

# Projekt SPV 11 GmbH

## Verkehrsberatung Projekt “Sedelhöfe Ulm”

Stand Juli 2013

**Projekt SPV 11 GmbH**

**Projekt Einkaufsviertel Sedelhöfe**

Verkehrliche Beratung

**DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH**  
**Aalen/Stuttgart**

## **Impressum**

### **Auftraggeber**

Projekt SPV 11 GmbH  
Schillerstraße 20  
60313 Frankfurt / Main

### **Auftragnehmer**

DR. BRENNER  
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH  
Beratende Ingenieure VBI  
für Verkehrs- und Straßenwesen  
Rathausplatz 2-8  
73432 Aalen  
Telefon (0 73 61) 57 07-0  
Telefax (0 73 61) 57 07-77  
Internet: [www.brenner-ingenieure.de](http://www.brenner-ingenieure.de)  
E-Mail: [info@brenner-ingenieure.de](mailto:info@brenner-ingenieure.de)

### **Bearbeiter**

Dipl.-Ing. (FH) Claudia Stahl

Aalen, Juli 2013

## INHALT

### TEXT

1	AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG	1
2	VERKEHRSERZEUGUNG UND VERTEILUNG	2
3	LEISTUNGSFÄHIGKEIT	4
	3.1 Grundlagen	4
	3.2 Ergebnisse	5
4	ANLIEFERUNG	7
	4.1 Hauptanlieferung	7
	4.2 Anlieferung Großmieter	8
5	ORGANISATION PARKHAUS	9
6	GESTALTUNG DER KELTERGASSE	10
7	ZUSAMMENFASSUNG	11

### ABBILDUNGEN

Abbildung 1	Verkehrsführung / Verkehrsverteilung
Abbildung 2	Zusätzliche Verkehrsbelastung Sedelhöfe
Abbildung 3	Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte
Abbildung 4	Befahrbarkeit Hauptanlieferung
Abbildung 5	Befahrbarkeit Anlieferung Großmieter
Abbildung 6	Befahrbarkeit Tiefgarage
Abbildung 7	Befahrbarkeit Keltergasse



## 1 AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG

Im Rahmen des Projektes Sedelhöfe ist ein Ensemble von zusammenhängenden Baukörpern in der nordwestlichen Innenstadt von Ulm geplant. Neben der Grundlagenermittlung ist die Planungsprüfung und -begleitung bis zum Erlangen der Baugenehmigung vorgesehen. Ziel der Bearbeitung ist die Sicherstellung eines effektiven Parkhauskonzeptes mit flussgerechter Gestaltung der Verkehrswege, die optimale Verkehrsstruktur für Kunden und Mieter sowie die Beschränkung der Investitionen.

Die vorwiegende Nutzung ist Einzelhandel, daneben sind auch Wohn- und Büroflächen vorgesehen. Die Andienung der Nutzungen erfolgt über Anlieferzonen im Erdgeschoss, zusätzlich werden in den Untergeschossen 2 und 3 Tiefgaragenebenen vor allem für die Kunden angeboten. Die verkehrliche Beratung enthält die externe Erschließung des Bereichs für die Verkehrsmittel sowie die interne Abwicklung. Im Einzelnen sind zu prüfen:

- Kapazität / Leistungsfähigkeit des umliegenden Straßennetzes und der Knotenpunkte mit dem Hauptstraßennetz
- Äußere Erschließung des Einkaufszentrums / Parkhauses
- Führung des Anlieferverkehrs
- Anordnung und Bemessung von Stellplätzen, Fahrgassen, Rampen, Anlieferzonen, Zufahrten und Ausfahrten
- Fahrgeometrie der Tiefgarage und Anlieferung
- Oberbau der Verkehrsflächen

Als Grundlage für die Bearbeitung stehen Unterlagen des Auftraggebers sowie Verkehrsdaten aus dem Verkehrsmodell der Städte Ulm / Neu-Ulm zur Verfügung.

Die vorliegende Ergebniszusammenstellung umfasst den ersten Untersuchungsteil mit den Vorgaben / Grundlagen für die Vorentwurfsplanung. Diese wurden direkt in den Vorentwurf aufgenommen.

## 2 VERKEHRSERZEUGUNG UND VERTEILUNG

Im Gesamtprojekt sind folgende Nutzungen vorgesehen:

- Einkaufszentrum mit 18.000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche (einschließlich Lebensmittelmarkt und Elektrofachgeschäft)
- Gastronomie mit ca. 1.800 m<sup>2</sup>
- 10 Wohnungen
- Büroflächen mit ca. 1.900 m<sup>2</sup>

Für die einzelnen Nutzungen wird eine Verkehrserzeugungsberechnung auf Basis von Erfahrungs- und Schätzwerten durchgeführt. Dazu wird das Programm Ver\_Bau (Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung, Prof. Bosserhoff) herangezogen.

Dabei wird für die Geschäftsnutzungen jeweils nach Beschäftigten-, Kunden- und Lieferverkehren unterschieden, bei den Wohnnutzungen nach Einwohnern und Besuchern.

Für das gesamte Einkaufszentrum werden bis zu 16.000 Kunden am Tag ermittelt sowie 300 Beschäftigte. Es wird von etwa 20 zusätzlichen Einwohnern ausgegangen. Der MIV-Anteil (Anteil der Kunden, die mit dem Pkw kommen) liegt zwischen 40% und 70%. Dabei wird dieser für den Lebensmittel- und Elektrofachmarkt höher gewählt (Transportnotwendigkeit). Der Pkw-Besetzungsgrad liegt bei 1,4 – 1,5 Personen je Pkw für die Kunden des Einkaufszentrums.

Aufgrund der innerstädtischen integrierten Lage des Einkaufszentrums mit direkter Anbindung an die Fußgängerzone wird davon ausgegangen, dass mindestens die Hälfte der Kunden auch die Fußgängerzone bzw. umliegende Geschäfte nutzen wird.

Insgesamt wird unter den oben beschriebenen Annahmen ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von bis zu 7.000 Kfz/24h (Summe der Quell- und Zielverkehre) ermittelt.

Abb. 1 Die Verkehrsverteilung im Straßennetz zeigt Abbildung 1. Zur Tiefgarage zugefahren werden kann von beiden Fahrrichtungen der Keltergasse. Die Ausfahrt muss über die westliche Keltergasse und den Knotenpunkt Olgastraße / Keltergasse erfolgen, da die östliche Keltergasse als Einbahnstraße ausgewiesen wird.

Abb. 2 Die Abbildung 2 zeigt die zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch die Sedelhöfe im umliegenden Straßennetz.

Im Planungsgebiet wurde bis Anfang des Jahres die Tiefgarage Sedelhöfe (500 Stellplätze) genutzt. Das Verkehrsaufkommen war mit dem ermittelten der Neunutzungen vergleichbar.

### 3 LEISTUNGSFÄHIGKEIT

#### 3.1 Grundlagen

Die Verkehre des Einkaufsviertels Sedelhöfe werden über die Keltergasse und die Wengengasse an das Hauptstraßennetz (Olgastraße, Friedrich-Ebert-Straße) angebunden. Für diese Anbindungen ist die Leistungsfähigkeit nachzuweisen. Zusätzlich wird die Ein- und Ausfahrt zur Tiefgarage von der Keltergasse geprüft.

Im Bereich Bahnhof / Friedrich-Ebert-Straße / Olgastraße / Neutorstraße stehen in den nächsten Jahren mit Umgestaltung zum City Bahnhof und Bau der Straßenbahnlinie 2 umfangreiche Baumaßnahmen an. Dadurch werden im Zuge der Friedrich-Ebert-Straße bestehende Fahrspuren reduziert. Zusätzlich wird eine neue Tiefgarage mit ca. 800 Stellplätzen unter dem Hauptbahnhof berücksichtigt. Die Rampen dazu sind in der Olgastraße vorgesehen.

Auf Basis dieser Grundlagen und der Verkehrsprognose für das Jahr 2030 (Verkehrsmodell der Städte Ulm / Neu-Ulm, Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH, 2013) wurde eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation (Verkehrstechnische Untersuchung zum Nachweis der Leistungsfähigkeit im Streckenzug Friedrich-Ebert-Straße und Neutorstraße im Zusammenhang mit dem City Bahnhof in Ulm, Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH, 2013) durchgeführt. Dabei wurde die Neunutzung im Bereich der Sedelhöfe berücksichtigt.

Auf Basis der aktuell anhand des derzeitigen Planstandes durchgeführten Verkehrserzeugung und Verteilung wurden die Annahmen der Simulation geprüft. Über Tagesganglinien wird das Verkehrsaufkommen Sedelhöfe für die verkehrliche Spitzenstunde ermittelt. Das ermittelte Aufkommen deckt die bisherigen Annahmen ab.

Die Spitzenstunden des Einkaufszentrums liegen z.B. an Samstagen und somit außerhalb der Hauptverkehrszeit im Hauptstraßennetz. Die Gesamtverkehrsbelastung ist geringer, sodass dieser Zeitbereich an den Knotenpunkten mit der Olgastraße nicht gesondert betrachtet wurde. Die Parkhauszu- und -ausfahrt zur Keltergasse wurde für die Spitzenzeit des Einkaufszentrums geprüft.

