

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

Bericht

BERNARD Gruppe ZT GmbH
ein Unternehmen der **BERNARD** Gruppe
Aalen

Impressum

Auftraggeber

Stadt Ulm
Abteilung für Verkehrsplanung und Straßenbau
Münchner Straße 2
89073 Ulm

Auftragnehmer

BERNARD Gruppe ZT GmbH
Beratende Ingenieure VBI
für Verkehrs- und Straßenwesen
ein Unternehmen der **BERNARD** Gruppe
Rathausplatz 2-8
73432 Aalen
Telefon 07361 5707 0
Telefax 07361 5707 77
www.bernard-gruppe.com
info@bernard-gruppe.com

Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) Claudia Zimmermann
Julian Pohl (M.Sc.)
Dominik Mussack (M.Sc.)

Aalen, 23.06.2022

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

INHALT

1	ALLGEMEINES	1
	1.1 Aufgabenstellung	1
	1.2 Grundlagen	3
2	DIMENSIONIERUNGSVERKEHRSTÄRKEN	4
3	LEISTUNGSFÄHIGKEIT	5
	3.1 Vorbemerkungen	5
	3.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)	5
	3.2.1 Bedeutung der einzelnen QSV für den wartenden Verkehr	5
	3.2.2 Grenzwerte der einzelnen QSV für den wartenden Verkehr	6
	3.3 Rückstaulängen im Kraftfahrzeugverkehr	6
4	BEWERTUNG DER VERKEHRQUALITÄT FÜR PROGNOSE 2030	7
	4.1 Variante 1: Knotenpunkt mit Vorfahrbeschilderung	7
	4.2 Variante 2: Knotenpunkt mit LSA	7
	4.3 Variante 3: Kreisverkehr	8
5	MULTIKRITERIENANALYSE	9
6	FAZIT	11

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

ANLAGEN

- Anlage 1 Übersichtsplan
- Anlage 2 Aufsiedelungsflächen Verkehrsprognose 2030
- Anlage 3 Strombelastungsplan
- Anlage 4 Knotenpunktskizze
- Anlage 5 Signalzeitenplan
- Anlage 6 HBS-Berechnungstabellen der Bewertung der Verkehrsqualität

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
GIP	Gewerbe- und Industriepark
HBS	Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeuge
KP	Knotenpunkt
L	Landesstraße
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
RAL	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen
SV	Schwerverkehr (Kfz > 3,5 t)
SVZ	Straßenverkehrszählung

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

1 ALLGEMEINES

1.1 Aufgabenstellung

Die Stadt Ulm beabsichtigt das Gewerbegebiet Stockert im Ulmer Norden auf der Gemarkung Jungingen zu erschließen. Das GE befindet sich an der L1165 und liegt etwas weiter südlich als die zuletzt entwickelten GE Mergelgrube und Himmelreich. Der Knotenpunkt L1165 wurde bereits mit einem Linksabbiegestreifen in das künftige GE geplant. Fuß- und Radwege sind am Knotenpunkt weder vorhanden, noch geplant, sondern werden im südlichen Bereich planfrei über eine Unterführung in das GE geführt. In Anlage 1 ist ein Übersichtsplan enthalten.

Das zu erstellende Verkehrsgutachten orientiert sich auf Wunsch des Auftraggebers an dem 2019 erstellten Gutachten für das GE Himmelreich, bei dem eine Untersuchung der Anschlussformen Knotenpunkt mit Vorfahrtbeschilderung, Knotenpunkt mit LSA und Kreisverkehr erfolgte. Hierfür ist ausgehend von einer angenommenen Nutzung durch Großgewerbe sowie eines Düngemittellieferanten das Verkehrsaufkommen für die Ein- und Ausfahrten zu ermitteln.

Folgende Varianten werden in der Untersuchung miteinbezogen und anhand ihrer Verkehrsqualität bewertet:

- Variante 1: Knotenpunkt mit Vorfahrtbeschilderung
- Variante 2: Knotenpunkt mit LSA
- Variante 3: Kreisverkehr

Die verkehrstechnische Bewertung der Verkehrsabwicklung (Funktionsfähigkeit und Kapazität des Knotenpunkts) erfolgt gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015 (HBS 2015)¹ anhand der in den Zufahrten des Knotenpunkts auftretenden mittleren Wartezeiten und der daraus abgeleiteten Qualitätsstufen (QSV) nach HBS 2015.

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Kommission Bemessung von Straßenverkehrsanlagen: „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015“ – Köln, 2015

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

Für eine umfassende Bewertung ist die Beurteilung folgender weiterer entscheidungsrelevanter Kriterien erforderlich, welche aus der HBS-Bewertung nicht abgeleitet werden können:

- Verkehrssicherheit
- Verkehrsqualität für den Fuß- und Radverkehr
- Kosten für Bau und Betrieb
- Barrierefreiheit
- Flächeninanspruchnahme
- Kapazitive Erweiterungsmöglichkeit

In einer Multikriterienanalyse werden diese Aspekte (zusammen mit der im ersten Schritt nach HBS 2015 ermittelten Leistungsfähigkeit für den motorisierten Verkehr) zunächst nach Ihrer Entscheidungsrelevanz gewichtet und die untersuchten Knotenpunktvarianten hinsichtlich dieser Einzelaspekte bewertet. Aus den gewichteten Bewertungsergebnissen wird schließlich die Entscheidungsempfehlung abgeleitet.

