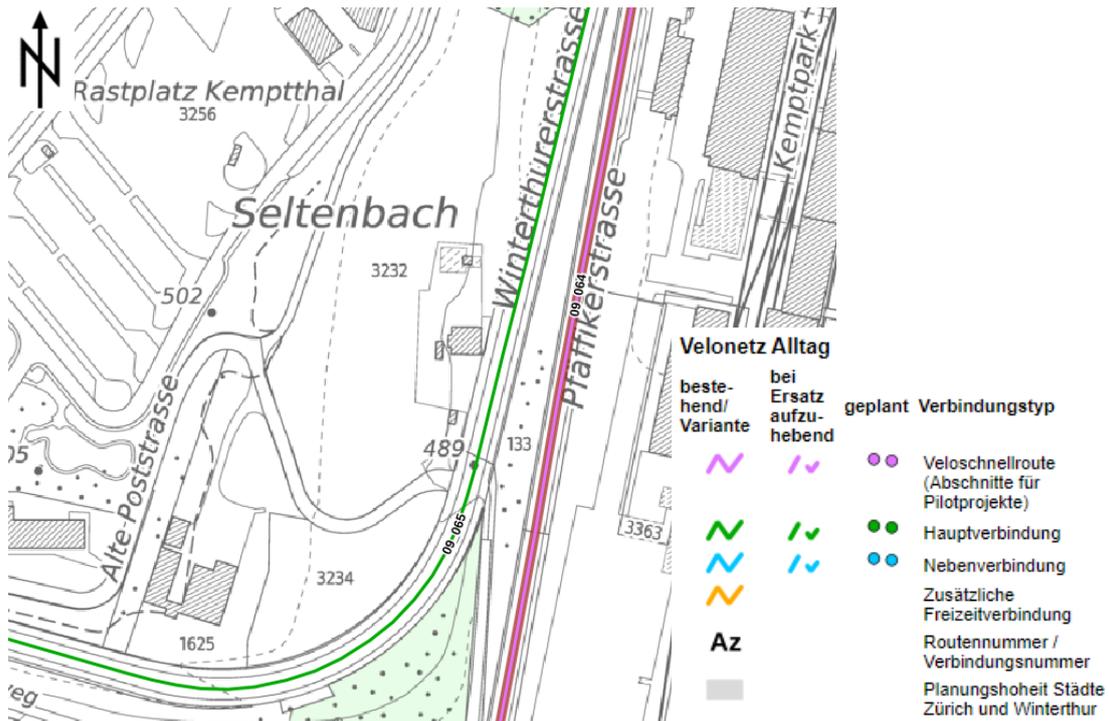


Abbildung 1: Ausschnitt GIS Kt. Zürich – Veloverkehr

Aufgrund der Bedeutung der kantonalen Velohauptroute wird eine für den Veloverkehr vortrittsrechtliche Veloführung empfohlen. Die Breite des Einrichtungsradweges beträgt 3.50m und entspricht den Velostandards. Grundsätzlich wird eine rückwärtige Führung angestrebt. Normalerweise wird das Prinzip in der Abbildung 2 angewendet.



Abbildung 2: Referenzfoto Veloführung Knoten, Thurgauerstrasse, Opfikon-Glattbrugg

Diese Veloführung ist an diesem Standort aufgrund des steilen Geländes kaum umsetzbar. Es hätte eine kostenintensive Anpassung (hohe Stützmauer) zur Folge sowie ist die Verkehrssicherheit (schlechte Sichtwinkel aufgrund der Böschung) stark eingeschränkt.

Daher soll in diesem Abschnitt die Führung entlang der Strasse gemäss den Velostandards angewendet werden (vgl. Abbildung 3). Aufgrund der Bedeutung der kantonalen Velohauptroute ist eine vortrittsberechtigzte Veloführung zwingend.



Abbildung 3: Variante Zweirichtungsradweg und Fuss-/Radweg gemäss Velostandards

Der Fussverkehr in diesem Abschnitt ist sehr gering und daher untergeordnet. Daher soll der Fussverkehr nur auf dem westlichen Rad-Gehweg geführt werden. Es wird empfohlen den östlichen Rad-Gehweg in einen Einrichtungradweg um zu signalisieren. Die Breite von 2.50m entspricht den vorgegebenen Massen aus den Velostandards. Die Breite des Rad-Gehweges von 3.50m ist ausreichend.