### 3.2 Ergebnisse

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit erfolgt anhand der im HBS (Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2001/2005) ausgewiesenen Verfahren für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde und die Bewertung in Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes. Maßgebendes Kriterium bilden dabei die mittleren Wartezeiten. Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:

**Qualitätsstufe A:**

Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Verkehrsteilnehmer werden äußerst selten von anderen beeinflusst. Die Wartezeiten sind gering.

**Qualitätsstufe B:**

Die Verkehrsteilnehmer werden nur gering von anderen beeinflusst. An Lichtsignalanlagen bildet sich kein Reststau. Die Wartezeiten sind kurz.

**Qualitätsstufe C:**

Die Verkehrsteilnehmer werden spürbar von anderen beeinflusst. An Lichtsignalanlagen ist ein geringer Reststau vorhanden. Die Wartezeiten sind spürbar. Der Verkehrszustand ist stabil.

**Qualitätsstufe D:**

Der Verkehrsablauf ist gekennzeichnet durch hohe Belastungen und deutliche Beeinträchtigungen der Verkehrsteilnehmer. An Lichtsignalanlagen ist ein ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten sind für alle Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

**Qualitätsstufe E:**

Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazitätsgrenze wird erreicht.

**Qualitätsstufe F:**

Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Wartezeiten sind extrem lang. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Abb. 3 Eine Übersicht der ermittelten Qualitätsstufen an den Knotenpunkten (schlechterer Wert der beiden Zeitbereiche Morgen- und Abendspitze) zeigt Abbildung 3.

Der Knotenpunkt Olgastraße / Neutorstraße / Wengengasse erreicht mit Qualitätsstufe D eine ausreichende Verkehrsqualität. Auch im Bereich Olgastraße / Friedrich-Ebert-Straße / Keltorgasse können die Verkehrsmengen abgewickelt (Qualitätsstufe C) werden. Die leistungsgerechte Anbindung an das Hauptstraßennetz ist somit gegeben.

Die Zu- und Ausfahrt zur Tiefgarage kann auch in Spitzenzeiten (Qualitätsstufe B bis C für die Ausfahrtsrampe) ohne Behinderungen der Keltorgasse vorfahrts geregelt befahren werden. Eine Signalisierung ist nicht notwendig. Es kann zu kurzzeitigen Rückstaus auf der Rampe kommen, die jedoch nicht bis zur Schrankenanlage reichen und schnell abgebaut werden können.

## 4 ANLIEFERUNG

Die Anlieferung erfolgt ebenso über die Keltergasse. Es wird dabei eine Hauptanlieferung sowie ein Anlieferbereich für einen Großmieter vorgesehen. Die Bereiche wurden jeweils auf Basis von Schleppkurvenprüfungen hinsichtlich der Befahrbarkeit bewertet. Die Ergebnisse sind direkt in die Vorentwurfsplanung eingeflossen.

### 4.1 Hauptanlieferung

Die Zufahrt zur Hauptanlieferung erfolgt von der Olgastraße über die Wengengasse und die Keltergasse. Die Anlieferzone ist direkt zur Keltergasse ausgerichtet. Die Zufahrt kann nur rückwärts erfolgen. Die Keltergasse kann dabei während des Einparkens der Fahrzeuge kurzzeitig (Einfahrt in einem Zug möglich) in beiden Richtungen nicht befahren werden. Aufgrund der geringen Verkehrsbelastungen sowie der möglichen Entzerrung der Anlieferzeiten und des Kundenaufkommens können diese Beeinträchtigungen als vertretbar angesehen werden. Zur besseren Übersichtlichkeit kann für den Anlieferbereich ein Einweiser hilfreich sein, der Kfz-Verkehr, Fußgänger sowie einfahrende Lkw koordinieren kann. Hier sind im weiteren Verfahren Abstimmungen zu treffen. Die Ausfahrt erfolgt vorwärts zur Keltergasse und zum Knotenpunkt mit der Olgastraße.

Fußgänger können während der Ein- und Ausfahrt zur Anlieferung die Keltergasse in diesem Bereich nicht nutzen. Da in diesem Bereich kein Eingang vorgesehen ist, wird ein geringes Fußgängeraufkommen (Zugang über Heigeleshof) erwartet. Durch gegenseitige Rücksichtnahme können Behinderungen ausgeschlossen werden.

Abb. 4.1 In Abbildung 4.1 ist die Schleppkurve eines Sattelzuges zur Einfahrt in die Anlieferzone aufgezeigt.

Abb. 4.2 Für die Geschäfte im Erdgeschoss besteht zusätzlich die Möglichkeit außerhalb der Öffnungszeiten direkt über die Passage mit Kleintransportern bzw. kleinen Lkw anzuliefern. Die Passage wurde hinsichtlich der Befahrbarkeit geprüft. Abbildung 4.2 zeigt, dass die Durchfahrt möglich ist.

## 4.2 Anlieferung Großmieter

Für den möglichen Großmieter soll eine gesonderte Anlieferzone im direkten Zufahrtsbereich von der Olgastraße zur Keltergasse geschaffen werden. Aufgrund der direkten Lage am Knotenpunkt sind Störungen mit dem fließenden Verkehr sowohl zum Lieferbereich zufahrend (Gefahr der Überstauung) als in der Abfahrt (Beeinträchtigung der Aufstellflächen) auszuschließen. Der Anlieferbereich wird maximal von großen Lkw genutzt und kann nicht von Sattelzügen angefahren werden. Auslieferungszonen z.B. für Kunden mit höherem Aufkommen können nicht in diesem Bereich vorgesehen werden, sondern sind z.B. in der Tiefgarage zu organisieren.

Abb. 5.1 Die Zufahrt zum Anlieferbereich ist in Abbildung 5.1 dargestellt. Die Fahrzeuge fahren direkt nach dem Knotenpunkt Olgastraße / Keltergasse vorwärts in das Gebäude. Mögliches Rangieren erfolgt dann im Gebäude.

Abb. 5.2 Die Ausfahrt aus der Anlieferzone erfolgt ebenso vorwärts und direkt zum Knotenpunkt Olgastraße / Keltergasse (siehe Abbildung 5.2). Der vorgesehene Wenderradius kann im bestehenden Querschnitt realisiert werden. Eine Ausfahrt zur Keltergasse nach Osten ist nicht möglich, da diese nach dem Einkaufszentrum als Einbahnstraße verläuft und ein Wenden für Lkw nicht vorgesehen ist.

Die Ein- und Ausfahrt zur Anlieferzone des Großmieters kann ohne Beeinträchtigung der Keltergasse erfolgen.

## 5 ORGANISATION PARKHAUS

Das Parkhaus wird über Rampen von der Keltergasse, die in das zweite Untergeschoss führen, bedient. Eine weitere Parkebene ist im dritten Untergeschoss vorgesehen.

Die Schrankenanlage wird am Fußpunkt der Rampe im 2. UG eingerichtet. Somit können eventuelle Rückstaus von der Schranke bzw. der Keltergasse im Gebäude abgefangen werden. Beeinträchtigungen im Zuge der Keltergasse sind nicht zu erwarten.

Aufgrund der Größe des Parkhauses sowie der Überlagerung von Verkehren in Spitzenzeiten wird eine Zu- und Ausfahrt mit drei Schrankenanlagen vorgesehen. Die mittlere Anlage kann dann jeweils nach Lastrichtung als Ein- oder Ausfahrt genutzt werden. Somit können die Fahrzeuge leistungsfähig abgewickelt werden.

Abb. 6 Die Befahrbarkeit der Rampen und der Schrankenanlage wird auf Abbildung 6 aufgezeigt. Die Abbildungen 6.1 und 6.2 zeigen dabei die Zufahrt, die Abbildung 6.3 die Ausfahrt. Dabei wurde zur Prüfung der Befahrbarkeit ein großes Fahrzeug gewählt, um den Nachweis erbringen zu können.

Die Fahrzeuge werden in beiden Parkgeschossen in Senkrechtaufstellung angeordnet. Die Abmessungen werden aus den Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR) übernommen. Die Fahrgassenbreite zwischen den Parkständen beträgt 6,0 Meter.

Die im Vorentwurf dargestellten Planungen zu den Parkdecks, den Rampen sowie der Schrankenanlage sind hinsichtlich Vorgaben und Befahrbarkeit geprüft und funktionsfähig.

## 6 GESTALTUNG DER KELTERGASSE

Bereits im Rahmen des Vorentwurfes sind erste Überlegungen zur Gestaltung der Keltergasse einbezogen. Diese sind im weiteren Verfahren zu vertiefen.

Östlich des Heigeleshof wird die Keltergasse als Einbahnstraße ausgewiesen. Es kann nur von der Wengengasse zugefahren werden. Westlich davon ist bis zu Olgastraße Zweirichtungsverkehr zulässig.

Der Heigeleshof wird als verkehrsberuhigter Bereich ausgebildet. Um Fehlfahrten in diesen Bereich zu vermeiden (Zufahrt von der Keltergasse wegen Einbahnstraße) sollte im Kreuzungsbereich Keltergasse / Heigeleshof ein Wendebereich für Pkw vorgesehen werden. Dieser kann in die Gestaltung des Knotenpunktes integriert werden. Eine Wendemöglichkeit für den Schwerverkehr ist nicht notwendig, da die Organisation der Anlieferung auf Basis des Einbahnsystems erfolgte und nicht in diese Richtung ausgefahren wird.

Der abknickende Bereich der Keltergasse zum Knotenpunkt Olgastraße hin wird zusätzlich hinsichtlich der Befahrbarkeit geprüft. Der Begegnungsfall Pkw / Pkw sowie Pkw / Lieferwagen, Lkw (bis 7,5t) kann ohne Behinderungen abgewickelt werden.