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

1.2 Grundlagen

Bereitgestellt durch den Auftraggeber
Luftbild und Kataster
Übersichtskarte
Rahmenplan
07/2017

brenner BERNARD ingenieure GmbH
Verkehrsgutachten Gewerbegebiet „Himmelreich“ – Verkehrstechnische Untersuchung und Leistungsfähigkeitsberechnung der Anbindung an die L1165, 14.02.2020
Dr. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Verkehrsuntersuchung L 1165 OU Beimerstetten, Juni 2016

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

2 DIMENSIONIERUNGSVERKEHRSTÄRKEN

Als Verkehrsdatenbasis dient die Prognose der Verkehrsmengen für den Horizont 2030. Zuletzt wurde die Verkehrsprognose im Bereich des Ulmer Nordens im Zuge der Verkehrsuntersuchung zur Ortsumfahrung Beimerstetten aktualisiert. Die Grundlagen von damals werden nun vom Stadtplanungsamt geprüft und angepasst. Anlage 2 zeigt die geplanten Entwicklungen im Industrie- und Gewerbegebiet Ulmer Norden. Es gibt Erweiterungen im Bereich des Containerterminals sowie in den Gebieten Himmelweiler/Mergelgrube und Himmelreich. Bis 2030 ist allerdings nicht von einer Vollaufsiedelung der zur Verfügung stehenden Flächen auszugehen.

Für das GE Stockert werden bei einer Fläche von 10 ha etwa 200 Arbeitsplätze (80% Auslastung) angenommen, die ca. 750 zusätzliche Fahrten am Tag erzeugen. Diese Fahrten werden im Straßennetz verteilt. Für die Ermittlung der Dimensionierungsverkehrsmengen wird der Prognosefall ohne Ortsumfahrung Beimerstetten verwendet, da hier höhere Verkehrsbelastungen im Bereich der L 1165 erreicht werden.

Die Leistungsfähigkeitsberechnung wird auf Grundlage der nachmittäglichen Spitzenstundenbelastung durchgeführt. Diese werden aus dem vorliegenden Belastungsdaten abgeleitet. Der dazugehörige Strombelastungsplan ist in Anlage 3 dargestellt.

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

3 LEISTUNGSFÄHIGKEIT

3.1 Vorbemerkungen

Die Bewertung der Verkehrsqualität erfolgt mit den Programmen LISA+ 7.3, Kreisell 8.2.8 nach dem Verfahren des HBS 2015².

Die Berechnungsformeln des HBS 2015 gehen von folgenden Randbedingungen aus:

- konstante Freigabezeiten (Festzeitsteuerung, keine ÖPNV-Beeinflussung)
- zufallsverteiltes Verkehrsaufkommen der Zufahrten (keine Koordinierung der LSA)
- ungestörter Abfluss (kein Rückstau in den Ausfahrten)
- Regelkonformer Knotenpunktgestaltung

3.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)

Das HBS 2015 sieht zur Bewertung der Verkehrsqualität von Straßenverkehrsanlagen die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F vor. Im Allgemeinen wird eine Qualitätsstufe von mindestens QSV D angestrebt.

3.2.1 Bedeutung der einzelnen QSV für den wartenden Verkehr

QSV A: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer sehr kurz.

QSV B: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer kurz.

QSV C: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer spürbar.

QSV D: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer beträchtlich.

QSV E: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer lang und streuen erheblich. Die Grenze der Funktionsfähigkeit wird erreicht.

² Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2015; Köln; 2015

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

QSV F: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer sehr lang. Die Funktionsfähigkeit ist nicht mehr gegeben.

Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen QSV ist im HBS 2015 unter den Kapiteln L4.2.2 und L5.2.2 ersichtlich.

3.2.2 Grenzwerte der einzelnen QSV für den wartenden Verkehr

QSV	Signalisierte Knotenpunkte mittlere Wartezeit t_w [s]	Unsignalisierte Knotenpunkte mittlere Wartezeit t_w [s]
A	≤ 20 s	≤ 10 s
B	≤ 35 s	≤ 20 s
C	≤ 50 s	≤ 30 s
D	≤ 70 s	≤ 45 s
E	> 70 s	> 45 s
F	$q_i > C_i$	$q_i > C_i$

Tabelle 1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) in Abhängigkeit von der Wartezeit

3.3 Rückstaulängen im Kraftfahrzeugverkehr

Während des Abflusses treffen nach Beginn der Sperrzeit weitere Fahrzeuge ein. Die Rückstaulänge vergrößert sich vorübergehend bis auf den Maximalstau. Daraus kann der Rückstau ermittelt werden, der mit einer statistischen Sicherheit S nicht überschritten wird. Für die Aufstelllänge eines Fahrstreifens wird gemäß RAL 2012 eine statistische Sicherheit gegen Überstauung von $S = 90\%$ während der Bemessungsstunde angesetzt. Die mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau mit einer statistischen Sicherheit gegen Überstauung von 90% wird als $N_{MS,90}$ bezeichnet.

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

4 BEWERTUNG DER VERKEHRSQUALITÄT FÜR PROGNOSE 2030

4.1 Variante 1: Knotenpunkt mit Vorfahrbeschilderung

Zunächst wurde die zu erwartende Verkehrsqualität des vorfahrtgeregelten Knotenpunkts bewertet. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung des vorfahrtgeregelten Knotenpunkts sind in Anlage 6.1 dargestellt.

Der Knotenpunkt wird während der nachmittäglichen Spitzenstunde mit QSV E bewertet. Maßgebend sind die Linkseinbieger aus dem Gewerbegebiet Stockert. Damit kann für den vorfahrtgeregelten Knotenpunkt prinzipiell keine ausreichende Verkehrsqualität nachgewiesen werden. Alle weiteren Verkehrsströme werden mit QSV D oder besser bewertet.