Es ist zu beachten, dass die gemäss VErV geforderte Sichtweite auf den Radverkehr eingehalten wird (min 30 m bei  $\leq 0\%$ , besser 50m aufgrund der E-Bikes). Der Nachweis ist im Kapitel 3.1.3 und in der Planbeilage ersichtlich.

## 2.7 Umwelttechnische Aspekte

Die umwelttechnischen Aspekte sind im Hochbau abgehandelt.

- Keine Fruchtfolgeflächen FFF betroffen
- Keine Natur- und Landschaftsschutzinventare betroffen
- Keine Naturschutzzonen betroffen
- Kein Gefährdungspotential bei Oberflächenabfluss

## 2.8 Lärm

Das Thema Lärm ist im Hochbauprojekt abgehandelt.

## 3 Verkehrliche Prüfung Anschlussknoten Parkhaus

### 3.1 Linksabbiegestreifen

Aus Sicherheitsgründen soll ein separater Linksabbiegestreifen realisiert werden. Die Länge des Linksabbiegestreifens wurde jedoch bisher nicht im Detail betrachtet. Dies wird im Rahmen der vorliegenden verkehrlichen Prüfung im nachstehenden Kapitel behandelt.

#### 3.1.1 Definition Länge Stauraum

Für die Definition der Länge des Linksabbiegestreifens muss u. a. die Leistungsfähigkeit des Knotens untersucht werden. Dazu sind die Belastungen der Winterthurerstrasse sowie die Anzahl der künftigen Ein- und Ausfahrten während der Spitzenstunden erforderlich.

#### Fahrtenabschätzung Ein- / Ausfahrten Parkhaus

Es wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Parkhaus mit rund 500 Parkfelder
- Nutzung primär für Arbeitende im Arbeitsareal «The Valley»

Aufgrund von Erfahrungswerten kann von folgenden Zu- und Wegfahrten in der Morgen- bzw. Abendspitze ausgegangen werden (Detailberechnung im Anhang 3):

		Dienstleistung		
		min.	Median	max.
<b>Total Fahrten MSP</b>		160	200	344
davon Wegfahrten	[Fahrten]	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>34</b>
davon Zufahrten	[Fahrten]	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>310</b>

		Dienstleistung		
		min.	Median	max.
<b>Total Fahrten ASP</b>		160	200	344
davon Wegfahrten	[Fahrten]	<b>136</b>	<b>170</b>	<b>292</b>
davon Zufahrten	[Fahrten]	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>52</b>

#### Leistungsfähigkeitsberechnung (siehe auch Anhang 4)

Bei den Leistungsfähigkeitsberechnungen wurden die Maximalszenarien (MSP 310 Zufahrten und ASP rund 300 Ausfahrten) untersucht. Dabei wurde zusätzlich mittels Sensitivitätsanalyse eine ungünstige Verteilung der Fahrten geprüft. Nachstehend werden die ermittelten Verkehrsqualitätsstufen<sup>1</sup> aufgezeigt.

<sup>1</sup> Im Anhang 5 sind die einzelnen Verkehrsqualitätsstufen und deren Merkmale aufgeführt.

MSP - Szenario max, mit gleichmässiger Zufahrt von Norden und Süden:

- Verkehrsqualitätsstufe (VQS) B = gut
- Der Rückstau auf dem Linksabbiegestreifen ist in 95% der Fälle nicht grösser als 1 Fz

MSP - Szenario max, mit 80% Zufahrten von Süden (via Linksabbiegestreifen):

- Verkehrsqualitätsstufe (VQS) B = gut
- Der Rückstau auf dem Linksabbiegestreifen ist in 95% der Fälle nicht grösser als 1 Fz

ASP - Szenario max mit «normaler» Verteilung bei der Ausfahrt (60% nach Norden, was dem erhobenen Zustand beim heutigen PP Valley West entspricht):

- Verkehrsqualitätsstufe (VQS) C = zufriedenstellend
- Der Rückstau bei der Parkhausausfahrt ist in 95% der Fälle nicht grösser als 3 Fz

ASP - Szenario max mit «ungünstiger» Verteilung bei der Ausfahrt (80% nach Norden):

- Verkehrsqualitätsstufe (VQS) D = ausreichend
- Der Rückstau bei der Parkhausausfahrt ist in 95% der Fälle nicht grösser als 6 Fz

Aufgrund der Leistungsfähigkeitsberechnungen ergibt sich auf dem Linksabbiegestreifen in 95% der Fälle lediglich ein Rückstau von max. 1 Fz.