- Abb. 7 Bei Sattelzügen / Lkw mit Anhänger zeigt sich, dass die Gegenfahrbahn bei Beibehaltung der nördlichen Gehwegkante auf einem kurzen Abschnitt komplett mitgenutzt werden muss (siehe Abbildung 7.1). Kann der nördliche Gehwegbereich für Lkw überfahrbar gestaltet werden, wird die Gegenfahrbahn nur auf einem kurzen Abschnitt genutzt (siehe Abbildung 7.2). Aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens an großen Lkw / Sattelzügen und der möglichen Entzerrung Anlieferung / Öffnungszeiten treten die Behinderungen nur marginal auf. Die gegenseitige Sichtbarkeit der Fahrzeuge im Kurvenbereich ist gegeben. Fußgängerquerungen sind in diesem Bereich (Treppeneingang Einkaufszentrum) möglich. Zusätzliche Querungshilfen sind nicht notwendig.

**7 ZUSAMMENFASSUNG**

Im Rahmen des Projektes Sedelhöfe ist ein Ensemble von zusammenhängenden Baukörpern in der nordwestlichen Innenstadt von Ulm geplant. Die vorwiegende Nutzung ist Einzelhandel, daneben sind auch Wohn- und Büroflächen vorgesehen. Die Andienung der Nutzungen erfolgt über Anlieferzonen im Erdgeschoss, zusätzlich werden in den Untergeschossen 2 und 3 Tiefgaragenebenen vor allem für die Kunden angeboten.

Durch die Neunutzungen werden etwa 7.000 Fahrten am Tag erzeugt. Diese Verkehrsmengen sind mit den bisherigen Nutzungen bzw. den bisher prognostizierten Fahrten vergleichbar. Die Abwicklung im umliegenden Straßennetz ist leistungsfähig möglich.

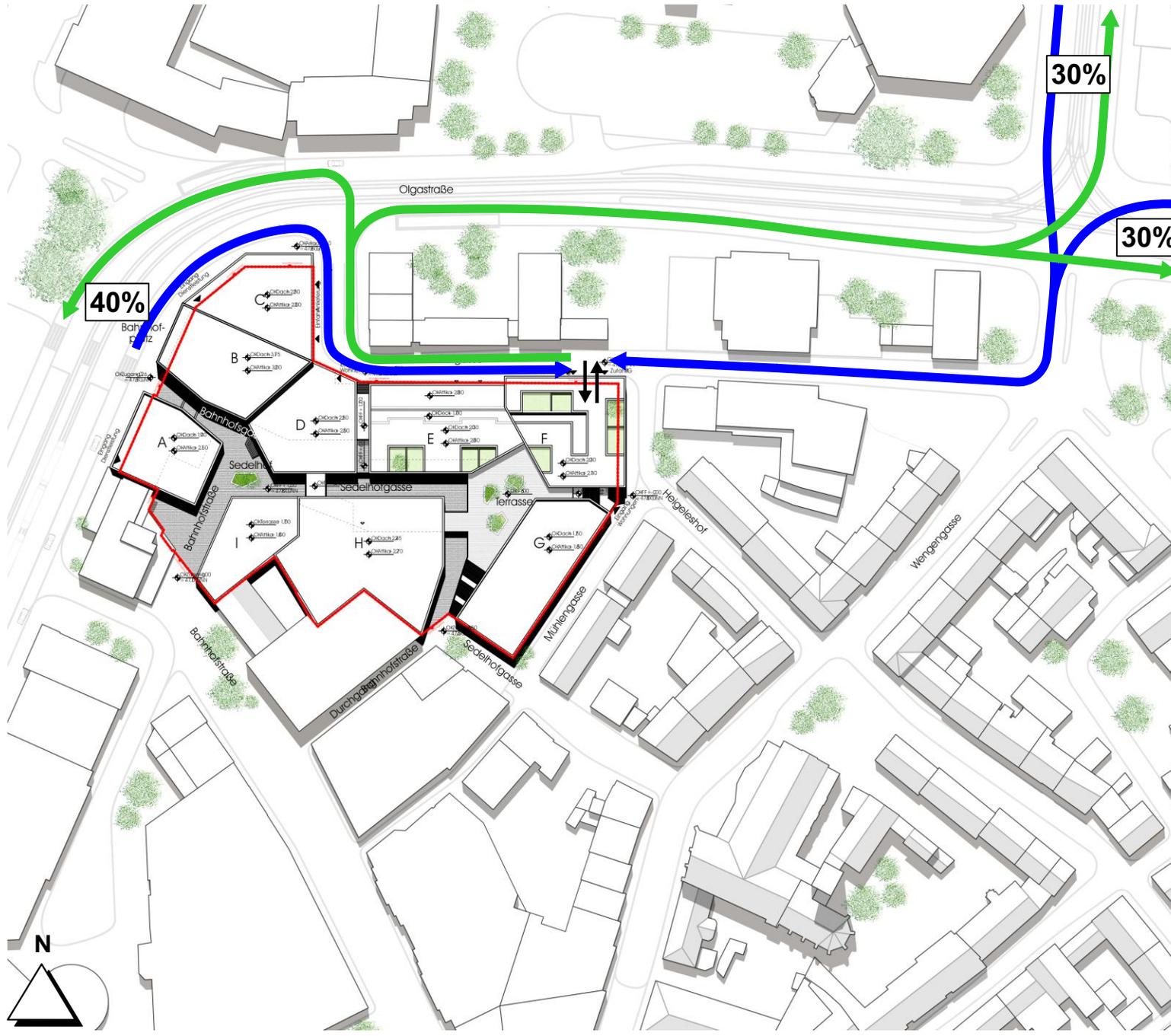
Die Anlieferbereiche sowie die Tiefgarage wurden hinsichtlich der verkehrlichen Machbarkeit sowie der Befahrbarkeit geprüft. Die Ergebnisse sind direkt in die Vor-entwurfsplanung eingeflossen. Die Befahrbarkeit wurde nachgewiesen und die Abwicklung im Straßennetz sowie im Gebäude ist aus verkehrlicher Sicht möglich.

Aufgestellt: Aalen, Juli 2013

DR. BRENNER  
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

i.V.  
Dipl.-Ing. (FH) Claudia Stahl  
Projektleiterin

## **ABBILDUNGEN**



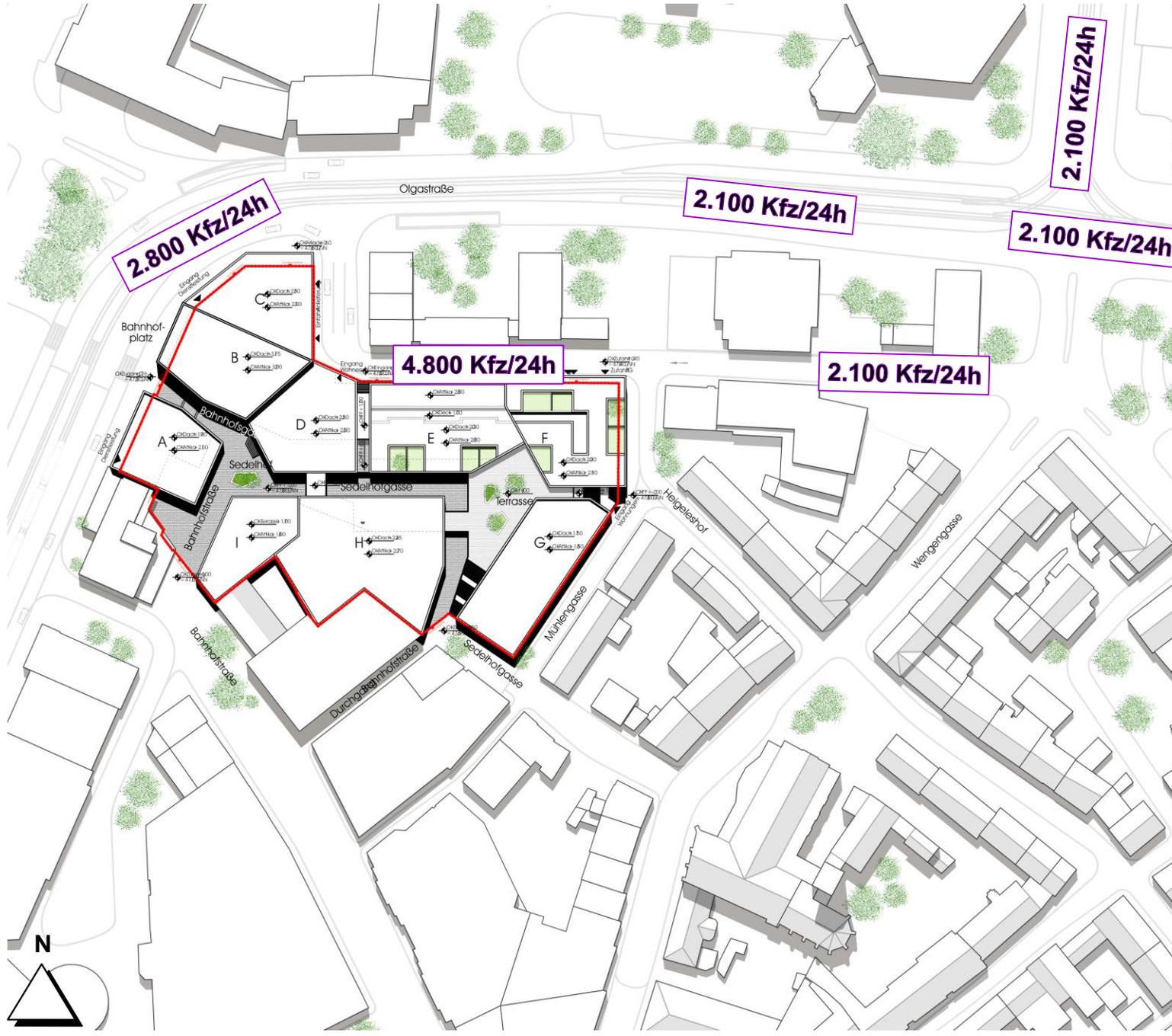
### Verkehrsführung / Verkehrsverteilung