4.2 Variante 2: Knotenpunkt mit LSA

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung des signalisierten Knotenpunkts sind in Anlage 6.2 dargestellt. Die zugehörige Knotenpunktskizze ist in Anlage 4 enthalten, der verwendete Signalzeitenplan für eine Umlaufzeit von 80 s befindet sich in Anlage 5.

Der Knotenpunkt wird während der nachmittäglichen Spitzenstunde mit QSV D bewertet. Der Auslastungsgrad beträgt im Mittel 70 %. Es werden mit einer statistischen Sicherheit von 90 % keine benachbarten Knotenpunkte überstaut. Damit kann für den signalisierten Knotenpunkt prinzipiell eine ausreichende Verkehrsqualität nachgewiesen werden.

Verbesserungen bei der Verkehrsqualität können erreicht werden, indem die östliche Zufahrt aufgeweitet wird, sodass ein zusätzlicher Rechtseinbiegefahrstreifen entsteht. Dadurch können die Rechtseinbieger zusammen mit den Linksabbiegern freigegeben werden und erhalten somit mehr Grünzeit. Des Weiteren könnte eine höher Umlaufzeit von 90 s gewählt werden.

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

4.3 Variante 3: Kreisverkehr

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung des Kreisverkehrs sind in Anlage 6.3 dargestellt. Als Grundlage für die Bewertung wurde ein Außendurchmesser von 35 m ohne Bypässe verwendet.

Der Knotenpunkt wird für die Dimensionierungsverkehrsmengen der nachmittäglichen Spitzenstunde mit QSV A bewertet. Der Auslastungsgrad der Zufahrten beträgt bis zu 53 %. Damit kann für den Kreisverkehr prinzipiell eine ausreichende Verkehrsqualität nachgewiesen werden.

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

5 MULTIKRITERIENANALYSE

Die Einzelkriterien werden wie folgt bewertet:

- (++) sehr gut ausgeprägt
- (+) gut ausgeprägt
- (o) neutral
- (-) schlecht ausgeprägt
- (--) sehr schlecht ausgeprägt

Die Gewichtung und Bewertung der Kriterien erfolgen nach sachlogischen Gesichtspunkten unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten. In folgender Tabelle sind die Ergebnisse der Analyse aufgeführt:

Kriterium	Variante 1 Unsignalisiert	Variante 2 LSA	Variante 3 Kreisverkehr	Gewichtung
Leistungsfähigkeit nach HBS	(-)	(o)	(++)	35 %
Verkehrssicherheit	(--)	(++)	(+)	25 %
Geschätzte Baukosten	(+)	(-)	(--)	15 %
Geschätzte Betriebskosten	(+)	(-)	(o)	10 %
Flächeninanspruchnahme	(++)	(++)	(-)	10 %
Erweiterungsmöglichkeit	(+)	(o)	(-)	5 %
Gesamtbewertung	(-)	(+)	(o)	100 %

Tabelle 2: Ergebnisse der Multikriterienanalyse

Leistungsfähigkeit nach HBS

In die Bewertung dieses Kriteriums fließen die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen ein. Dieses Kriterium erhält das größte Gewicht.

Verkehrssicherheit

Unter den betrachteten Varianten kann der Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage als die sicherste Form für alle Verkehrsteilnehmer angesehen werden. Alle unverträglichen Fahrzeugströme werden durch Signalisierung getrennt freigegeben. Eine ähnlich hohe Sicherheit ist bei der Kreisverkehrsvariante zu erwarten. Hier ist die Anzahl möglicher Konfliktpunkte gering, unverträgliche Ströme treten jeweils in der gleichen Richtung auf, nicht kreuzend. Auch die im Vergleich zu anderen Knotenpunktvarianten

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

geringeren Geschwindigkeiten im Knotenpunktbereich lassen positive Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit erwarten. Die am schlechtesten zu bewertende Variante stellt der unsignalisierte Knotenpunkt dar. An unsignalisierten Knotenpunkten außerhalb bebauter Gebiete können aufgrund der kreuzenden Verkehrsströme Unfallhäufungen auftreten.

Geschätzte Baukosten

Eine Beurteilung der Bau- und Betriebskosten kann in vorliegender Untersuchung nur in Form einer groben Einschätzung erfolgen: Erfahrungsgemäß ist damit zu rechnen, dass ein Kreisverkehrsplatz aufgrund der Erd- und Tiefbauarbeiten die höchsten Baukosten verursachen würde, gefolgt von der Lichtsignalanlage, deren Einrichtungskosten voraussichtlich etwas niedriger ausfallen. Die geringsten Baukosten sind für einen unsignalisierten plangleichen Knotenpunkt zu erwarten.

Geschätzte Betriebskosten

Im Betrieb stellen lediglich die Wartung der Lichtsignalanlage nennenswerte, über den üblichen Aufwand für die Straßenunterhaltung hinausgehende Kosten dar.

Flächeninanspruchnahme

In allen untersuchten Varianten ist eine Versiegelung von Flächen für die westliche Zufahrt zum Knotenpunkt erforderlich. In der Kreisverkehrsvariante ist eine zusätzliche Versiegelung für die Kreisfahrbahn erforderlich. In der Variante ohne Signalisierung und der Variante mit LSA ist keine weitere Versiegelung notwendig. Auf der Hauptverkehrsachse sind bereits Linksabbiegefahrstreifen eingerichtet. Genauere Aussagen über das Ausmaß der Flächenversiegelungen in den jeweiligen Varianten kann im Rahmen dieser Untersuchung nicht getroffen werden.