Die Länge des Linksabbiegestreifens wurde daher aufgrund der Vorgaben der REGnorm 40 262 definiert. Diese besagt, dass an Knoten ohne Lichtsignalanlagen in der Regel eine **Stauraumlänge von 20 m** genügt. Dieser Wert erachten wir für den Anschluss an das geplante Parkhaus als plausibel.

### 3.1.2 Definition Geometrie Linksabbiegestreifen

Die Fahrbahnaufweitung soll mit baulichen Massnahmen erstellt werden. Die Sperrflächen nur zu markieren wäre im besagten Abschnitt mit einer Ausbaugeschwindigkeit von 80 km/h zu wenig. Dies bedeutet, dass beidseitig der Parkhauseinfahrt Inseln erstellt werden. Für den Bereich entlang des Stauraums erachten wir hingegen eine Längsmarkierung als ausreichend.

Die Fahrstreifen im Knotenbereich sind daher gemäss VSS-Norm 40 262, Tab. 3 infolge der Lage ausserorts mit 3.30 Meter vorzusehen. Dies sowohl für den Linksabbiegestreifen selber als auch für den geradeaus führenden Verkehr. In der Gegenrichtung gelten gemäss derselben Norm, Tab. 2 und Tab. 3 Fahrstreifenbreiten von 3.60 Meter bzw. 4.20 Meter.

Länge des Fahrstreifens (nach VSS-Norm 40 262):

- Der Stauraum  $L_S$  hat gemäss Nachweis in Kap. 3.1.1 eine Länge von 20 Metern.
- Der Ausscherbereich  $L_D$  hat im Ausserortsbereich gemäss Tab. 5 eine Länge von 30 Metern.
- Der Verzögerungsbereich  $L_R$  hat gemäss Tab. 6 im Normalfall bei  $V_P = 80$  km/h und dem vorhandenen Längsgefälle von -3,5% eine Länge von 90 Metern. Infolge des bestehenden Gebäudes Winterthurerstrasse 3, Assek.-Nr. 1192 ist dies jedoch nicht möglich, da das Haus bis unmittelbar an den Strassenrand reicht. Eine maximale Länge  $L_R$  von 50 Metern ist möglich.
- Die Länge der Verziehung  $L_V$  gemäss Abb. 1 kann ebenfalls aus Gründen des bestehenden Gebäudes nicht nach Norm ausgebildet werden. Durch den maximal zu befahrenden Radius von 240 Meter beim bergwärts führenden Fahrstreifen ergibt sich ein  $L_V$  von 52.70 Meter.

Die Geometrie ist im beiliegenden Plan 4000990 – 01 ersichtlich.

### 3.1.3 Sichtweiten

Für die einzuhaltenden Sichtweiten sind gemäss Verkehrserschliessungsverordnung (VErV) folgende Werte einzuhalten:

- Im Ausserortsbereich mit  $V_P = 80$  km/h ist auf die Fahrbahn eine Sichtweite von 110 Meter erforderlich. Die Beobachtungsdistanz beträgt hierbei 2.50 Meter ab Fahrbahnrand. Diese Werte sind in beiden Fahrrichtungen erfüllt.
- Für den Veloverkehr gilt beim bergwärts führenden Radweg ein Sichtbereich von 30 Metern, besser 50 Metern (E-Bikes). Die Beobachtungsdistanz beträgt hierbei 2.50 Meter ab Rand des Radweges. Dieser Wert ist erfüllt. Der talwärts führende Radweg liegt auf der gegenüberliegenden Strassenseite und muss daher für die Sichtweiten nicht berücksichtigt werden.
- Für den Fussverkehr bzw. für die fussgängerähnlichen Gefährte (fäG), welche auf dem Gehweg in beiden Richtungen zu berücksichtigen ist, wurde infolge des Längsgefälles der Winterthurerstrasse von -3,5% ein Sichtbereich von 20 Metern untersucht. Die Beobachtungsdistanz beträgt hierbei 2.50 Meter ab Rand des Gehweges. Dieser Wert ist erfüllt.