- Zufahrt
- Ausfahrt

*Kartengrundlage:*  
*Kartendaten: Grüntuch Ernst GmbH*

unmaßstäblich

Abb. 1

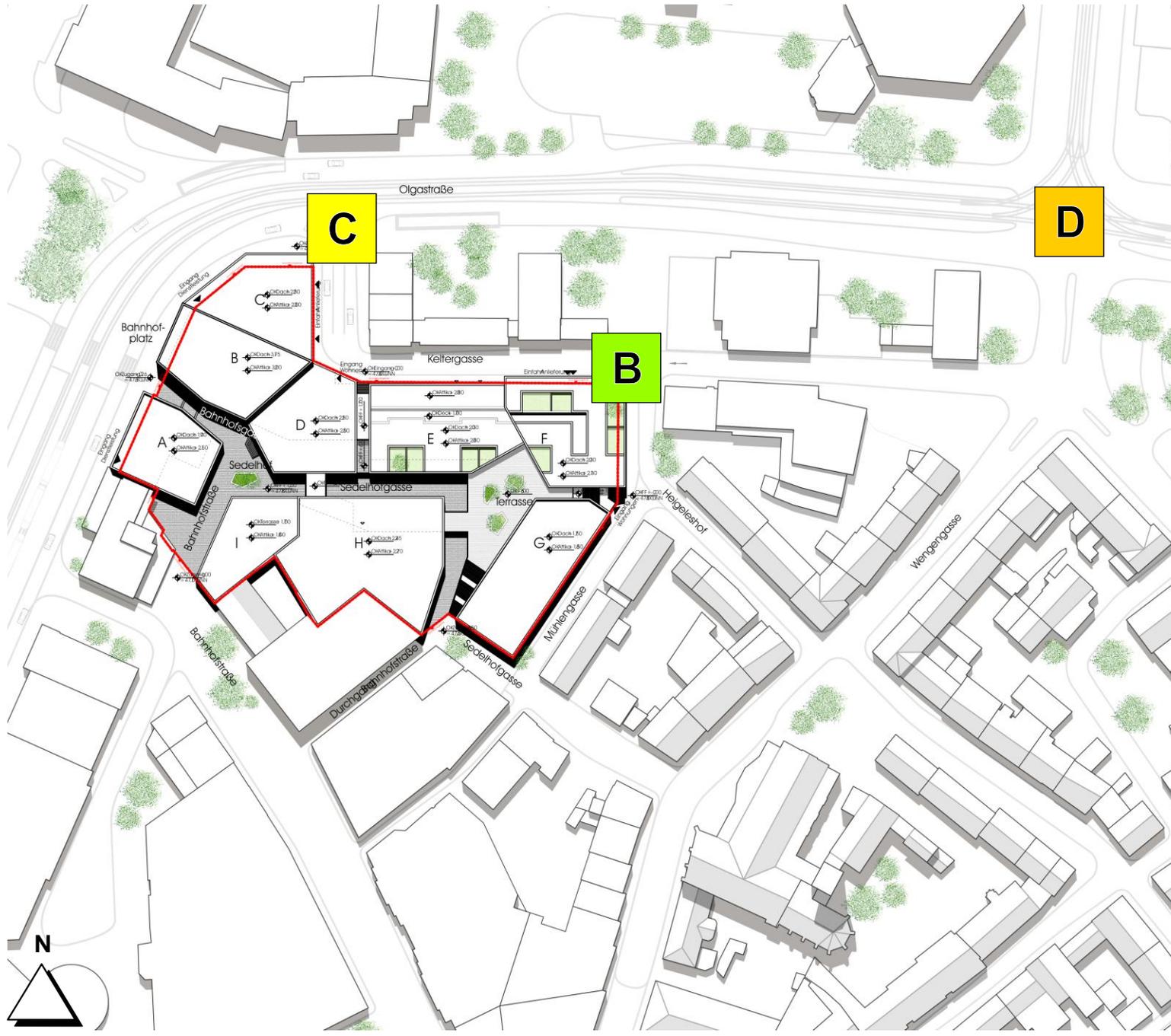


## Zusätzliche Verkehrsbelastung Sedelhöfe

Kartengrundlage:  
Kartendaten: Grüntuch Ernst GmbH

unmaßstäblich

### Abb. 2



## Leistungsfähigkeit der übergeordneten Knotenpunkte

### Nachmittägliche Spitzenstunde

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Knotenpunkte <b>ohne</b> LSA) <sup>2)</sup>	
QSV	Mittl. Wartezeit [s]
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	— <sup>3)</sup>

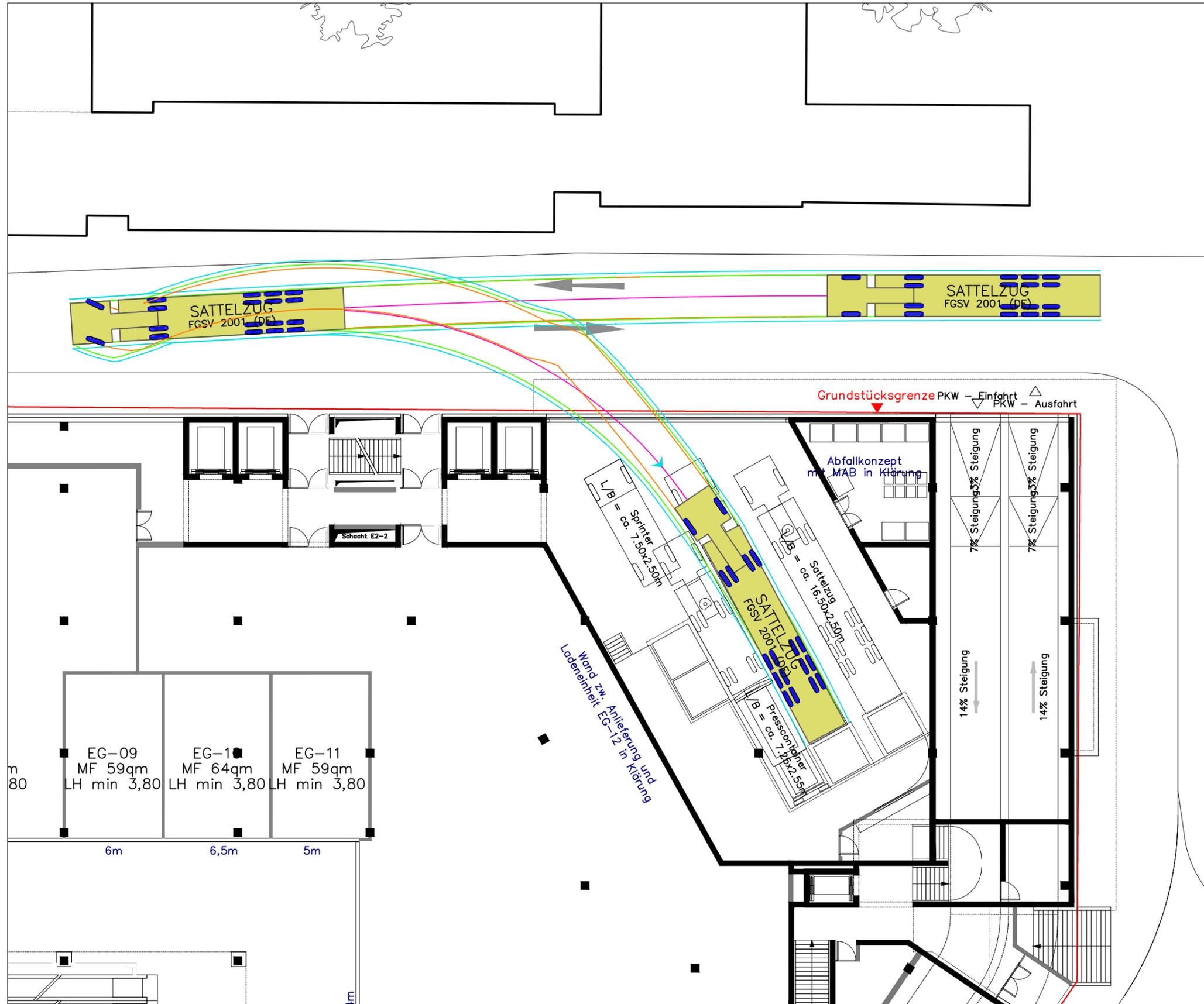
<sup>2)</sup> Die schlechteste Qualität aller beteiligter Verkehrsströme ist für die Einstufung des Gesamtknotens maßgebend