Erweiterungsmöglichkeit

Ebenfalls untersucht wurde die kapazitive Erweiterungsmöglichkeit bei übermäßig entwickelter Verkehrsnachfrage. An einem unsignalisierten Knotenpunkt kann ggf. eine Lichtsignalanlage nachgerüstet werden. An einem Kreisverkehr kann die Kapazitätserhöhung nur durch Anlage zusätzlicher Fahrstreifen („Bypass“) erreicht werden. An Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage kann mit Hilfe von verkehrsabhängigen Steuerungsverfahren die Leistungsfähigkeit erhöht werden.

Stadt Ulm

Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

6 FAZIT

Für den vorfahrtgeregelten Knotenpunkt konnte aufgrund des Linkseinbiegers aus dem zukünftigen Gewerbegebiet keine ausreichende Verkehrsqualität nachgewiesen werden. Der signalisierte Knotenpunkt wurde mit QSV D bewertet, der Kreisverkehr mit QSV A. Beide Knotenpunktformen verfügen über ausreichend Kapazität und können somit grundsätzlich empfohlen werden. Unter Berücksichtigung der Multikriterienanalyse ergibt sich, dass die Variante eines signalisierten Knotenpunktes hinsichtlich Verkehrssicherheit, Baukosten und Flächeninanspruchnahme Vorteile gegenüber einem Kreisverkehr aufweist. Daher wird diese Variante als Vorzugsvariante empfohlen.

Aufgestellt: Aalen, im Juni 2022

BERNARD Gruppe ZT GmbH

i.V.

Julian Pohl (M.Sc.)
Projektleiter Verkehrstechnik

i.V.

Dipl.-Ing. (FH) Claudia Zimmermann
Niederlassungsleiterin

i.A.

Dominik Mussack (M.Sc.)
Projektingenieur Verkehrstechnik

BERNARD Gruppe ZT GmbH

ein Unternehmen der **BERNARD** Gruppe

Stadt Ulm

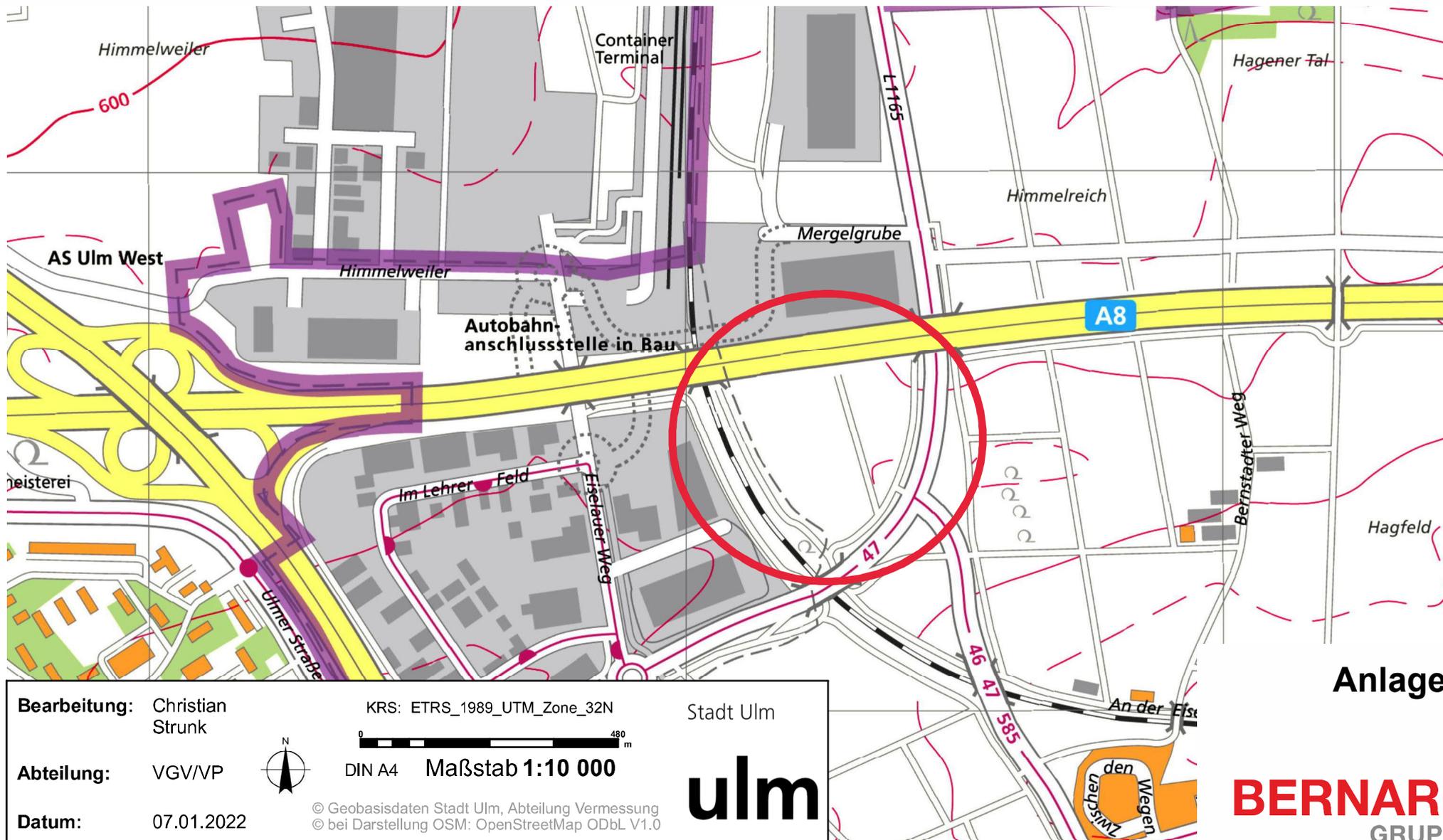
Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten

ANLAGEN

Stadt Ulm

Verkehrsgutachten - Gewerbegebiet Stockert

Übersichtsplan



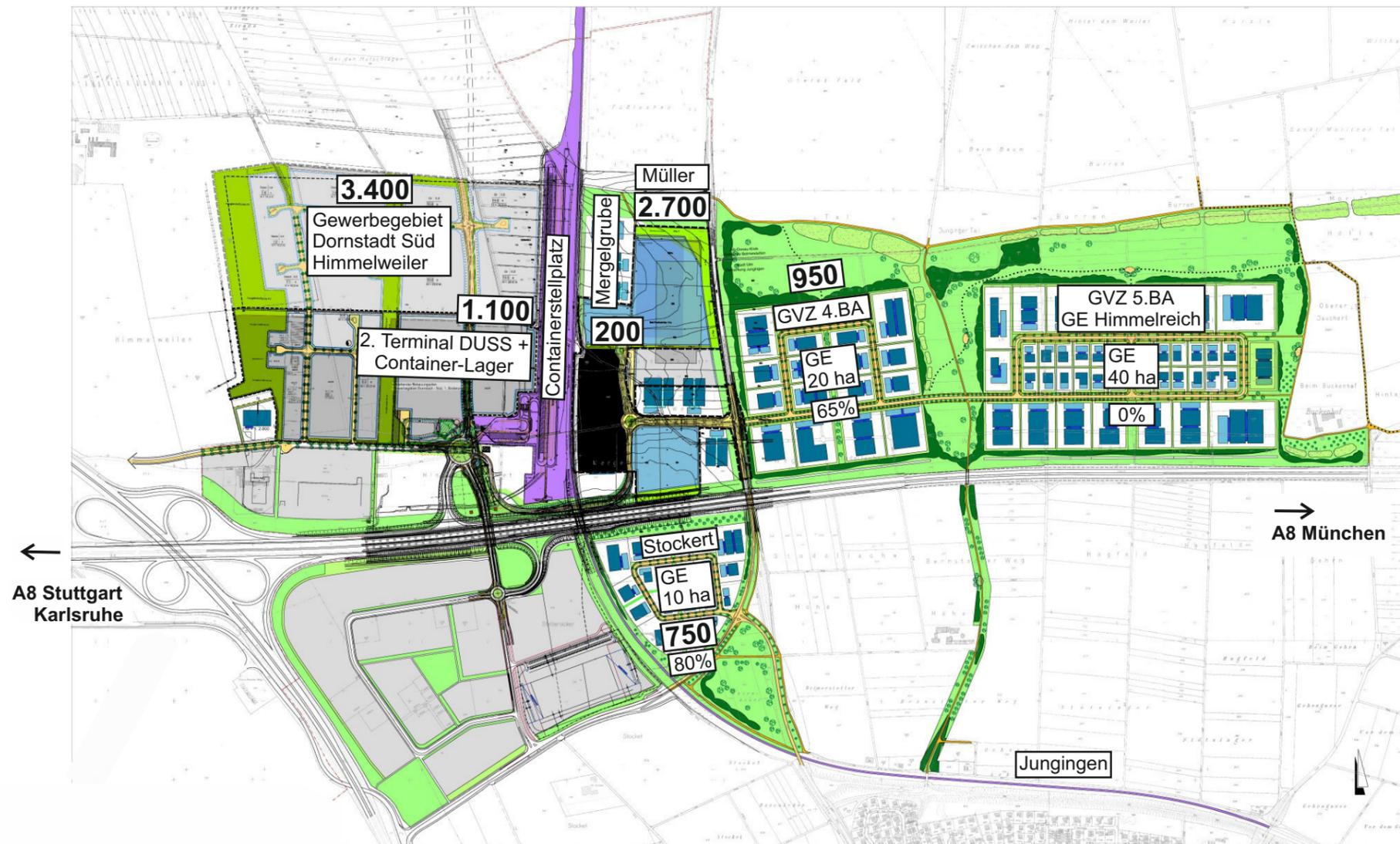
Anlage 1

Bearbeitung: Christian Strunk	KRS: ETRS_1989_UTM_Zone_32N	Stadt Ulm
Abteilung: VGV/VP	DIN A4 Maßstab 1:10 000	ulm
Datum: 07.01.2022	© Geobasisdaten Stadt Ulm, Abteilung Vermessung © bei Darstellung OSM: OpenStreetMap ODbL V1.0	