Bei allen Fällen gilt ein Sichtbereich zwischen 0.8 Meter und 3.0 Meter ab Fahrbahnniveau der Ausfahrt bis hin zum Sichtendpunkt auf der Staatsstrasse. Der Sichtendpunkt befindet sich dabei in der Mitte der Fahrbahn.

Sämtliche erforderlichen Sichtweiten können damit eingehalten werden. Die Längen sind im beiliegenden Plan 4000990 – 01 ersichtlich.

### 3.1.4 Bauliche Ausführung

Längs der Winterthurerstrasse wird zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit ein Bankett von 50 cm mit einem Retourefälle von 6% vorgesehen.

Der öffentliche Grund verschiebt sich infolge des Linksabbiegers um ca. 3.40 Meter auf das Privatgrundstück. Der Abschluss der neu vermarkten Parzelle zum Vorgartengebiet soll durch Granitstellplatten 8/25 mit 10 cm Anschlag erfolgen.

## 3.2 Kapazität Schrankenanlage

Gemäss REGnorm VSS 40 284 liegt die mittlere Leistungsfähigkeit von Kontrolleinrichtungen (Bedienung mittels Magnetstreifenkarte) für die Einfahrt bei 325 Fahrzeugen und für die Ausfahrt bei 350 Fahrzeugen pro Stunde. In der Praxis können die tatsächlichen Werte jedoch erheblich davon abweichen. Erfahrungswerte zeigen für die Einfahrt eine Kapazität von 290 Fz/h und für die Ausfahrt von 340 Fz/h.

	Kapazität Schrankenanlage Fz/h
Einfahrt	290 Fz/h
Ausfahrt	340 Fz/h

Tabelle 1: Realistische Kapazität Schrankenanlage

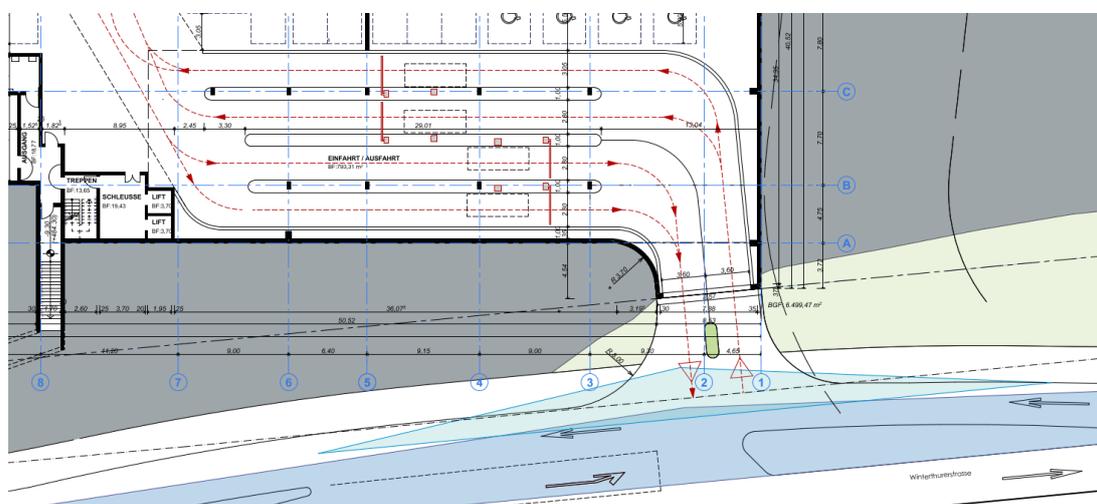


Abbildung 4: Ausschnitt Parkhaus (Architekt: monoplan, Stand 09.02.2023)

Für die Beurteilung der Länge der Warteschlange wird die Kapazität der beiden Schranken zusammengerechnet. Der theoretische Wert der Einfahrt liegt bei 580 Fz/h (2 x 290 Fz/h). Da kurz nach der Schrankenanlage (ca. 15 m) eine Reduktion von zwei auf einen Fahrstreifen stattfindet, kann es sein, dass es zu gegenseitigen Behinderungen beim Abfluss kommt. Die theoretische Kapazität kann in diesem Fall nicht ausgenutzt werden. Aus diesem Grund wurden die Berechnungen der Warteschlange für drei Szenarien gerechnet.