<sup>3)</sup> Sättigungsgrad > 1

*Kartengrundlage:*  
*Kartendaten: Grüntuch Ernst GmbH*

unmaßstäblich

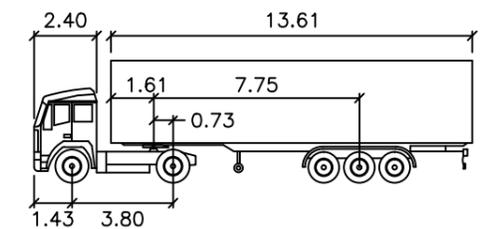
Abb. 3



### Schleppkurvenprüfung

Hauptanlieferung

Fahrtgeschwindigkeit: 2 km/h



SATTELZUG  
Meter

Breite Zugmaschine	: 2.50	Zw. Endanschlügen	: 6.0
Breite Anhänger	: 2.50	Steuerwinkel	: 39.0
Spur der Zugmaschine	: 2.50	Gelenkwinkel	: 76.0
Spur des Anhängers	: 2.50		

- Sicherheitsabstand (0,25m)
- Fahrzeugkarosserie
- Fahrweg
- Vorderräder

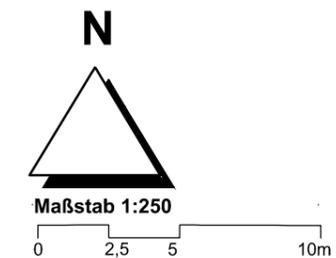


Abb. 4.1

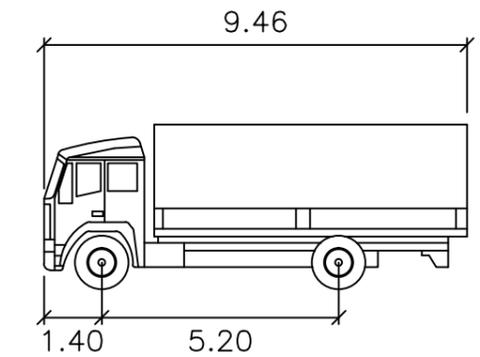




### Schleppkurvenprüfung

Anlieferung EG  
(Durchfahrt - Variante 1)

Fahrgeschwindigkeit: 5 km/h



KLEINER-LKW  
Meter

Breite	: 2.29
Spur	: 2.29
Zw. Endanschlügen	: 6.0
Steuerwinkel	: 40.5

- Sicherheitsabstand (0,25m)
- Fahrzeugkarosserie
- Fahrweg
- Vorderräder

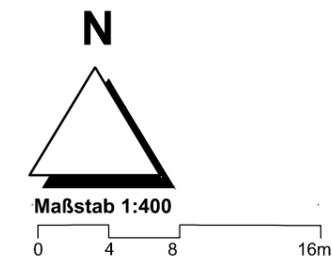
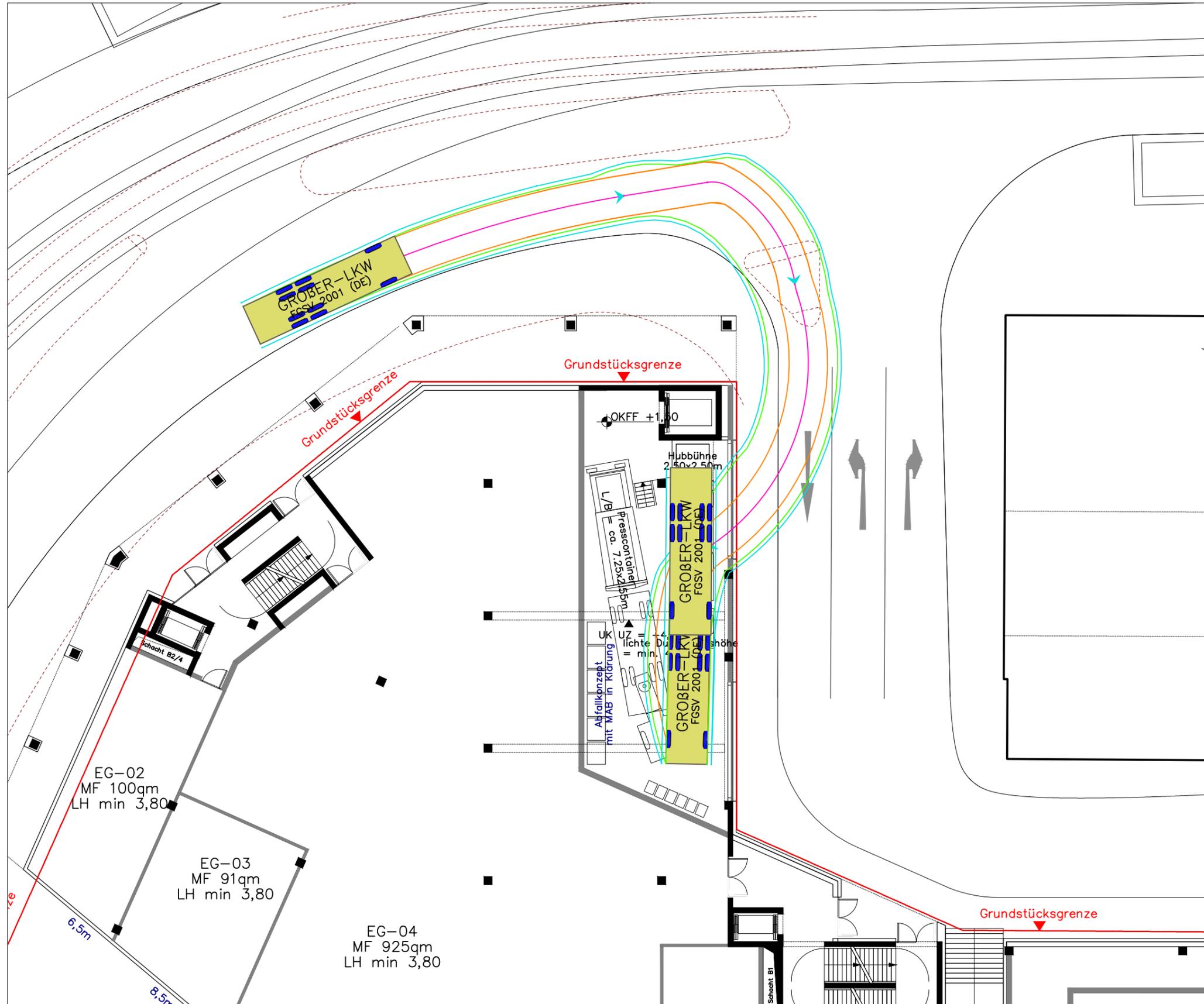


Abb. 4.2

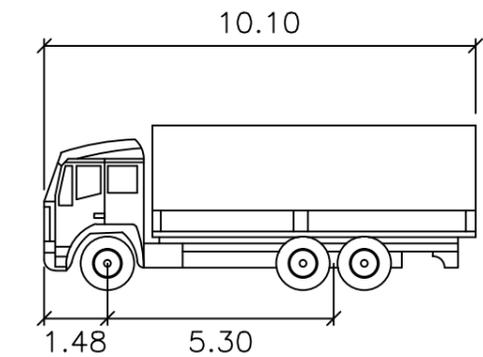




### Schleppkurvenprüfung

Anlieferung Großmieter  
Zufahrt

Fahrgeschwindigkeit: 2 km/h



GROßER-LKW	Meter
Breite	: 2.50
Spur	: 2.50
Zw. Endanschlügen	: 6.0
Steuerwinkel	: 40.5