BERNARD
GRUPPE

Aufsiedlungsflächen für die Verkehrsprognose 2030

Gewerbe Ulm-Nord



3.400 zusätzliches Fahrtenaufkommen in Kfz/24h

Himmelreich II GVZ 4. BA	
GE Logistik	650
GE sonstiges	300
Summe	950

Stockert (IG/GE)	
Logistik	150
Sonstiges	600
Summe	750

Quellen:
 - Rahmenplan der Stadt Ulm Juni 2012
 - Abfrage bei DB / DUSS

Stand: 11.05.2022

Anlage 2

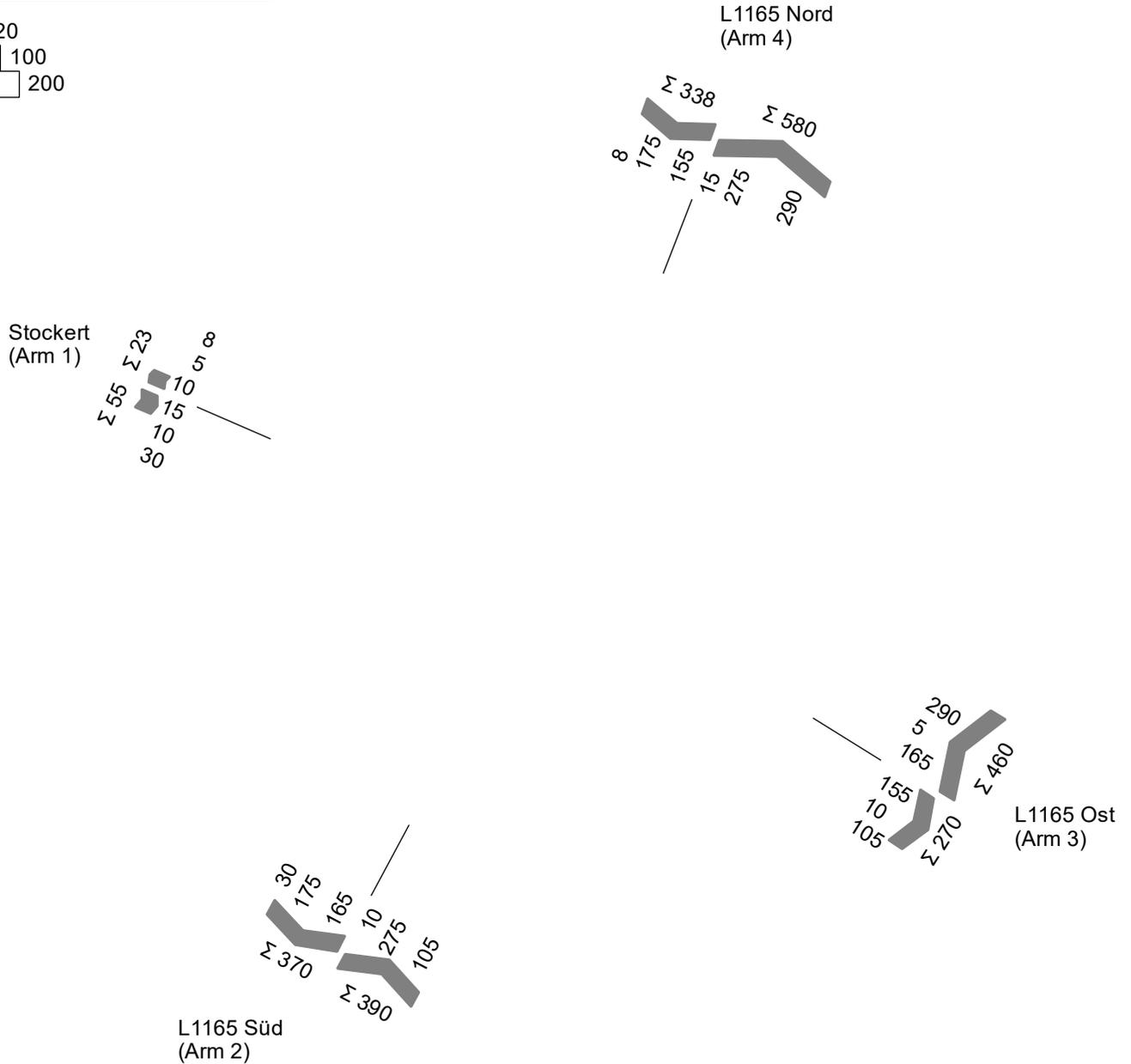
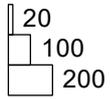