- Szenario 1, Kapazität der zwei Schranken = 550 Fz/h
- Szenario 2, Kapazität der zwei Schranken = 500 Fz/h
- Szenario 3, Kapazität der zwei Schranken = 450 Fz/h

### Anzahl Ein- und Ausfahrten

Gemäss den Fahrtenberechnungen aufgrund der rund 500 Parkfelder kann mit folgenden Einfahrten gerechnet werden. Massgebend für die Zufahrt ist der Morgenspitzenverkehr.

Ø Szenario	Max. Szenario
180 Einfahrten/h (Morgenspitze)	310 Einfahrten/h (Morgenspitze)

Tabelle 2: Einfahrten, Ø und max. Szenario

### **Die Berechnungen für die drei Szenarien ergeben für die Einfahrt folgende Rückstaulängen, welche in 95% der Fälle nicht überschritten werden (Die detaillierten Berechnungen sind im Anhang 1 – Situationspläne**

- Gesamtübersicht mit Sichtweiten
- Situationsplan 1:500 inkl. Passerelle Normalprofil inkl. Signalisation und Markierung
- Landerwerbsplan 1:500 inkl. Tabelle

Anhang 2 zu finden):

Szenario (Kapazität der 2 Schranken)	Rückstaulänge (95% Perzentil) Ø Szenario	Rückstaulänge (95% Perzentil) max. Szenario
Szenario 1 (550 Fz/h)	2 Fz	4-5 Fz
Szenario 2 (500 Fz/h)	2 Fz	5-6 Fz
Szenario 3 (450 Fz/h)	2-3 Fz	7 Fz

Tabelle 3: Übersicht berechnete Rückstaulängen (95% Perzentil), Ø und max. Szenario

Die Anzahl Fahrzeuge bezieht sich auf die totale Rückstaulänge vor den beiden Zufahrtsschranken. Sofern der Platz für zwei Zufahrtstreifen vorhanden ist, können sich die Fahrzeuge nebeneinander aufstellen.

Gemäss dem heutigen Planstand beträgt der vorhandene Rückstauraum bei beiden Schranken zusammengerechnet ca. 50 m, was in etwa 8 – 10 Fahrzeugen entspricht. Aufgrund der aufgezeigten Szenarien kann davon ausgegangen werden, dass der Rückstauraum mit den zu Grunde gelegten Verkehrsmengen ausreicht und kein Rückstau auf die Winterthurerstrasse entsteht.

## Anhang 1 – Situationspläne

- Gesamtübersicht mit Sichtweiten
- Situationsplan 1:500 inkl. Passerelle Normalprofil inkl. Signalisation und Markierung
- Landerwerbsplan 1:500 inkl. Tabelle

## Anhang 2 – Schrankenkapazität

### Berechnung Warteschlange, Szenario Kapazität 450 Fz/h

#### Berechnung der Warteschlangen an Parkhaus-Ein- und Ausfahrten

Kapazität der Kontrolleinrichtung = **450 Fz/h**

Belastung der Ein- bzw. Ausfahrt	l = Fz/h	Durchschnittl. Länge der Kolonne Fz/s	Wahrscheinlichkeit, dass n gleich oder weniger als x Fahrzeuge im System																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
100	0.0278	0.06	0.95	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
125	0.0347	0.11	0.92	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
150	0.0417	0.17	0.89	0.96	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
180	0.0500	0.27	0.84	0.94	0.97	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
200	0.0556	0.36	0.8	0.91	0.96	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
225	0.0625	0.50	0.75	0.88	0.94	0.97	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
250	0.0694	0.69	0.69	0.83	0.9	0.95	0.97	0.98	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
275	0.0764	0.96	0.63	0.77	0.86	0.91	0.95	0.97	0.98	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
310	0.0861	1.53	0.53	0.67	0.77	0.84	0.89	0.93	0.95	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1
325	0.0903	1.88	0.48	0.62	0.73	0.8	0.86	0.9	0.93	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1
350	0.0972	2.72	0.4	0.53	0.63	0.72	0.78	0.83	0.87	0.9	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
360	0.1000	3.20	0.36	0.49	0.59	0.67	0.74	0.79	0.83	0.87	0.89	0.91	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
370	0.1028	3.80	0.32	0.44	0.54	0.62	0.69	0.75	0.79	0.83	0.86	0.88	0.9	0.92	0.94	0.95	0.96	0.96	0.97	0.98	0.98	0.98

Kapazität der Kontrolleinrichtung kann beliebig eingegeben und angepasst werden, wobei Gültigkeitsbereich nur für Belastungen < Kapazität!

Grundlage: Traffic System Analysis; Martin Wohl and Brian V. Martin; McGraw-Hill Book company: see single-station queuing with Poisson arrivals p.364

### Berechnung Warteschlange, Szenario Kapazität 500 Fz/h

#### Berechnung der Warteschlangen an Parkhaus-Ein- und Ausfahrten

Kapazität der Kontrolleinrichtung = **500 Fz/h**

Belastung der Ein- bzw. Ausfahrt	l = Fz/h	Durchschnittl. Länge der Kolonne Fz/s	Wahrscheinlichkeit, dass n gleich oder weniger als x Fahrzeuge im System																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
100	0.0278	0.05	0.96	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
125	0.0347	0.08	0.94	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
150	0.0417	0.13	0.91	0.97	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
180	0.0500	0.20	0.87	0.95	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
200	0.0556	0.27	0.84	0.94	0.97	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
225	0.0625	0.37	0.8	0.91	0.96	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
250	0.0694	0.50	0.75	0.88	0.94	0.97	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
275	0.0764	0.67	0.7	0.83	0.91	0.95	0.97	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
310	0.0861	1.01	0.62	0.76	0.85	0.91	0.94	0.96	0.98	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
325	0.0903	1.21	0.58	0.73	0.82	0.88	0.92	0.95	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1
350	0.0972	1.63	0.51	0.66	0.76	0.83	0.88	0.92	0.94	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1
360	0.1000	1.85	0.48	0.63	0.73	0.81	0.86	0.9	0.93	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1
370	0.1028	2.11	0.45	0.59	0.7	0.78	0.84	0.88	0.91	0.93	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1

Kapazität der Kontrolleinrichtung kann beliebig eingegeben und angepasst werden, wobei Gültigkeitsbereich nur für Belastungen < Kapazität!

Grundlage: Traffic System Analysis; Martin Wohl and Brian V. Martin; McGraw-Hill Book company: see single-station queuing with Poisson arrivals p.364

## Berechnung Warteschlange, Szenario Kapazität 550 Fz/h

### Berechnung der Warteschlangen an Parkhaus-Ein- und Ausfahrten

Kapazität der Kontrolleinrichtung = **550 Fz/h**

Belastung der Ein- bzw. Ausfahrt	Fz/ h	l = Fz/s	Durchschnittl. Länge der Kolonne	Wahrscheinlichkeit, dass n gleich oder weniger als x Fahrzeuge im System																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
100	0.0278	0.04	0.97	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
125	0.0347	0.07	0.95	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
150	0.0417	0.10	0.93	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
180	0.0500	0.16	0.89	0.96	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
200	0.0556	0.21	0.87	0.95	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
225	0.0625	0.28	0.83	0.93	0.97	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
250	0.0694	0.38	0.79	0.91	0.96	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
275	0.0764	0.50	0.75	0.88	0.94	0.97	0.98	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
310	0.0861	0.73	0.68	0.82	0.9	0.94	0.97	0.98	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
325	0.0903	0.85	0.65	0.79	0.88	0.93	0.96	0.97	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
350	0.0972	1.11	0.6	0.74	0.84	0.9	0.93	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
360	0.1000	1.24	0.57	0.72	0.82	0.88	0.92	0.95	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1		
370	0.1028	1.38	0.55	0.7	0.8	0.86	0.91	0.94	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1		

Kapazität der Kontrolleinrichtung kann beliebig eingeben und angepasst werden, wobei Gültigkeitsbereich nur für Belastungen < Kapazität!

Grundlage: Traffic System Analysis; Martin Wohl and Brian V. Martin; McGraw-Hill Book company: see single-station queuing with Poisson arrivals p.364

## Anhang 3 – Fahrtenberechnung

Anzahl zweckmässiges PF-Angebot (Ø Wert)		Dienstleistung
zweckmässiges PF-Angebot Bewohner / Personal	[PF]	500
zweckmässiges PF-Angebot Besucher / Kunden	[PF]	

Ermittlung Verkehrsaufkommen aufgrund der Parkplätze		min.	Median	max.
SVP Bewohner / Personal	[Fahrten /	2.0	2.5	4.3
SVP Besucher / Kunden	PF+Tag]	2.0	3.0	7.0

### Fahrtenaufkommen

		1000	1250	2150
Bewohner / Personal		0	0	0
Besucher / Kunden				
<b>Total</b>		<b>1000</b>	<b>1250</b>	<b>2150</b>

### Fahrtenaufkommen Morgenspitze (MSP)

Fahrtenaufkommen MSP		Dienstleistung		
		min.	Median	max.
Bewohner / Personal		1000	1250	2150
Besucher / Kunden		0	0	0
<b>MSP (07:00 - 08:00) - Bewohner / Personal</b>				
Anteil MSP	[%]	16%		
Fahrten MSP		160	200	344
davon Wegfahrten	[%]	10%		
davon Wegfahrten		16	20	34
davon Zufahrten	[%]	90%		
davon Zufahrten		144	180	310

### Fahrtenaufkommen Abendspitze (ASP)

Fahrtenaufkommen ASP		Dienstleistung		
		min.	Median	max.
Bewohner / Personal		1000	1250	2150
Besucher / Kunden		0	0	0
<b>ASP (17:00 - 18:00) - Bewohner / Personal</b>				
Anteil ASP	[%]	16%		
Fahrten ASP		160	200	344
davon Wegfahrten	[%]	85%		
davon Wegfahrten		136	170	292
davon Zufahrten	[%]	15%		
davon Zufahrten		24	30	52

Total Fahrten MSP		Dienstleistung		
		min.	Median	max.
		160	200	344
davon Wegfahrten	[Fahrten]	16	20	34
davon Zufahrten	[Fahrten]	144	180	310

Total Fahrten ASP		Dienstleistung		
		min.	Median	max.
		160	200	344
davon Wegfahrten	[Fahrten]	136	170	292
davon Zufahrten	[Fahrten]	24	30	52

## Anhang 4 – Leistungsfähigkeitsprüfung

### Morgenspitze max (normale Verteilung → Zufahrt 50/50 von Norden bzw. Süden)

Kempththal Anschluss Parkhaus

Datei : KEMPTTHAL ANSCHLUSS

Anschluss Parkhaus

MSP

Ergebnis nach VSS SN 640 022

Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	G-i	L-i	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
- Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		474										
3		214										
Misch-H		688					1800	2 + 3	3.2	2	3	A
4		15	7.2	3.9	808	374	311		12.1	0	0	B
6		15	6.5	3.1	448	718	718		5.1	0	0	A
Misch-N		30					571	4+6	6.6	0	0	A
8		166										
7		140	5.8	2.5	530	827	827		5.2	1	1	A
Misch-H		166					1800	8	2.2	0	0	A

Rechteinbieger (Strom 6) hat einen oder mehrere zusätzliche Aufstellplätze. Dies weicht von der VSS640 022 ab.

Links-Einbieger-Strom 4 hat eine schlechtere QSV als der Mischstrom aus Strom 4 und 6 . Strom 4 bestimmt den QSV der Nebenstraßen-Zufahrt.

QSV-gesamt

**B**


SN 640 022



Kommentar



### Morgenspitze max (ungünstige Verteilung → Zufahrt 80% von Süden via Linksabbiegestreifen)

Kempththal Anschluss Parkhaus

Datei : KEMPTTHAL ANSCHLUSS PARKHAUS\_MSP\_max

Anschluss Parkhaus

MSP

Ergebnis nach VSS SN 640 022

Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	G-i	L-i	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
- Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		474										
3		78										
Misch-H		552					1800	2 + 3	2.8	1	2	A
4		15	7.2	3.9	840	361	279		13.6	0	0	B
6		15	6.5	3.1	395	765	765		4.8	0	0	A
Misch-N		30					524	4+6	7.2	0	0	A
8		166										
7		212	5.8	2.5	425	932	932		5.0	1	1	A
Misch-H		166					1660	8	2.4	0	1	A

Rechteinbieger (Strom 6) hat einen oder mehrere zusätzliche Aufstellplätze. Dies weicht von der VSS640 022 ab.

Links-Einbieger-Strom 4 hat eine schlechtere QSV als der Mischstrom aus Strom 4 und 6 . Strom 4 bestimmt den QSV der Nebenstraßen-Zufahrt.

QSV-gesamt

**B**


SN 640 022



Kommentar



### Abendspitze max (normale Verteilung → Ausfahrt 60% in Rtg. Norden)

Kemptthal Anschluss Parkhaus  
Anschluss Parkhaus  
ASP

Datei : KEMPTTHAL ANSCHLUSS PARKHAUS\_ASP\_max

Ergebnis nach VSS SN 640 022

Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	G-i	L-i	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
- Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		331										
3		32										
Misch-H		363					1800	2 + 3	2.5	1	1	A
4		180	7.2	3.9	858	354	348		21.2	3	5	C
6		120	6.5	3.1	268	894	894		4.6	0	1	A
Misch-N		300					561	4+6	13.7	3	5	B
8		480										
7		21	5.8	2.5	280	1101	1101		3.3	0	0	A
Misch-H		480					1800	8	2.7	1	2	A

Rechtseinbieger (Strom 6) hat einen oder mehrere zusätzliche Aufstellplätze. Dies weicht von der VSS640 022 ab.

Links-Einbieger-Strom 4 hat eine schlechtere QSV als der Mischstrom aus Strom 4 und 6 . Strom 4 bestimmt den QSV der Nebenstraßen-Zufahrt.

QSV-gesamt

**C**



SN 640 022



Kommentar



### Abendspitze max (ungünstige Verteilung → Ausfahrt 80% in Rtg. Norden)

Kemptthal Anschluss Parkhaus  
Anschluss Parkhaus  
ASP

Datei : KEMPTTHAL ANSCHLUSS PARKHAUS\_ASP\_max

Ergebnis nach VSS SN 640 022

Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	G-i	L-i	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
- Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		331										
3		32										
Misch-H		363					1800	2 + 3	2.5	1	1	A
4		240	7.2	3.9	858	354	348		32.2	6	9	D
6		60	6.5	3.1	268	894	894		4.3	0	0	A
Misch-N		300					432	4+6	26.3	6	9	D
8		480										
7		21	5.8	2.5	280	1101	1101		3.3	0	0	A
Misch-H		480					1800	8	2.7	1	2	A

Rechtseinbieger (Strom 6) hat einen oder mehrere zusätzliche Aufstellplätze. Dies weicht von der VSS640 022 ab.

QSV-gesamt

**D**



SN 640 022



Kommentar



## Anhang 5 – Verkehrsqualitätsstufen (VQS)

### VQS für Knoten ohne LSA gemäss REGnorm 40 022

Qualitätsstufe	Verkehrsqualität	Merkmale	Mittlere Wartezeit
<b>A</b>	sehr gut	Höchstens geringe Zeitverluste. Die Mehrzahl der Fahrzeuge muss in der Regel nicht warten.	bis 10 s
<b>B</b>	sehr gut	Geringe Beeinflussung der untergeordneten Ströme durch die vortrittsberechtigten Ströme. Die Wartezeiten sind tolerierbar.	bis 15 s
<b>C</b>	gut	Deutliche Beeinflussung der untergeordneten Ströme durch die vortrittsberechtigten Ströme. Spürbarer Anstieg der Wartezeit. Bildung von Stau, aber keine nennenswerte Beeinträchtigung.	bis 25 s
<b>D</b>	ausreichend	Auslastung nahe bei der zulässigen Belastung. Behinderungen in Form von Haltevorhängen. Stabilität der Verkehrssituation hinsichtlich Stau und Wartezeiten.	bis 45 s
<b>E</b>	kritisch	Übergang vom stabilen in den instabilen Verkehrszustand. Geringe Zunahmen der Verkehrsbelastungen führen zu stark ansteigenden Wartezeiten und Staulängen. Kein Stauabbau. Stark streuende Wartezeiten. Der Verkehr kann knapp bewältigt werden. Die Sicherheit nimmt deutlich ab.	über 45 s
<b>F</b>	keine Angaben	Überlastung. Anzahl der zufließenden Fahrzeuge grösser als die Leistungsfähigkeit. Lange, wachsende Kolonnen und hohe Wartezeiten. Weitere Reduktion der Sicherheit.	keine Angaben