- Sicherheitsabstand (0,25m)
- Fahrzeugkarosserie
- Fahrweg
- Vorderräder

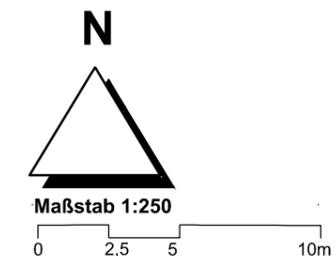
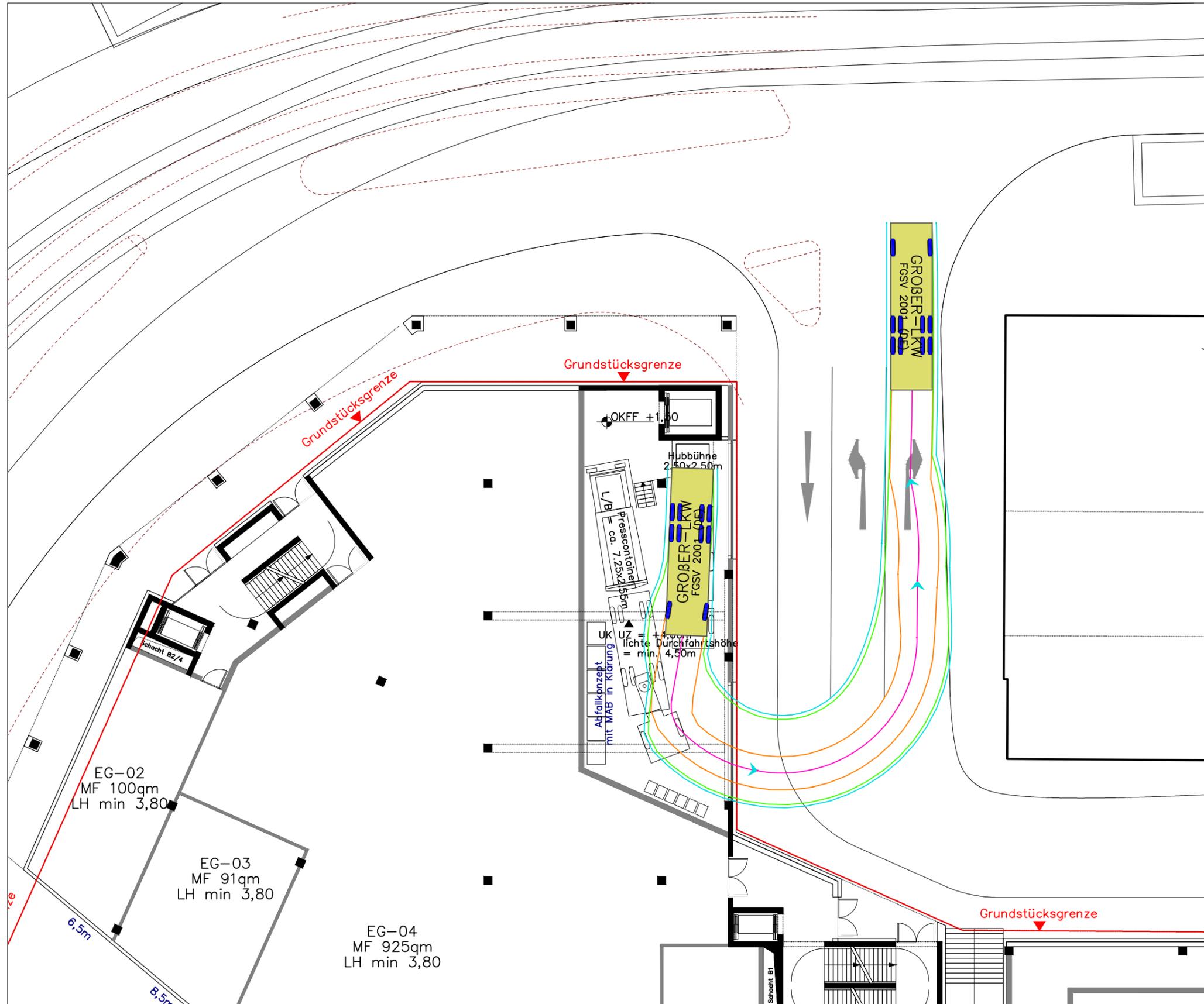


Abb. 5.1

DR. BRENNER  
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH  
Aalen/Stuttgart

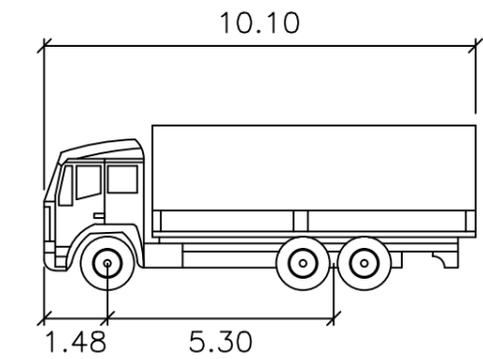




### Schleppkurvenprüfung

Anlieferung Großmieter  
Ausfahrt

Fahrgeschwindigkeit: 2 km/h



GROßER-LKW	Meter
Breite	: 2.50
Spur	: 2.50
Zw. Endanschlügen	: 6.0
Steuerwinkel	: 40.5

- Sicherheitsabstand (0,25m)
- Fahrzeugkarosserie
- Fahrweg
- Vorderräder

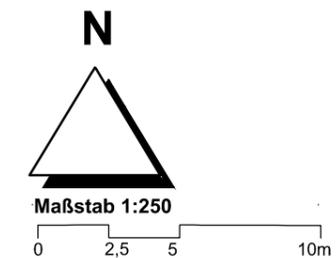
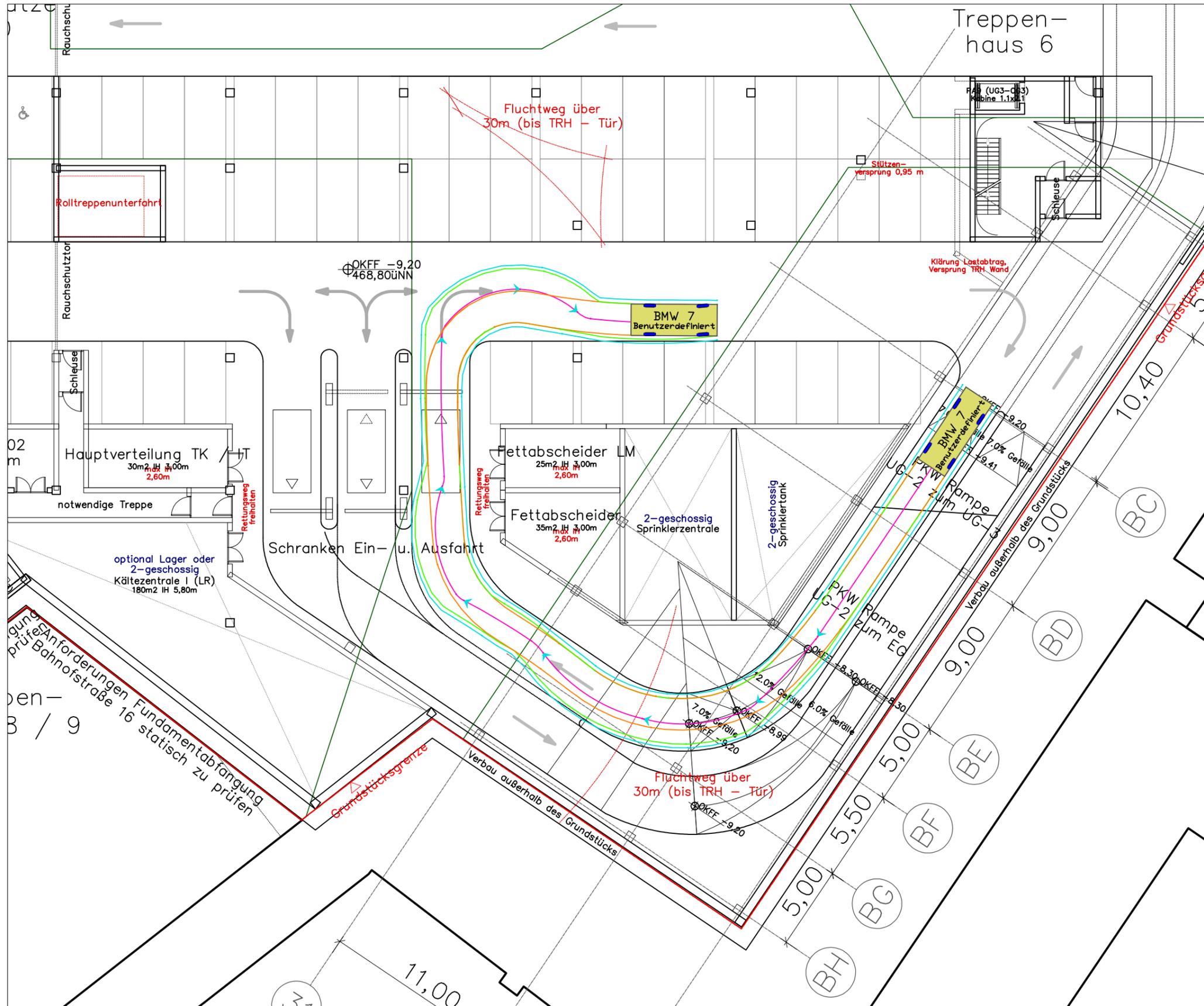


Abb. 5.2

DR. BRENNER  
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH  
Aalen/Stuttgart

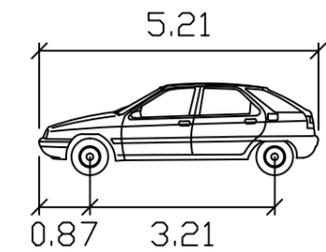




### Schleppkurvenprüfung

Rampen Parkdeck

Fahrgeschwindigkeit: 1 km/h



BMW 7	Meter
Breite	: 1,90
Spur	: 1,90
Zw. Endanschlagen	: 6,0
Steuerwinkel	: 36,3

- Sicherheitsabstand (0,25m)
- Fahrzeugkarosserie
- Fahrweg
- Vorderräder

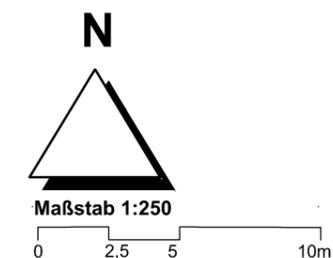
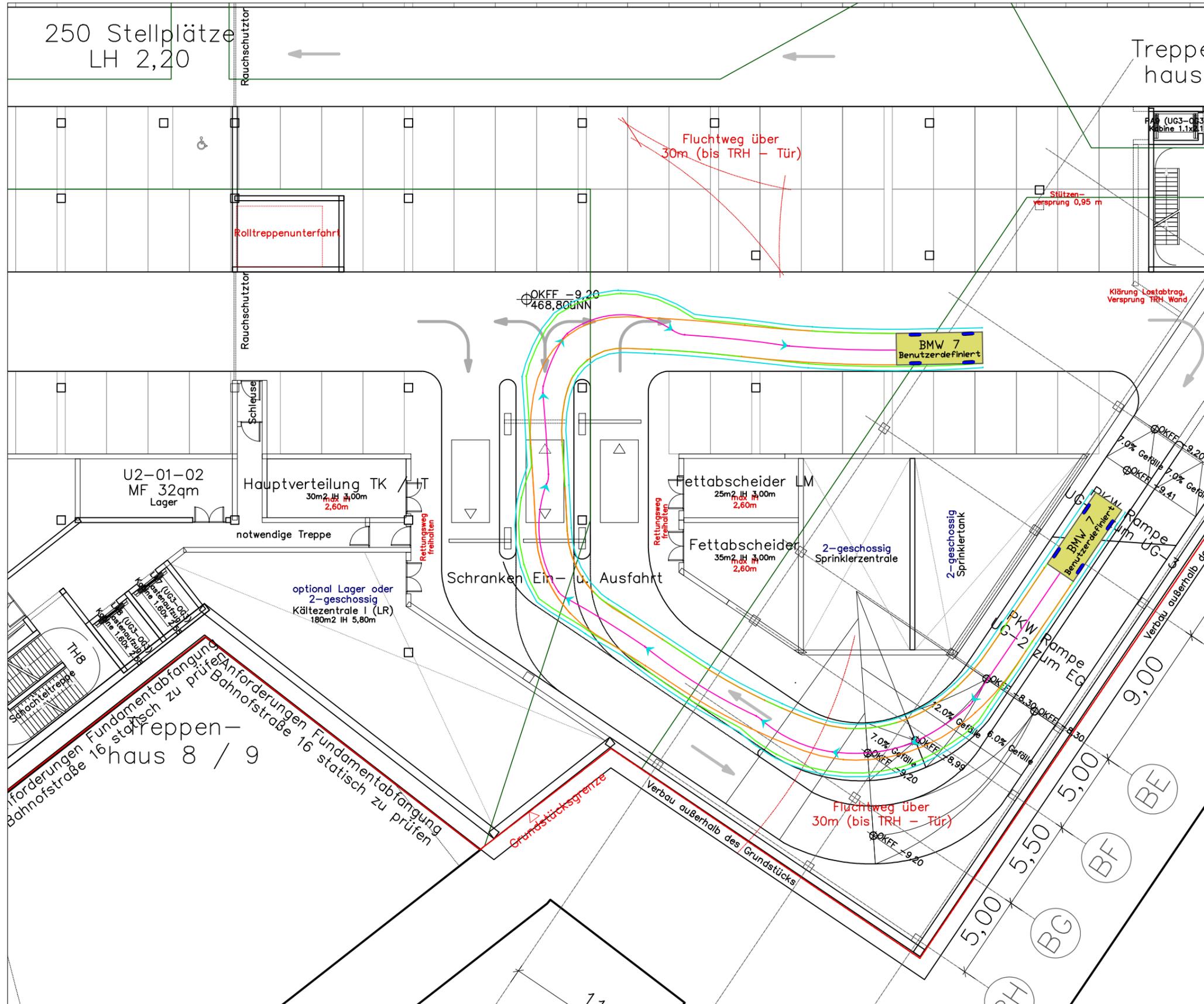


Abb. 6.1

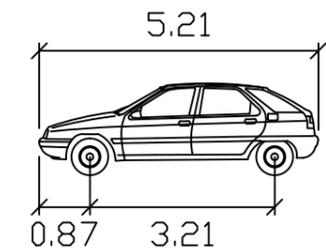




### Schleppkurvenprüfung

Rampen Parkdeck

Fahrgeschwindigkeit: 1 km/h



BMW 7	Meter
Breite	: 1.90
Spur	: 1.90
Zw. Endanschlagen	: 6.0
Steuerwinkel	: 36.3

- Sicherheitsabstand (0,25m)
- Fahrzeugkarosserie
- Fahrweg
- Vorderräder

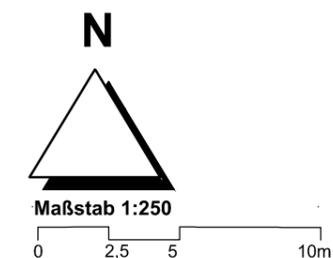
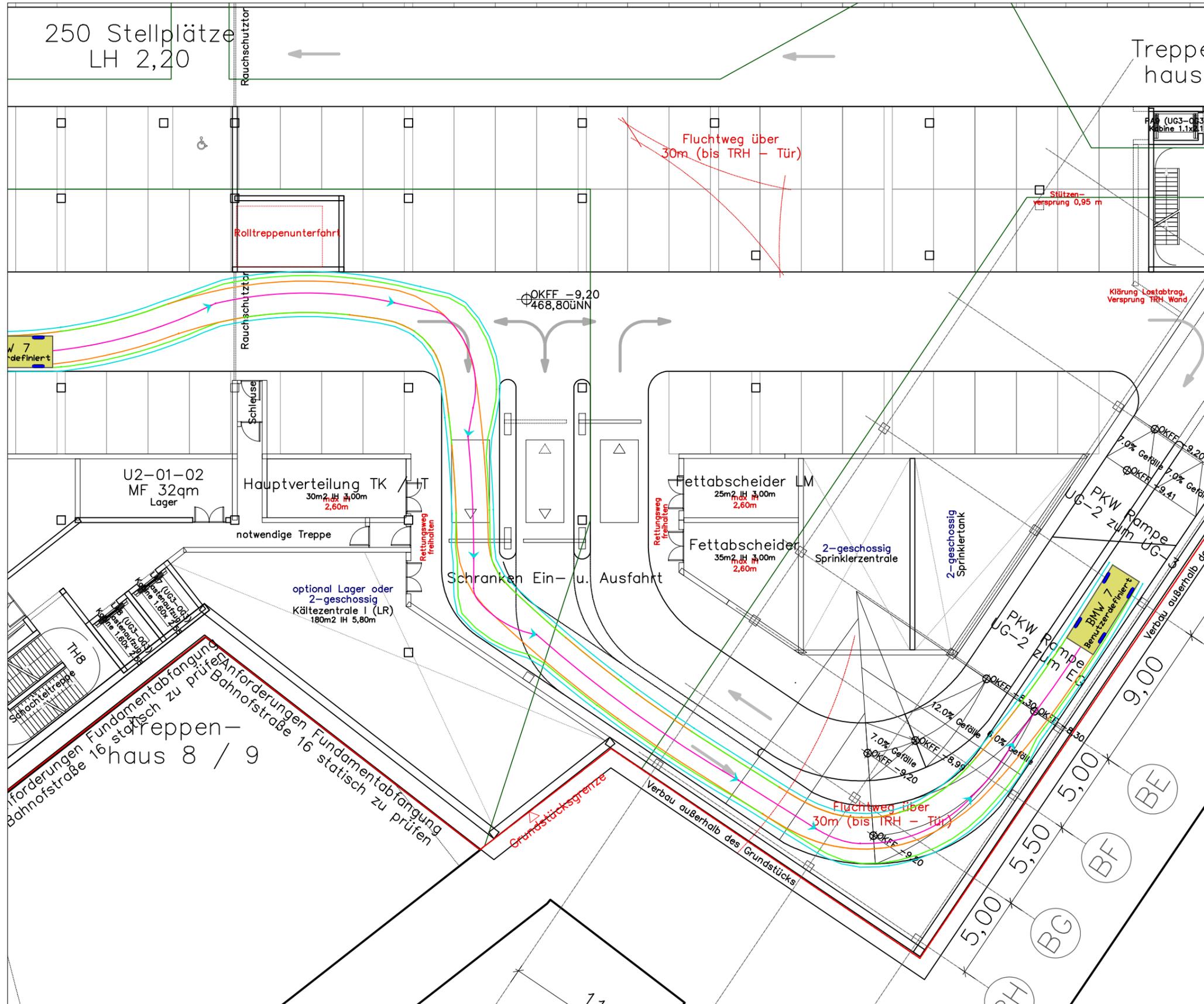


Abb. 6.2

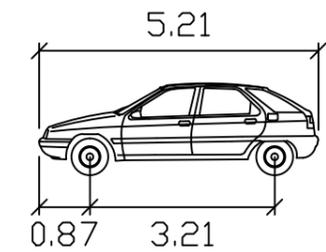




### Schleppkurvenprüfung

Rampen Parkdeck

Fahrgeschwindigkeit: 1 km/h



BMW 7	Meter
Breite	: 1,90
Spur	: 1,90
Zw. Endanschlügen	: 6,0
Steuerwinkel	: 36,3

- Sicherheitsabstand (0,25m)
- Fahrzeugkarosserie
- Fahrweg
- Vorderräder

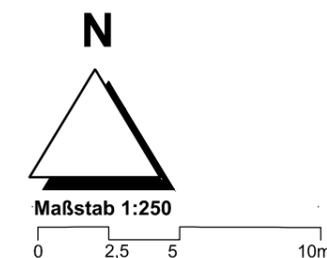


Abb. 6.3

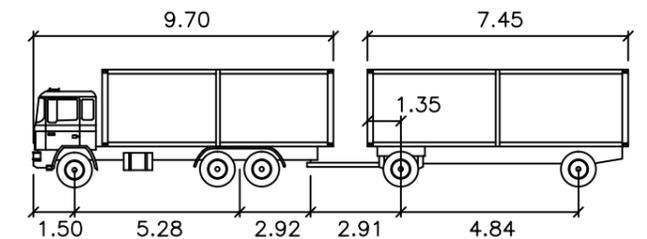




### Schleppkurvenprüfung

Hauptanlieferung  
Ausfahrt

Fahrgeschwindigkeit: 5 km/h



LASTZUG	Meter
Breite erste Einheit	: 2.50
Breite Anhänger	: 2.50
Spur der ersten Einheit	: 2.50
Spur des Anhängers	: 2.50
Zw. Endanschlägen	: 6.0
Steuerwinkel	: 38.9
Gelenkwinkel	: 70.0

- Sicherheitsabstand (0,25m)
- Fahrzeugkarosserie
- Fahrweg
- Vorderräder

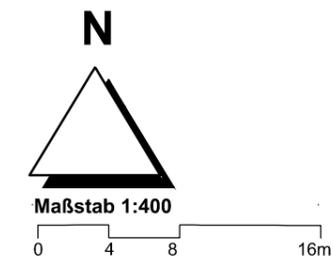


Abb. 7.1

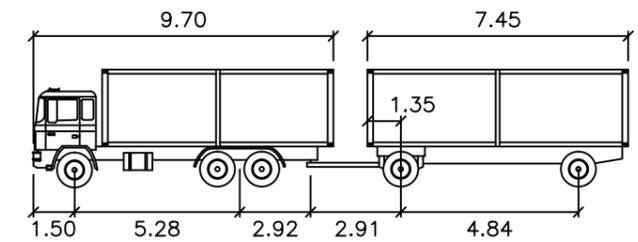




### Schleppkurvenprüfung

Hauptanlieferung  
Ausfahrt

Fahrgeschwindigkeit: 5 km/h



LASTZUG	Meter
Breite erste Einheit	: 2.50
Breite Anhänger	: 2.50
Spur der ersten Einheit	: 2.50
Spur des Anhängers	: 2.50
Zw. Endanschlägen	: 6.0
Steuerwinkel	: 38.9
Gelenkwinkel	: 70.0

- Sicherheitsabstand (0,25m)
- Fahrzeugkarosserie
- Fahrweg
- Vorderräder

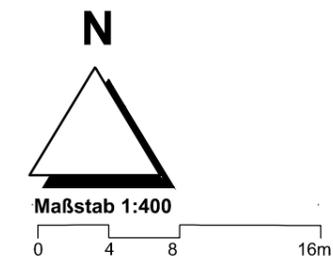


Abb. 7.2

DR. BRENNER  
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH  
Aalen/Stuttgart



## Verkehrserzeugung Einzelhandel

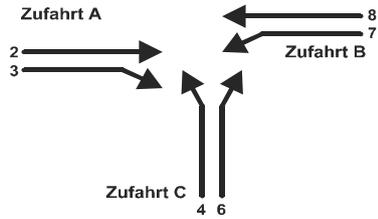
Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	EKZ		Lebensmittel		Elektro	
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	13.100 qm Verkaufsfläche		2.300 qm Verkaufsfläche		2.600 qm Verkaufsfläche	
<b>Beschäftigtenverkehr</b>						
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl
Kennwert für Beschäftigte	80 qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem	60 qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem	120 qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem	70 qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem	100 qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem	50 qm Verkaufsfläche je Beschäftigtem
Anzahl Beschäftigte	164	218	19	33	26	52
Anwesenheit [%]	100	100	100	100	100	100
Wegehäufigkeit	2,0	2,5	2,0	2,5	2,0	2,5
Wege der Beschäftigten	328	545	38	83	52	130
MIV-Anteil [%]	30	70	30	70	30	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	89	347	10	53	14	83
<b>Kunden-/Besucherverkehr</b>						
Kennwert für Kunden/Besucher	0,35 Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche	1,80 Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche	0,40 Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche	0,60 Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche	0,30 Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche	0,60 Kunden/Besucher je qm Verkaufsfläche
Anzahl Kunden/Besucher	4.585	23.580	920	1.380	780	1.560
Wegehäufigkeit	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Wege der Kunden/Besucher	9.170	47.160	1.840	2.760	1.560	3.120
MIV-Anteil [%]	40	60	50	70	60	80
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte	2.445	18.864	657	1.380	669	1.783
Verbundeffekt	50	50	50	50	50	50
Konkurrenzeffekt						
Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten	1.223	9.432	329	690	335	892
<b>Güterverkehr</b>						
Kennwert für Güterverkehr	0,35 Lkw-Fahrten je 100 qm Verkaufsfläche	0,50 Lkw-Fahrten je 100 qm Verkaufsfläche	0,50 Lkw-Fahrten je 100 qm Verkaufsfläche	1,00 Lkw-Fahrten je 100 qm Verkaufsfläche	0,50 Lkw-Fahrten je 100 qm Verkaufsfläche	0,90 Lkw-Fahrten je 100 qm Verkaufsfläche
Lkw-Fahrten/Werktag	41	59	10	21	12	21
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>						
Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten	1.353	9.838	349	764	361	996
Quell- bzw. Zielverkehr mit Effekten	676	4.919	174	382	180	498
Kfz-Fahrten/Werktag ohne Effekte	2.575	19.270	677	1.454	695	1.887
Quell- bzw. Zielverkehr ohne Effekte	1.288	9.635	339	727	348	944

## Verkehrserzeugung Wohnen / Büro

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>		Wohnen	
Größe der Wohnnutzung Einheit Bezugsgröße	qm Bruttogeschossfläche		
<b>Einwohnerverkehr</b>			
	min. Kfz-Zahl	max. Kfz-Zahl	
Kennwert für Einwohner	qm Bruttogeschossfläche je Einwohner		
Anzahl Einwohner	20	20	
Wegehäufigkeit	3,3	3,3	
Wege der Einwohner	66	66	
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10	10	
Wege der Einwohner im Gebiet	59	59	
MIV-Anteil [%]	50	50	
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	1,5	
Pkw-Fahrten/Werktag	20	20	
<b>Besucherverkehr durch Wohnnutzung</b>			
Kennwert für Besucher	10	10 Anteil des Besucherverkehrs [%]	
Wege der Besucher	7	7	
MIV-Anteil [%]	50	50	
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	1,5	
Pkw-Fahrten/Werktag	2	2	
<b>Büro</b>			
Größe der Gewerbenutzung Einheit Bezugsgröße	qm Bruttogeschossfläche		
<b>Beschäftigtenverkehr</b>			
Kennwert für Beschäftigte	qm Bruttogeschossfläche		
Anzahl Beschäftigte	48	63	
Anwesenheit [%]	85	85	
Wegehäufigkeit	2,0	2,5	
Wege der Beschäftigten	82	134	
MIV-Anteil [%]	30	70	
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	
Pkw-Fahrten/Werktag	22	85	
<b>Kundenverkehr durch gewerbliche Nutzung</b>			
Kennwert für Kunden/Besucher	0,50	1,00 Wege je Beschäftigtem	
Wege der Kunden/Besucher	24	63	
MIV-Anteil [%]	30	70	
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte	7	40	
Verbundeffekt			
Konkurrenzeffekt			
Pkw-Fahrten/Werktag mit Effekten	7	40	
<b>Güterverkehr</b>			
Kennwert für Güterverkehr	0,05	0,10 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	
Lkw-Fahrten durch Gewerbenutzung	2	6	
Lkw-Fahrten je Einwohner	0,05	0,05	
Lkw-Fahrten durch Wohnnutzung	1	1	
Lkw-Fahrten/Werktag	3	7	
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>			
Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten	54	154	
Quell- bzw. Zielverkehr mit Effekten	27	77	
Kfz-Fahrten/Werktag ohne Effekte	54	154	
Quell- bzw. Zielverkehr ohne Effekte	27	77	



## Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



**Knotenpunkt:** Keltergasse / Parkhaus  
**Verkehrsdaten:** Datum: Prognose  
 Uhrzeit: Nachmittagsspitzenstunde  
**Lage:** innerorts  
**Verkehrsregelung:** Zufahrt C: Z 205 - Vorfahrt beachten  
**Knotenverkehrsstärke:** 770 Fz/h

Kapazitäten der Einzelströme								
Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PEi}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{pi}$ [Fz/h]	Grundkapazität $G_i$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_i$ [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad $g_i$ [-]	Wahrscheinlichkeit rückstaufreier Zustand $p_0, p_0^* \text{ oder } p_0^{**}$ [-]	mittlere Wartezeit $w$ [s]	Qualitätsstufe  QSV
2 (1)	5	0	1800	1800	0,00	1,000	0,0	A
3 (1)	200	0	1800	1800	0,11	1,000	0,0	A
4 (3)	400	265	670	578	0,69	-	19,8	B
6 (2)	5	105	850	850	0,01	-	4,3	A
7 (2)	150	205	1090	1090	0,14	0,862	3,8	A
8 (1)	10	0	1800	1800	0,01	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Strom	Verkehrsstärke $q_{PE}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C$ [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad $g$ [-]	Kapazitätsreserve $R$ [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit $w$ [s]	Qualitätsstufe  QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	$N_s$ [Pkw-E]	$l_{STAU}$ [m]
2 + 3	205	1800	0,11	1595	0,0	A			
4	400	578	0,69	178	19,8	B	95	7	42
6	5	850	0,01	845	4,3	A	95	1	6
7	150	1090	0,14	940	3,8	A	95	1	6
8	10	1800	0,01	1790	0,0	A			



### Qualitätsstufen (mittlere Verlustzeit) Nachmittagsspitzenstunde 2-spurige Friedrich-Ebert-Straße