Strombelastungsplan

LISA

Nachmittagsspitzenstunde 2030

von/nach	1	2	3	4
1		30	10	15
2	10		105	275
3	5	165		290
4	8	175	155	

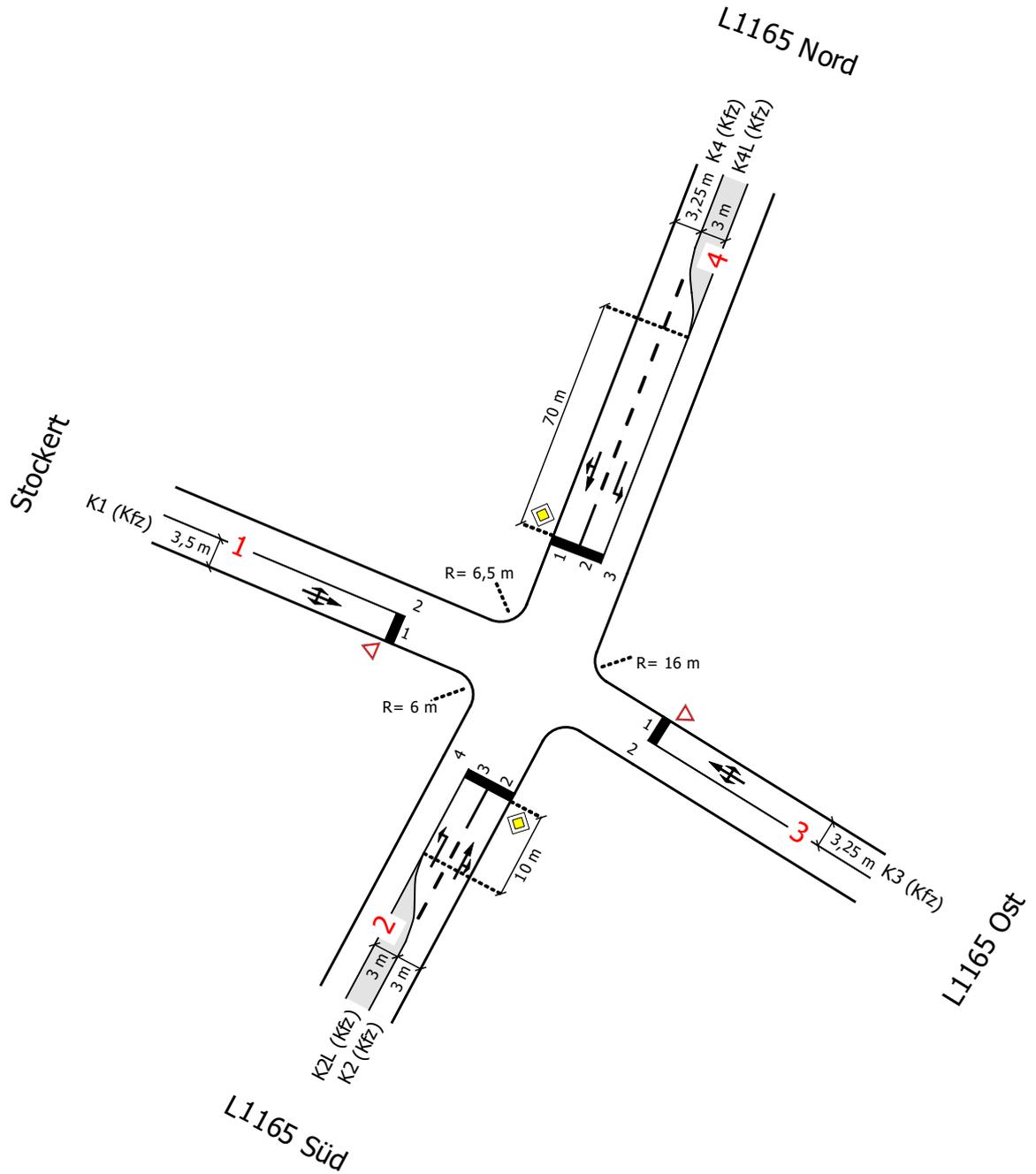


Projekt					
Knotenpunkt	L1165 - Stockert				
Auftragsnr.		Variante	Signalisiert	Datum	21.06.2022
Bearbeiter		Abzeichnung		Anlage	3

Knotenpunktskizze

LISA

L1165 - Stockert

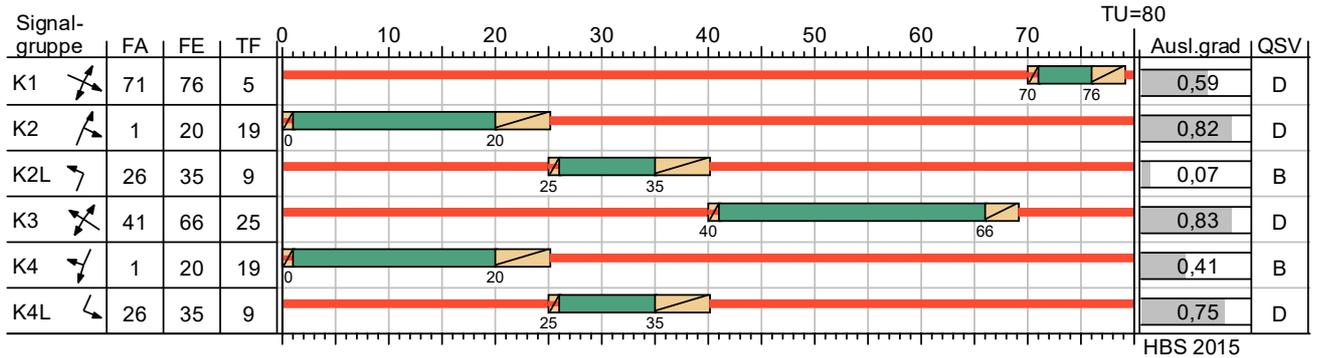


Projekt					
Knotenpunkt	L1165 - Stockert				
Auftragsnr.		Variante	Signalisiert	Datum	22.06.2022
Bearbeiter		Abzeichnung		Anlage	4

Signalzeitenplan 80s

LISA

SZP 80s



HBS 2015

Eigenschaften

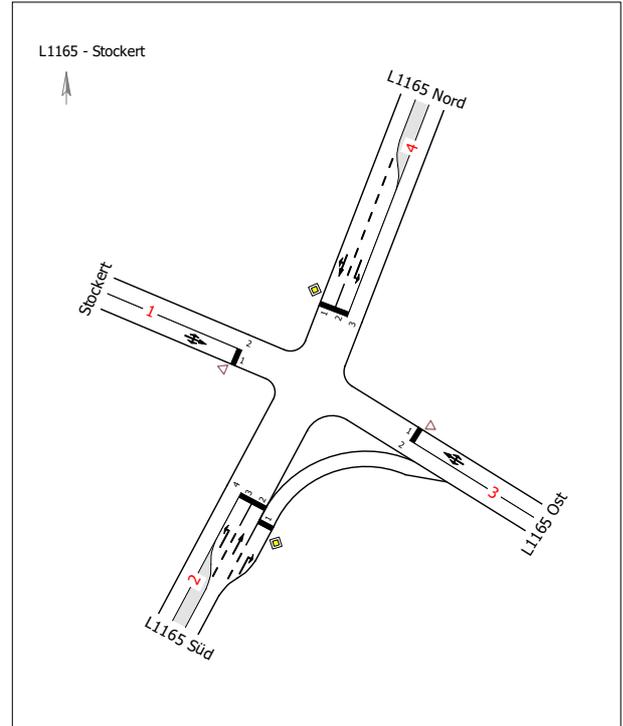
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	4	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Nachmittagsspitzenstunde 2030	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz	-	Ausschaltplan	-

Projekt					
Knotenpunkt	L1165 - Stockert				
Auftragsnr.		Variante	Signalisiert	Datum	23.06.2022
Bearbeiter		Abzeichnung		Anlage	5

Bewertung Knotenpunkt ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Außerorts
Belastung : Nachmittagsspitzenstunde 2030



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom
1	D	 Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12
2	A	 Vorfahrtsstraße	1
			2
			3
3	B	 Vorfahrt gewähren!	4
			5
			6
4	C	 Vorfahrtsstraße	7
			8
			9

Projekt					
Knotenpunkt	L1165 - Stockert				
Auftragsnr.		Variante	Unsignalisiert	Datum	22.06.2022
Bearbeiter		Abzeichnung		Anlage	6.1

Bewertung Knotenpunkt ohne LSA

LISA

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	t _w [s]	QSV
2	A	2 → 1	1	10,0	14,0	1.096,0	772,0	0,013	762,0	4,7	A
		2 → 4	2	275,0	292,5	1.800,0	1.691,5	0,163	1.416,5	2,5	A
		2 → 3	3	105,0	110,5	892,0	847,0	0,124	742,0	4,9	A
3	B	3 → 2	4	165,0	175,5	275,5	259,0	0,637	94,0	37,4	D
		3 → 1	5	5,0	5,5	331,0	290,5	0,017	285,5	12,6	B
		3 → 4	6	290,0	307,5	748,5	706,0	0,411	416,0	8,6	A
4	C	4 → 3	7	155,0	162,0	850,5	814,0	0,190	659,0	5,5	A
		4 → 2	8	175,0	185,5	1.800,0	1.698,0	0,103	1.523,0	2,4	A
		4 → 1	9	8,0	11,0	1.600,0	1.185,0	0,007	1.177,0	3,1	A
1	D	1 → 4	10	15,0	20,5	115,5	84,0	0,177	69,0	>45	E
		1 → 3	11	10,0	13,5	333,0	246,5	0,041	236,5	15,2	B
		1 → 2	12	30,0	38,5	872,5	681,5	0,044	651,5	5,5	A
Mischströme											
2	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	-	A
3	B	-	4+5+6	460,0	488,5	674,0	634,5	0,725	174,5	20,2	C
4	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	-	A
1	D	-	10+11+12	55,0	72,5	276,5	210,0	0,262	155,0	23,2	C
Gesamt QSV											E

- q_{Fz} : Fahrzeuge
- q_{PE} : Belastung
- C_{PE}·C_{Fz} : Kapazität
- x_i : Auslastungsgrad
- R : Kapazitätsreserve
- t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt					
Knotenpunkt	L1165 - Stockert				
Auftragsnr.		Variante	Unsignalisiert	Datum	22.06.2022
Bearbeiter		Abzeichnung		Anlage	6.1

Bewertung Knotenpunkt mit LSA

LISA

MIV - SZP 80s (TU=80) - Nachmittagsspitzenstunde 2030

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _c [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,90} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,90>N_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	1		K1	5	6	75	0,075	55	1,222	2,899	1242	93	2	0,852	2,035	4,048	33,032		-	0,591	68,793	D			
2	3		K2L	9	10	71	0,125	10	0,222	3,313	1087	136	3	0,044	0,240	0,931	8,602	10,000	-	0,074	32,076	B			
	2		K2	19	20	61	0,250	380	8,444	1,941	1854	464	10	3,583	11,547	16,341	106,086		-	0,819	56,092	D			
3	1		K3	25	26	55	0,325	460	10,222	2,102	1712	557	12	3,926	13,358	18,515	119,755		-	0,826	50,288	D			
4	1		K4	19	20	61	0,250	183	4,067	1,991	1808	452	10	0,400	3,794	6,542	42,274		-	0,405	28,221	B			
	2		K4L	9	10	71	0,125	155	3,444	2,190	1644	206	5	2,004	5,331	8,589	54,523	70,000	-	0,752	68,823	D			
Knotenpunktssummen:								1243				1908													
Gewichtete Mittelwerte:																						0,700	49,232		
TU = 80 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																									

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,90}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 90% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,90>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt					
Knotenpunkt	L1165 - Stockert				
Auftragsnr.		Variante	Signalisiert	Datum	23.06.2022
Bearbeiter		Abzeichnung		Anlage	6.2

Ergebnisse der Bewertung der Verkehrsqualität nach HBS 2015 Zufahrten

Nachmittagsspitzenstunde 2030

Verkehrsqualität nach HBS 2015

Datei : P501860_UL_Stockert.krs
 Projekt : Gewerbegebiet Stockert - Verkehrsgutachten
 Projekt-Nummer : P501860
 Knoten : L1165 - Stockert
 Stunde : Nachmittagsspitze 2030



Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	Stockert	1	1	535	-	-	55	80	787	541
2	L1165 Süd	1	1	203	-	-	390	429	1061	965
3	L1165 Ost	1	1	339	-	-	460	501	946	869
4	L1165 Nord	1	1	202	-	-	338	367	1062	978

Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	Stockert	0,10	486	7,4	0,1	1	1	A
2	L1165 Süd	0,40	575	6,3	0,5	3	4	A
3	L1165 Ost	0,53	409	8,8	0,8	4	6	A
4	L1165 Nord	0,35	640	5,6	0,4	2	3	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1377 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1243 Kfz/h

Summe aller Wartezeiten : 2,44 (Kfz*h)/h
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 7,07 s pro Fz

Berechnungsverfahren :
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997 (= HBS, CH + HCM)
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren