Stadt Leonberg

Anschluss des Gewerbegebietes Längenbühl

Verkehrstechnische Untersuchung

DR. BRENNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Aalen/Stuttgart

Impressum

Auftraggeber

Stadt Leonberg
Stadtplanungsamt
Neues Rathaus
71229 Leonberg

Auftragnehmer

DR. BRENNER Ingenieurgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure VBI
für Verkehrs- und Straßenwesen
Rathausplatz 2 - 8
73432 Aalen
Telefon (07361) 5707 - 0
Telefax (07361) 5707 - 77
Internet: www.brenner-ingenieure.de
E-Mail: info@brenner-ingenieure.de

Bearbeiter

Dr.-Ing. Torsten Heine-Nims
Dipl.-Ing. Dirk Leimer

Stuttgart, Oktober 2014

INHALT

1	AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	1
2	METHODISCHES VORGEHEN	2
3	DIMENSIONIERUNGSVERKEHRSMENGEN	3
4	BERECHNUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT	4
5	ERGEBNISSE DER LEISRTUNGSFÄHIGKEITSBETRACHTUNG	7

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Dimensionierungsverkehrsmengen

Anlage 3: Signallagepläne und Planskizzen

Anlage 4: Signalprogramme

Anlage 5: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS

TEXT

1 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

ANL. 1

Nördlich der Anschlussstelle Leonberg West ist Anschluss des geplanten Gewerbegebietes Längenbühl vorgesehen. Anhand einer verkehrstechnischen Untersuchung soll ein Entwurf zur Anbindung des Areals vorgeschlagen werden, einschließlich Nachweis dessen verkehrlicher Leistungsfähigkeit sowie der Leistungsfähigkeit der benachbarten Knotenpunkte Anschlussstelle Leonberg West.

Im Rahmen dieser Untersuchung ist zu analysieren, wie das Gewerbegebiet Längenbühl leistungsfähig angebunden und gleichzeitig die Leistungsfähigkeit der bestehenden benachbarten Knotenpunkte gewährleistet werden kann. Hierbei soll Sicherheit in der Fragestellung geschaffen werden, ob basierend auf den zugrundeliegenden Prognoseverkehrsmengen sowie der vorzusehenden Verkehrsführung eine hinreichend gute Verkehrsanbindung erfolgt. Darüber hinaus geht es darum nach zu weisen, dass eine gesamtheitliche und für alle Verkehrsarten verträgliche Lösung erreicht und die Kapazität des Knotenpunkts mit mindestens der Qualitätsstufe D nach HBS gewährleistet werden kann. Signifikante Nachteile für einzelne Verkehrsträger sollen vermieden werden.

2 METHODISCHES VORGEHEN

ANL 2 - 5 Im Zusammenhang mit dem Anschluss des Gewerbegebietes Längenbühl werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Prognoseverkehrsaufkommen Planfall 1 - beigestellt durch MODUS CONSULT (siehe Anlage 2)
- Verkehrsaufkommen und dessen Verteilung im Zusammenhang mit dem Gewerbegebiet Längenbühl (siehe Anlage 2)
- **Variante 1**: Anschluss des Gewerbegebietes Längenbühl im Zuge der Brennerstraße mit 1 Fahrstreifen in Fahrtrichtung Süd (geradeaus/rechts), 2 Fahrstreifen in Fahrtrichtung Nord (geradeaus/links) sowie zweistreifiger Ausfahrt (links/rechts) aus dem Gewerbegebiet Längenbühl (siehe Anlage 3.3)
- **Variante 2**: Anschluss des Gewerbegebietes Längenbühl im Zuge der Brennerstraße mit 1 Fahrstreifen je Richtung (geradeaus/rechts bzw. geradeaus/links) sowie einstreifiger Ausfahrt (links/rechts) aus dem Gewerbegebiet Längenbühl (siehe Anlage 3.4)
- Signalprogramme mit einer Umlaufzeit tu = 90s (Abendspitze) bzw. tu=120s (Abendspitze) an den Knotenpunkten Leonberg West - Nord und Leonberg West - Süd (siehe Anlage 4)

ANL 5 Der Anschluss des Gewerbegebietes Längenbühl erfolgt unsignalisiert. Hierbei verdeutlichen die Ergebnisse in Anlage 5, dass eine hinreichend gute Verkehrsabwicklung gewährleistet werden kann.

Für eine Beurteilung der Funktionsfähigkeit und Kapazität der Knotenpunkte werden die sich einstellenden verkehrlichen Abläufe anhand der folgenden Bewertungsgrößen (verkehrstechnische Kenngrößen) für den Kfz-Verkehr beurteilt:

- mittlere Wartezeiten
- maximale Rückstaulängen.

3 DIMENSIONIERUNGSVERKEHRSMENGEN

Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnung bildet der Planfall 1[1], in dem die Verknüpfung der B 464 mit der B 295 als niveaufreie Lösung ausgebildet ist. Die Verbindung über die Magstadter Straße nach Renningen entfällt. Diese wird dafür in die Verlängerung der K 1008 hergestellt und mit einem Vollanschluss (teilniveaufrei) an die B 295 angebunden.

Neben dem Verkehrsaufkommen des Planfall 1 wird - aufgrund des Anschlusses des geplanten Gewerbegebietes Längenbühl - das damit verbundene zusätzliche Verkehrsaufkommen berücksichtigt. Dieses setzt sich aus Beschäftigtenverkehr, Kunden- und Besucherverkehr sowie Wirtschaftsverkehr zusammen. Da derzeit nicht bekannt ist, welche konkrete Nutzung letztendlich erfolgt, wird eine Abschätzung des Verkehrsaufkommens anhand der Nutzungsfläche (7,5 ha) und für die einzelnen oben genannten Verkehrsarten vorgenommen.

Bezogen auf 24 h ergibt sich insgesamt das folgende Verkehrsaufkommen:

- 1.080 Fahrten der Beschäftigten
- 3.460 Fahrten von Kunden- und Besuchern
- 120 Fahrten des Wirtschaftsverkehrs.

D.h., es ergibt sich ein Verkehrsaufkommen (Quell- und Zielverkehr) von ca. 620 Fahrten pro Hektar.

Hinsichtlich der Verkehrsverteilung wird angenommen, dass das Gewerbegebiet Längenbühl zu ca. 80 % über die BAB A 8 sowie die B 295 erreicht wird und zu ca. 20 % über andere Wege.

ANL 2 Die Dimensionierungsverkehrsmengen sind in der Anlage 2 dargestellt, wobei die Anteile des Quell- und Zielverkehrs für die Fahrten der Beschäftigten, Kunden- und Besucher sowie des Wirtschaftsverkehrs für die Abendspitze zwischen 17 und 18 Uhr ermittelt wurden.

1 Verkehrstechnische Untersuchung B295-B464 – Lückenschluss bei Renningen Anschlussstelle Leonberg West, MODUS CONSULT, Karlsruhe, 2012

4 BERECHNUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Die Betrachtung der Leistungsfähigkeit erfolgt differenziert für den Knotenpunkt (Anschluss Gewerbegebiet Längenbühl - unsignalisiert - sowie die Knotenpunkte Leonberg West - Nord und Leonberg West - Süd - signalisiert -). Hierbei werden für die einzelnen Zufahrten berücksichtigt:

- das Verkehrsaufkommen
- die verfügbaren Freigabezeiten
- die verfügbare Kapazität

Anzumerken ist, dass im Rahmen dieser Leistungsfähigkeitsbetrachtung Festzeitprogramme der Lichtsignalanlagen Leonberg West - Nord und Leonberg West - Süd zugrunde gelegt sind. Dies begründet sich darin, dass bei Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde aufgrund maximaler Anforderung und Bemessung sich auch bei verkehrsabhängigem Betrieb annähernd die Steuerungsabläufe entsprechend der Festzeitprogramme einstellen. Die Leistungsfähigkeitsbetrachtung ist eine Einzelknotenbetrachtung, bei der bestehende Koordinierungsbedingungen nicht berücksichtigt werden können.

Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbetrachtung sind:

- die ermittelte Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes nach HBS (Qualität des Verkehrsablaufes)
- die maximale Rückstaulänge in den einzelnen Zufahrten.

Grundlage für die Bestimmung der Rückstaulängen bilden die ermittelten maximalen Rückstaulängen, die sich für den Fall einer Eintretenswahrscheinlichkeit von 95% [2] angegeben. Das 95% - Niveau begründet sich darin, einzelne, nicht repräsentative Ausreißer aus der Betrachtung zu eliminieren. Somit kann vor dem praktischen Hintergrund näherungsweise angenommen werden, dass das 95% - Niveau näherungsweise der maximalen Rückstaulänge entspricht.

[2] Das 95%-Niveau sagt aus, dass innerhalb einer Stunde im zeitlichen Bereich von 3 min die maximale Rückstaulänge über dem 95%-Niveau liegt.

Nach HBS 2001 wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme als Maßstab für die Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs herangezogen. Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit, welche nachstehend aufgeführt sind.

Qualitätsstufe	mittlere Wartezeit [s] (signalisierter Knotenpunkt)	mittlere Wartezeit [s] (un signalisierter Knotenpunkt)
A	<= 20 s	<= 10 s
B	<= 35 s	<= 20 s
C	<= 50 s	<= 30 s
D	<= 70 s	<= 45 s
E	> 90 s <= Sättigungsgrad	> 45 s
F	Sättigungsgrad > 1	Sättigungsgrad > 1

Bei der **Qualitätsstufe A** kann die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

In der **Qualitätsstufe B** werden die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

Bei der **Qualitätsstufe C** müssen die Fahrzeugführer in den Nebenströmen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.

Mit der **Qualitätsstufe D** wird ein Verkehrsablauf gekennzeichnet, bei welchem die Mehrzahl der Fahrzeugführer Haltevorgänge verbunden mit deutlichen Zeitverlusten hinnehmen muss. Für einzelne Fahrzeuge können die Zeitverluste hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

Bei **Qualitätsstufe E** hingegen bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.
Ein derartiger Verkehrsablauf ist als kritisch einzustufen.

Mit der **Qualitätsstufe F** ist die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.
Ein derartiger Verkehrsablauf ist als kritisch einzustufen.

Unter Berücksichtigung dieser Definitionen lässt sich schlussfolgern, dass die Qualitätsstufe D die Schranke darstellt, ab welcher alternative Lösungsansätze zur Verkehrsabwicklung in Betracht gezogen werden sollten.

5 ERGEBNISSE DER LEISRTUNGSFÄHIGKEITSBETRACHTUNG

ANL 3

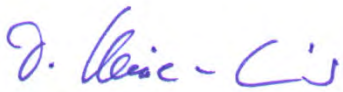
Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbetrachtung verdeutlichen, dass beide signalisierten Knotenpunkte Leonberg West - Nord und Leonberg West - Süd den Verkehr mit mindestens der Qualitätsstufe D nach HBS abwickeln können. Die sich in diesem Zusammenhang ausbildenden maximalen Rückstaulängen gehen im Allgemeinen nicht über die verfügbaren Aufstellbereiche hinaus. Ausnahme bildet am Knotenpunkt Leonberg West - Nord die Signalgruppe 5 (Rampe BAB A 8 - Geradeausfahrer) beim Signalprogramm mit einer Umlaufzeit tu = 120 s. Hier stellt sich eine maximale Rückstaulänge von ca. 105 m ein, welche den Rechtsabbieger beim Erreichen des Rechtsabbiegefahrstreifens hindert. In diesem Zusammenhang wäre aufgrund der verfügbaren Fläche eine Verlängerung des Rechtsabbiegefahrstreifens prinzipiell möglich.

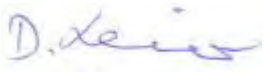
Die Ergebnisse zeigt auch, dass bei einer Umlaufzeit von tu = 90 s im Vergleich zu einer Umlaufzeit von tu = 120 s sich geringere maximale Rückstaulängen einstellen.

Für den Anschluss an das Gewerbegebiet Längenbühl kann für die Anschlussvariante 1 eine leistungsfähige Verkehrsabwicklung mit der Qualitätsstufe A nach HBS gewährleistet werden, mit Ausnahme der Linksabbieger aus dem Gewerbegebiet, für die sich die Qualitätsstufe C nach HBS einstellt. Bei der Anschlussvariante 2 zeigt sich, das bei einer einstreifigen Ausfahrt aus dem Gewerbegebiet nur die Qualitätsstufe E nach HBS, mit einer maximalen Rückstaulänge von ca. 24 m. Sollte aus baulichen Gründen nur eine einstreifigen Ausfahrt aus dem Gewerbegebiet möglich sein, kann eine Lückenampel für eine verbesserte Ausfahrsituation angedacht werden.

Aufgestellt: Stuttgart, 24.10.2014

DR. BRENNER
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

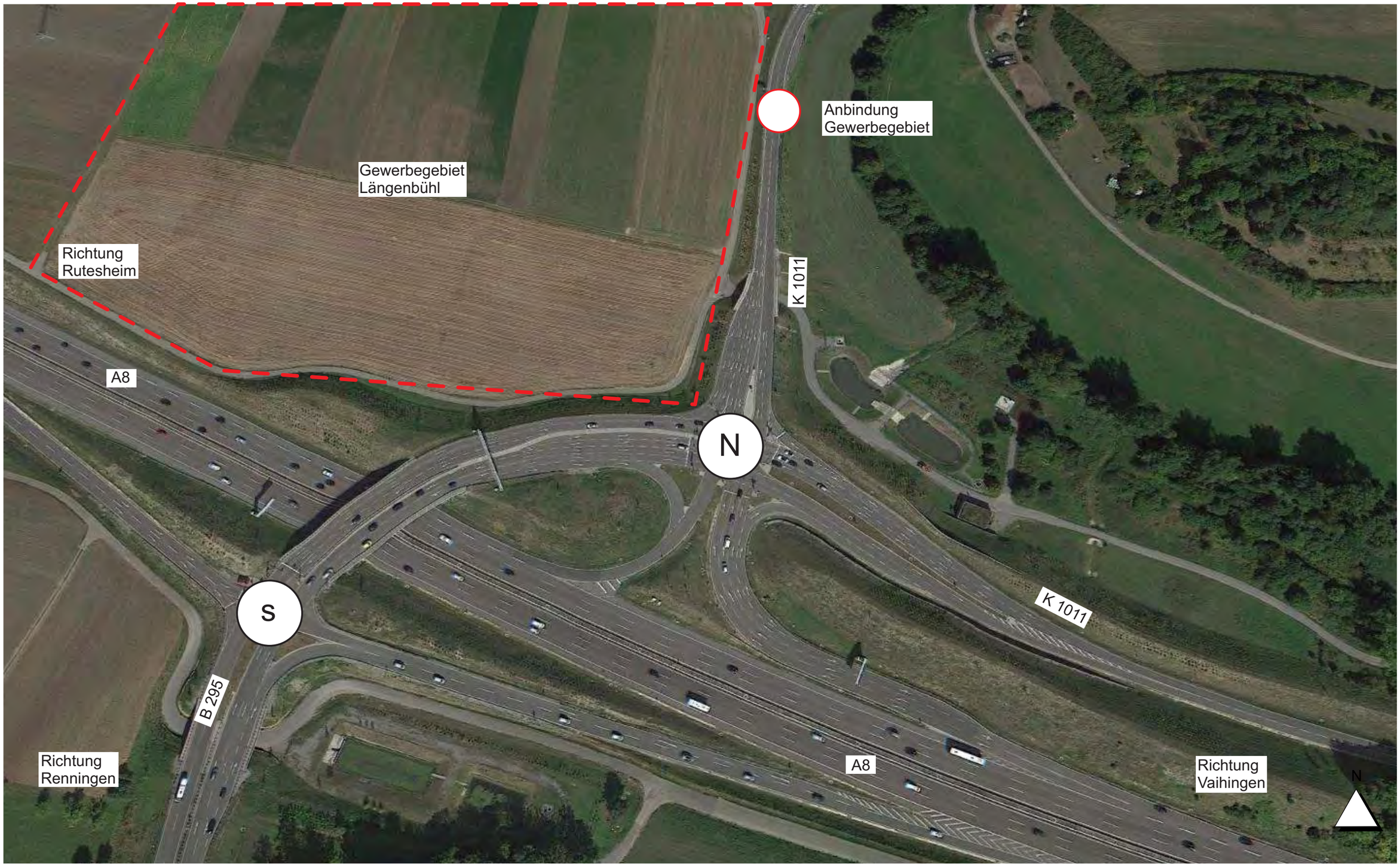
ppa. 
Dr.-Ing. Torsten Heine-Nims
Leiter Fachbereich Verkehrstechnik

i.A. 
Dipl.-Ing. Dirk Leimer
Projektingenieur

Anlage 1

Übersichtslageplan

Übersichtsplan



Bearbeiter: Rendler Datum: 2014-10-24

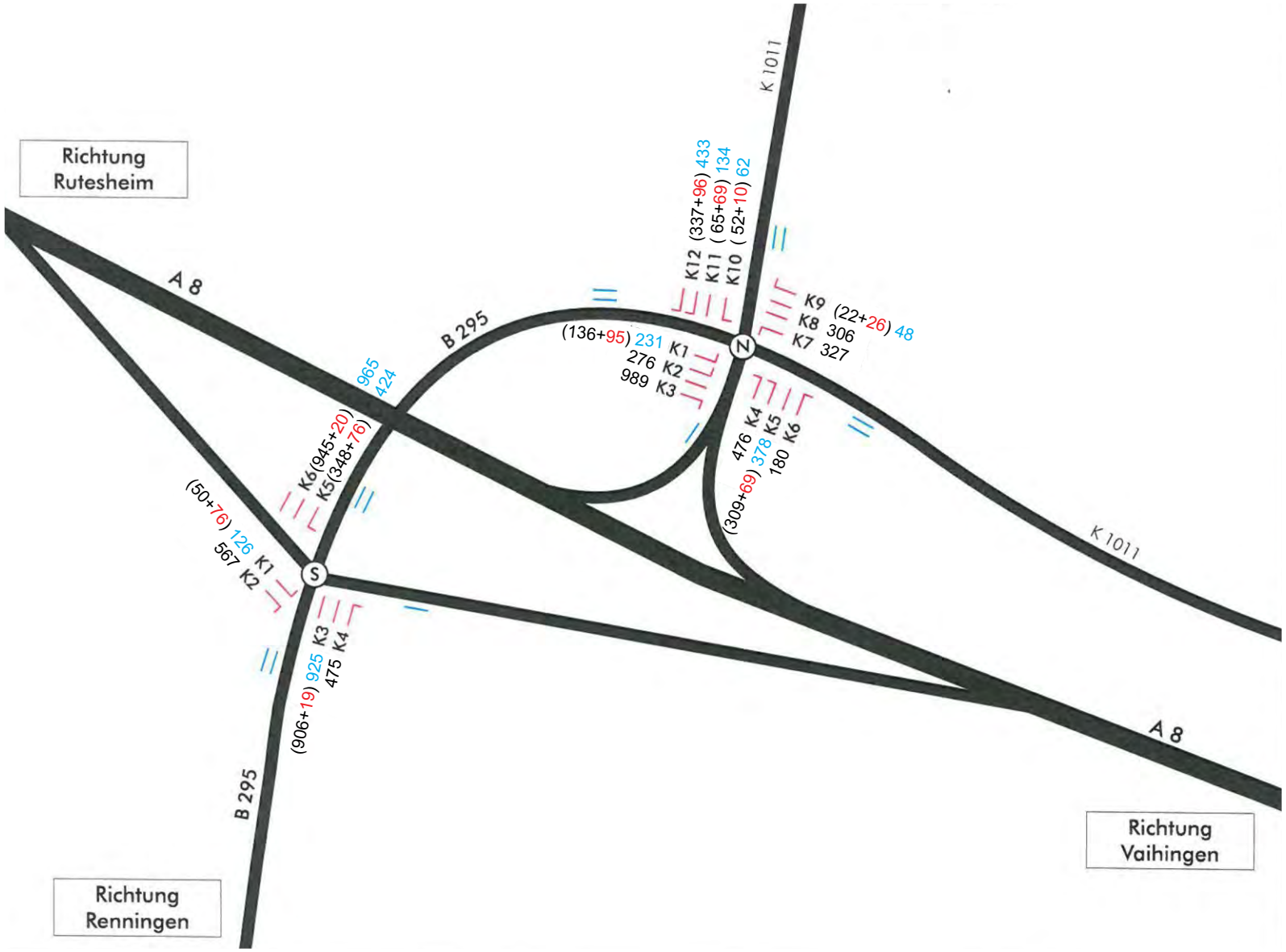
Projekt-Nr.: 4789 p:\.LEO\4789_Leo\designer\übersichtsplan.des

Anlage 1

Anlage 2

Dimensionierungsverkehrsmengen

Knoten B 295 / B 464 bei Renningen - AS Leonberg West



Knotenstrombelastungen
Prognose-Planfall 1

nachmittägliche Spitzenstunde

(N)	Knotenpunktsbezeichnung
—	Anzahl Fahrstreifen in Knotenausfahrt
—	Anzahl Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
K12	Knotenstrombezeichnung
309	Anzahl Fahrzeuge in der Spitzenstunde (Quelle: Modus Consult)
69	zusätzliche Anzahl Fahrzeuge/Spitzenstunde aufgrund des neuen Gewerbegebiets Längenbühl
378	neue Anzahl Fahrzeuge/Spitzenstunde (Summe)

Bearbeiter: Rendler Datum: 2014-10-23

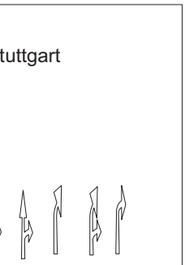
Anlage 2

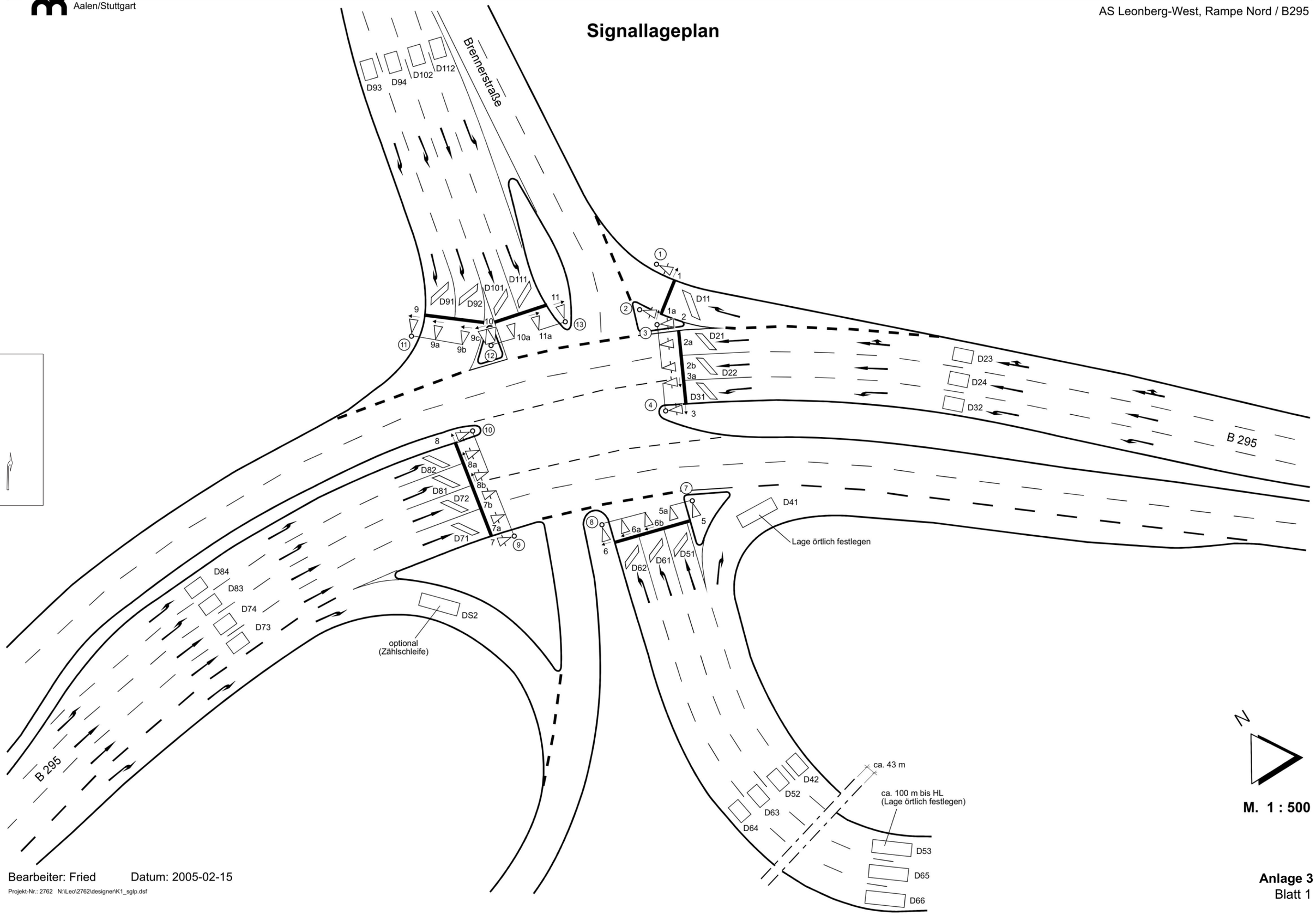
Anlage 3

Signallagepläne und Planskizzen

Signallageplan

tuttgart





N

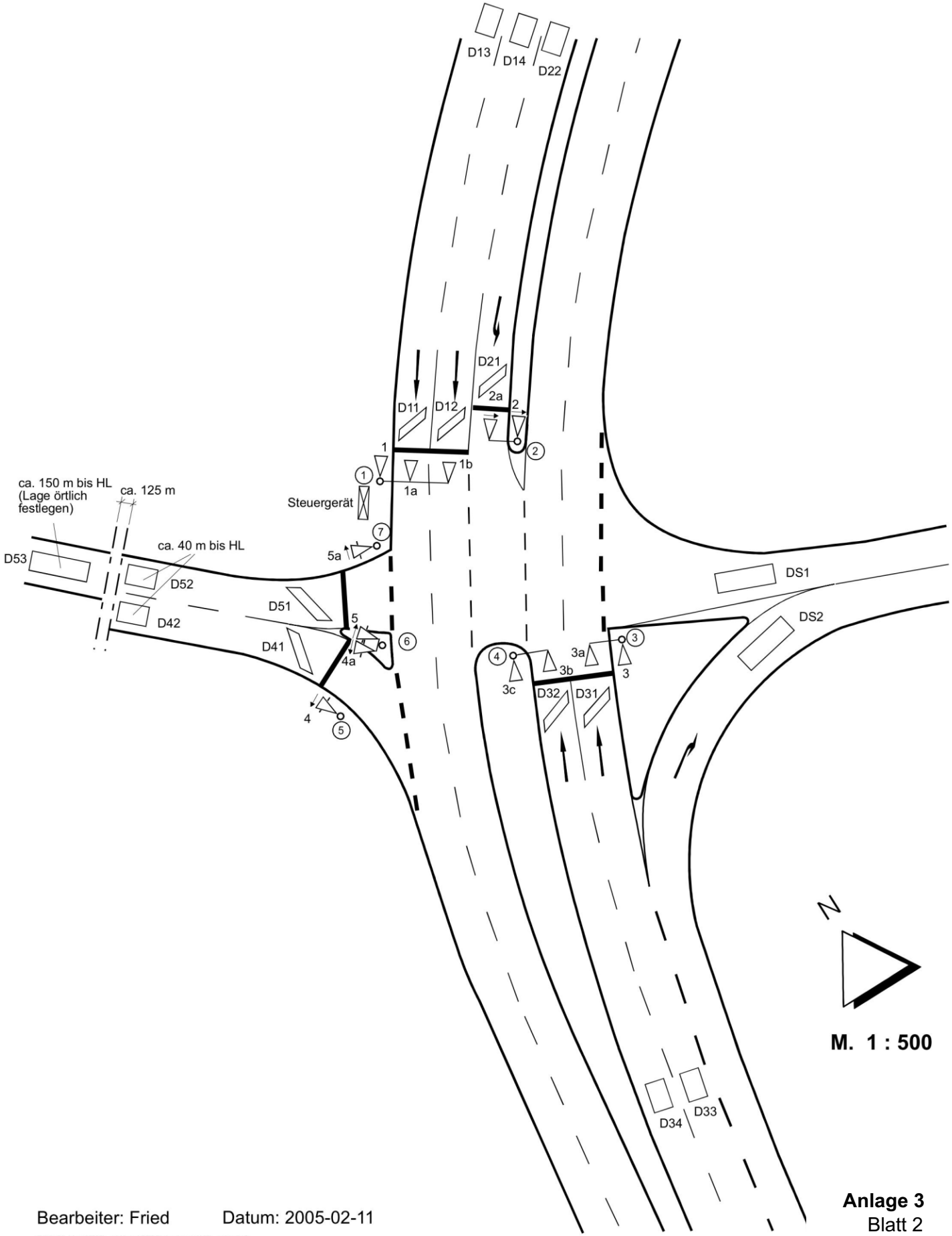
M. 1 : 500

Bearbeiter: Fried Datum: 2005-02-15

Projekt-Nr.: 2762 N:\Leo\2762\designer\K1_sglp.dsf

Anlage 3
Blatt 1

Signallageplan

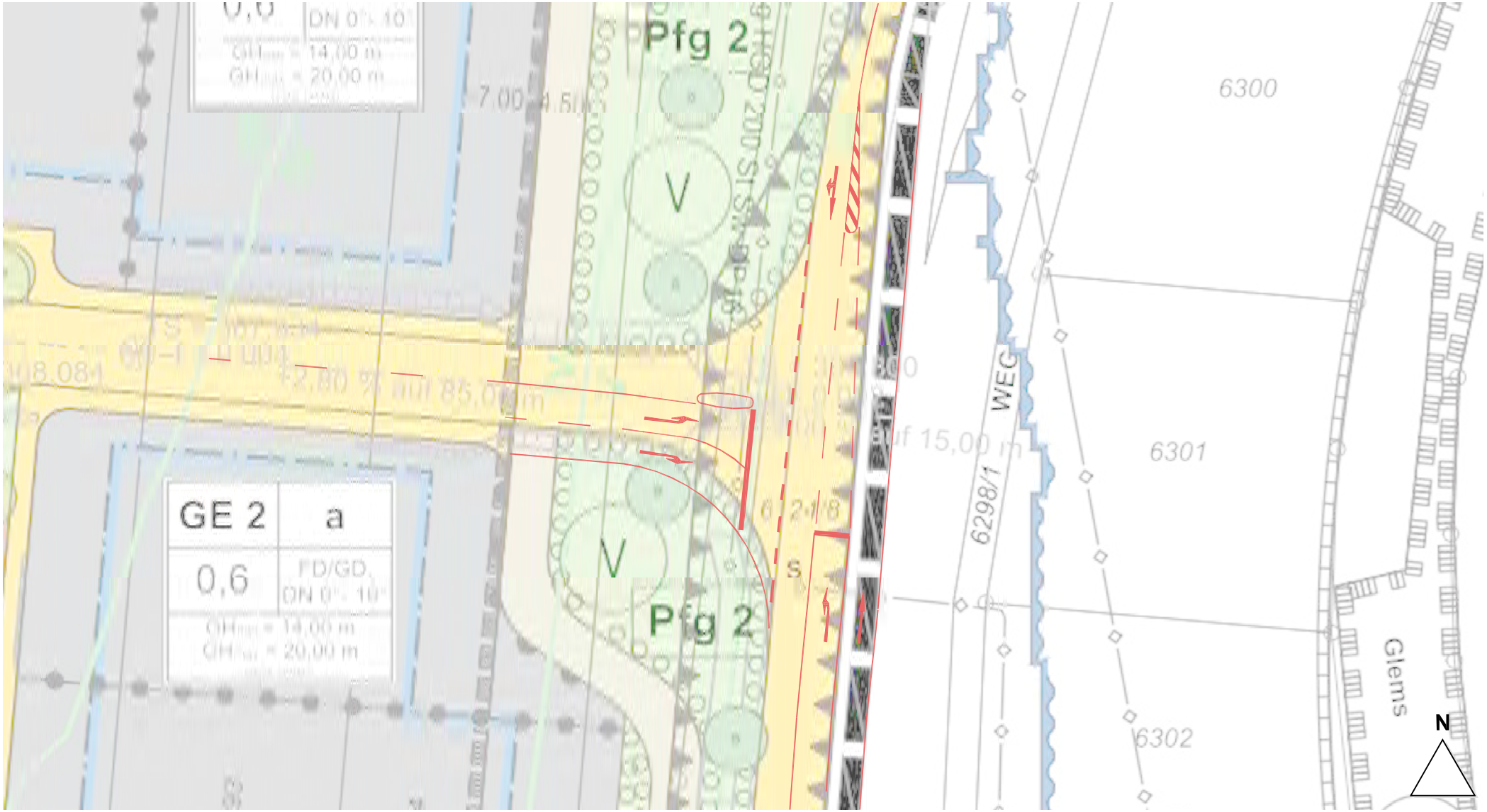


Bearbeiter: Fried Datum: 2005-02-11

Projekt-Nr.: 2762 N:\Leo\2762\designer\K2_sglp.dsf

Anlage 3
Blatt 2

Signallageskizze



Bearbeiter: Rendler Datum: 2014-10-23

Projekt-Nr.: xxxx P:\LEO\4789_Leo\Auto CAD\Lageplan_Anbindung_Gewerbegebiet.dwg

Anlage 3
Blatt 3

Signallageskizze

Bearbeiter: Rendler Datum: 2014-10-23

Projekt-Nr.: xxxx P:\LEO\4789_Leo\Auto CAD\Lageplan_Anbindung_Gewerbegebiet.dwg

Anlage 3
Blatt 4

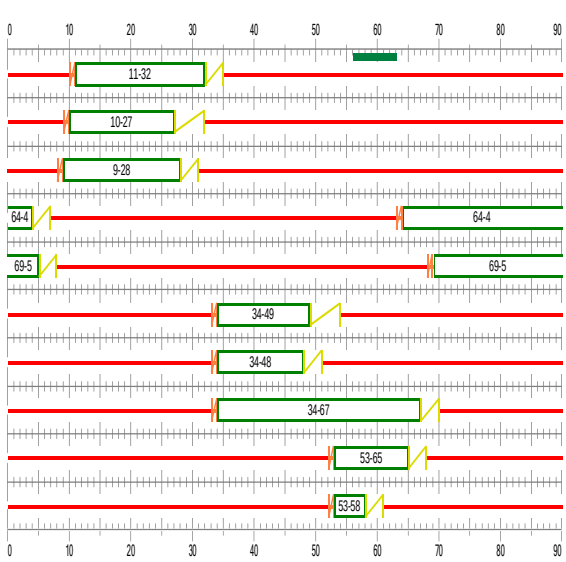
Anlage 4

Signalprogramme

Signalprogramm: SP1 (90 s)

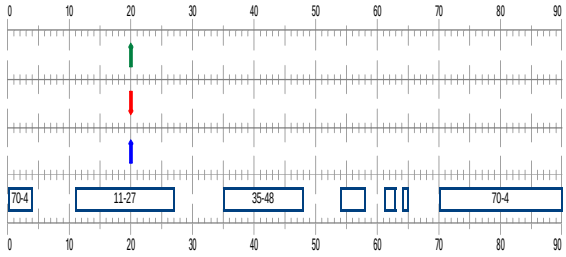
Name	tU	Nr.	ZentralenNr.	Art	Versatz	Belastungstabelle	ZZMatrix	VBMatrix	VEMatrix	ZWD	EP	AP
SP1	90	1	1	SG	0		ZM1			0	EP1	AP1

Signalgruppe	TFA1	TFE1	TFD1	RES
1/1a	11	32	21	16
2/2a/2b	10	27	17	7
3/3a	9	28	19	14
5/5a	64	4	30	25
6/6a/6b	69	5	26	21
7/7a/7b	34	49	15	5
8/8a/8b	34	48	14	9
9/9a/9b/9c	34	67	33	28
10/10a	53	65	12	7
11/11a	53	58	5	0



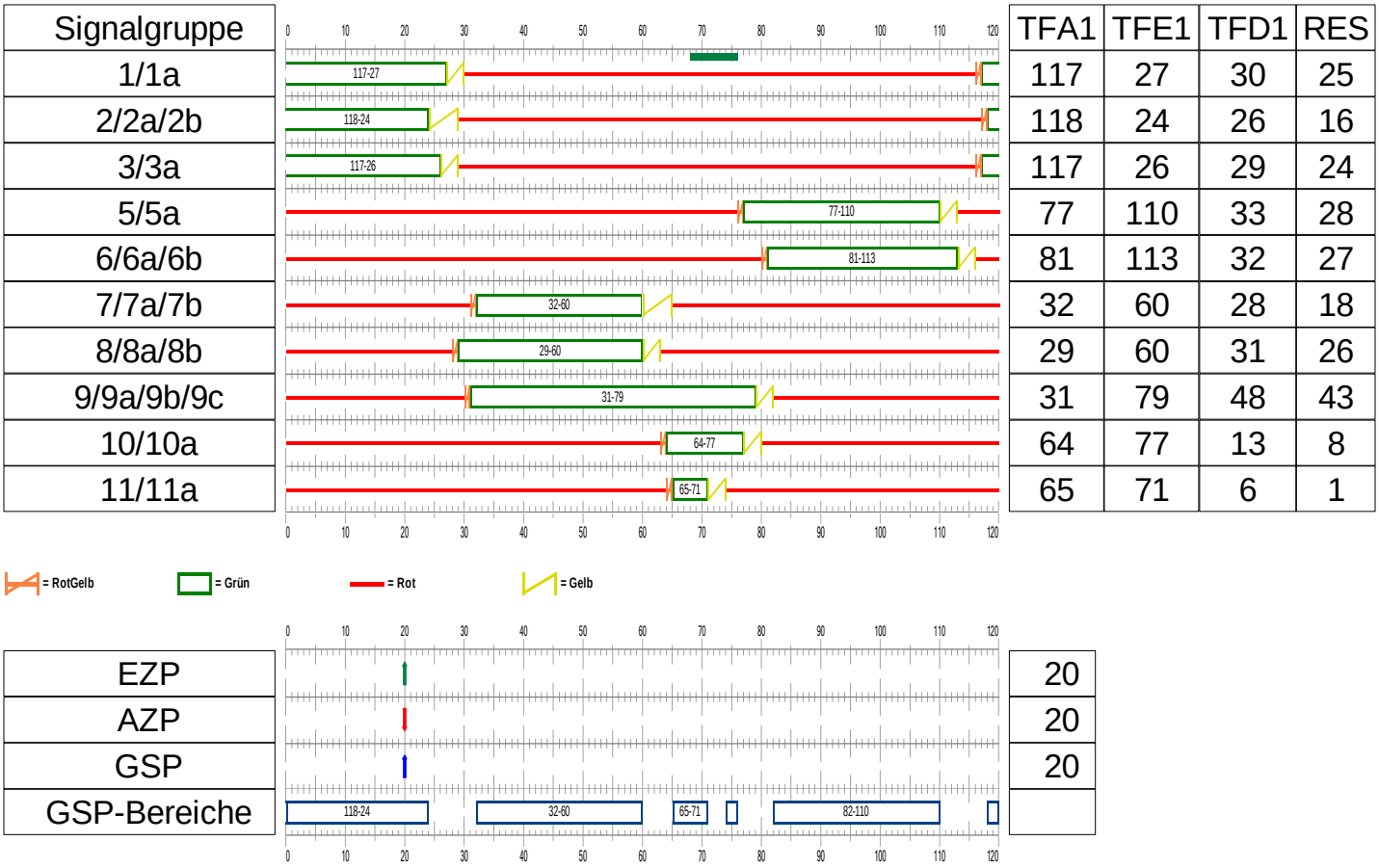
= RotGelb = Grün = Rot = Gelb

EZP	20
AZP	20
GSP	20
GSP-Bereiche	



Signalprogramm: SP3 (120 s)

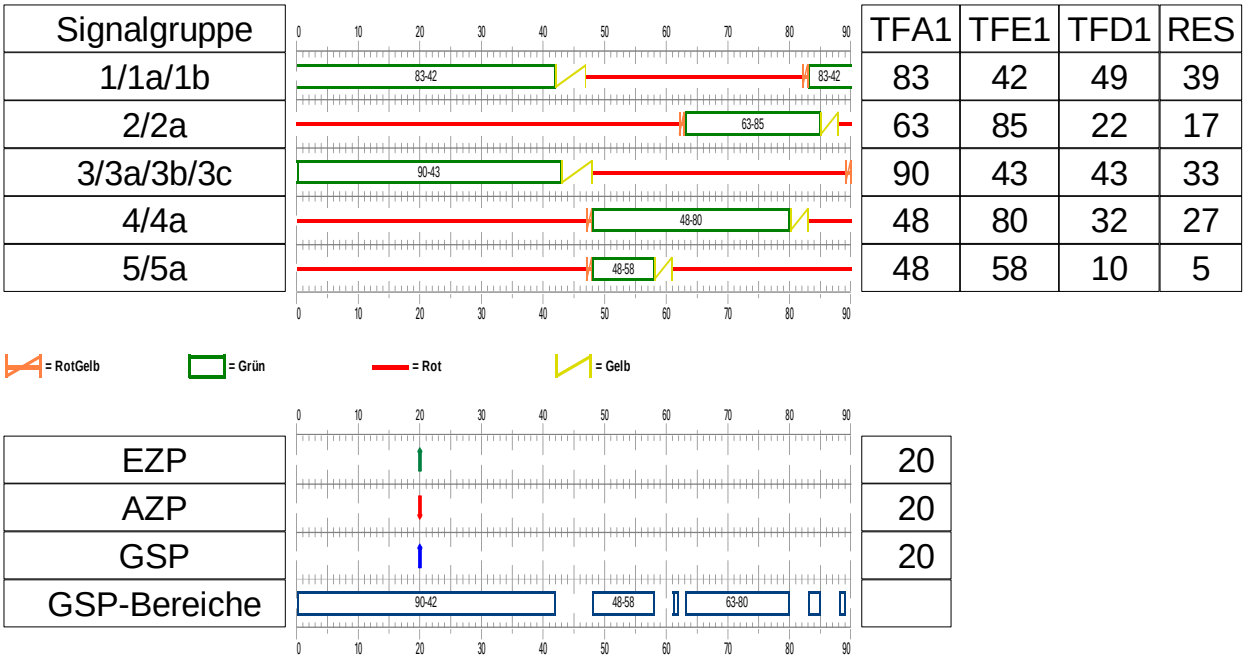
Name	tU	Nr.	ZentralenNr.	Art	Versatz	Belastungstabelle	ZZMatrix	VBMatrix	VEMatrix	ZWD	EP	AP
SP3	120	3	3	SG	0		ZM1			0	EP1	AP1



Signalprogramm: SP1 (90 s)

Name	tU	Nr.	ZentralenNr.	Art	Versatz	Belastungstabelle	ZZMatrix	VBMatrix	VEMatrix	ZWD	EP	AP
SP1	90	1	1	SG	0		ZM1			0	EP1	AP1

Signalgruppe	TFA1	TFE1	TFD1	RES
1/1a/1b	83	42	49	39
2/2a	63	85	22	17
3/3a/3b/3c	90	43	43	33
4/4a	48	80	32	27
5/5a	48	58	10	5



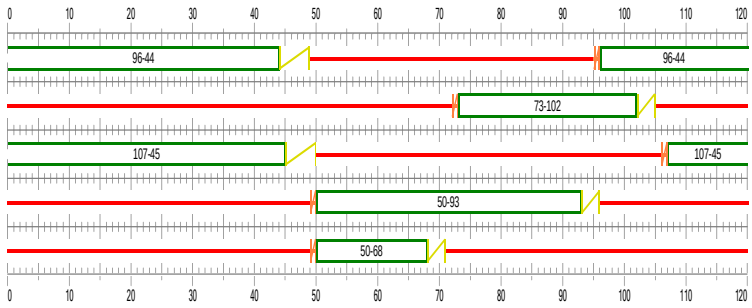
EZP	20
AZP	20
GSP	20
GSP-Bereiche	

Name	Anmerkungen
Signalprogramm - AS Leonberg-West, Rampe SÜD / B 295\SP1	Quelle: Phasenfolgeplan PFP1

Signalprogramm: SP3 (120 s)

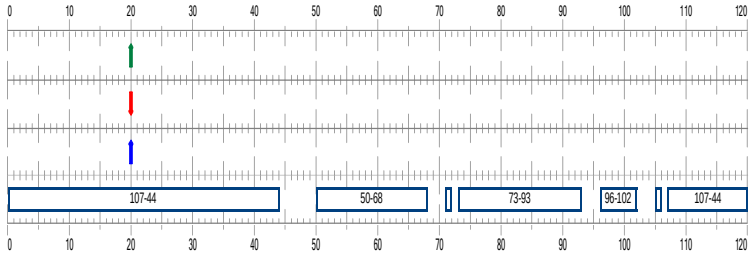
Name	tU	Nr.	ZentralenNr.	Art	Versatz	Belastungstabelle	ZZMatrix	VBMatrix	VEMatrix	ZWD	EP	AP
SP3	120	3	1	SG	0		ZM1			0	EP1	AP1

Signalgruppe	TFA1	TFE1	TFD1	RES
1/1a/1b	96	44	68	58
2/2a	73	102	29	24
3/3a/3b/3c	107	45	58	48
4/4a	50	93	43	38
5/5a	50	68	18	13



= RotGelb = Grün = Rot = Gelb

EZP	20
AZP	20
GSP	20
GSP-Bereiche	



Name	Anmerkungen
Signalprogramm - AS Leonberg-West, Rampe SÜD / B 295\SP3	Quelle: Phasenfolgeplan PFP1

Anlage 5

Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS

Formblatt 3	**Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Verkehrstechnische Untersuchung im Zusammenhang mit dem Anschluss des Gewerbegebietes Längenbühl
Stadt:	Leonberg
Knotenpunkt:	AS Leonberg West - Nordanschluss
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitzenstunde
Bearbeiter:	Leimer

tU = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F / t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	K1	14	0,1556	76	231	5,8	1875	1,92	7,3	292	79%	1,90	5,8	100,0	95	11,2	70,0	60,1	D
2	K2	15	0,1667	75	276	6,9	1962	1,83	8,2	327	84%	2,54	6,9	100,0	95	13,2	80,0	64,3	D
3	K3	90	1,0000	0	989	24,7	2000	1,80	50,0	2000	49%	0,00	0,0	0,0	95	0,0	0,0	0,0	A
4	K4	26	0,2889	64	476	11,9	1947	1,85	14,1	562	85%	2,31	11,9	100,0	95	16,3	100,0	44,9	C
5	K5	30	0,3333	60	378	9,5	1673	2,15	13,9	558	68%	0,34	8,2	87,2	95	11,0	70,0	28,1	B
6	K6	90	1,0000	0	180	4,5	1849	1,95	46,2	1849	10%	0,00	0,0	0,0	95	0,0	0,0	0,0	A
7	K7	19	0,2111	71	327	8,2	1895	1,90	10,0	400	82%	2,13	8,2	100,0	95	13,5	85,0	53,0	D
8	K8	17	0,1889	73	306	7,7	1885	1,91	8,9	356	86%	2,69	7,7	100,0	95	13,9	85,0	62,6	D
9	K9	21	0,2333	69	48	1,2	2000	1,80	11,7	467	10%	0,00	0,9	78,6	95	2,5	20,0	27,1	B
10	K10	5	0,0556	85	62	1,6	2000	1,80	2,8	111	56%	0,00	1,5	97,5	95	3,5	25,0	41,4	C
11	K11	12	0,1333	78	134	3,4	1974	1,82	6,6	263	51%	0,00	3,1	93,0	95	5,8	40,0	36,3	C
12	K12	33	0,3667	57	433	10,8	1878	1,92	17,2	689	63%	0,00	8,9	82,3	95	11,3	70,0	23,5	B
13																			
14																			
15																			
16																			

Knotenpunkt:

Knotensummen:	q_K =	3840 [Fz/h]	C_K =	7873 [Fz/h]	W_{Ges} =	33,05 [h]
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,6489 [-]	w =	31,0 [s]	QSV =	B

Formblatt 3	**Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Verkehrstechnische Untersuchung im Zusammenhang mit dem Anschluss des Gewerbegebietes Längenbühl
Stadt:	Leonberg
Knotenpunkt:	AS Leonberg West - Nordanschluss
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitzenstunde
Bearbeiter:	Leimer

tU = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F / t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	K1	31	0,2583	89	231	7,7	1875	1,92	16,1	484	48%	0,00	6,5	84,6	95	9,8	60,0	37,6	C
2	K2	28	0,2333	92	276	9,2	1962	1,83	15,3	458	60%	0,00	8,2	89,2	95	11,5	70,0	41,0	C
3	K3	120	1,0000	0	989	33,0	2000	1,80	66,7	2000	49%	0,00	0,0	0,0	95	0,0	0,0	0,0	A
4	K4	32	0,2667	88	476	15,9	1947	1,85	17,3	519	92%	3,93	15,9	100,0	95	22,2	135,0	70,0	D
5	K5	33	0,2750	87	378	12,6	1673	2,15	15,3	460	82%	2,00	12,4	98,3	95	16,8	105,0	56,4	D
6	K6	120	1,0000	0	180	6,0	1849	1,95	61,6	1849	10%	0,00	0,0	0,0	95	0,0	0,0	0,0	A
7	K7	29	0,2417	91	327	10,9	1895	1,90	15,3	458	71%	0,77	10,2	93,1	95	14,1	90,0	47,8	C
8	K8	26	0,2167	94	306	10,2	1885	1,91	13,6	408	75%	1,21	9,8	95,8	95	14,3	90,0	54,6	D
9	K9	30	0,2500	90	48	1,6	2000	1,80	16,7	500	10%	0,00	1,2	76,8	95	3,1	20,0	34,6	B
10	K10	6	0,0500	114	62	2,1	2000	1,80	3,3	100	62%	0,00	2,0	98,0	95	4,3	30,0	55,9	D
11	K11	13	0,1083	107	134	4,5	1974	1,82	7,1	214	63%	0,00	4,3	95,7	95	7,4	45,0	51,2	D
12	K12	48	0,4000	72	433	14,4	1878	1,92	25,0	751	58%	0,00	11,3	78,0	95	13,6	85,0	28,1	B
13																			
14																			
15																			
16																			

Knotenpunkt:

Knotensummen:	q_K =	3840 [Fz/h]	C_K =	8202 [Fz/h]	W_{Ges} =	36,42 [h]
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,6170 [-]	w =	34,1 [s]	QSV =	B

Formblatt 3	**Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Verkehrstechnische Untersuchung im Zusammenhang mit dem Anschluss des Gewerbegebietes Längenbühl
Stadt:	Leonberg
Knotenpunkt:	AS Leonberg West - Südanschluss
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitzenstunde
Bearbeiter:	Leimer

tU = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F / t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	K1	10	0,1111	80	126	3,2	1975	1,82	5,5	219	57%	0,00	3,0	94,9	95	5,6	35,0	38,0	C
2	K2	32	0,3556	58	567	14,2	1723	2,09	15,3	613	93%	4,89	14,2	100,0	95	20,4	125,0	56,6	D
3	K3	43	0,4778	47	925	23,1	1967	1,83	23,5	940	98%	11,79	23,1	100,0	95	27,1	165,0	68,3	D
4	K4	90	1,0000	0	475	11,9	1971	1,83	49,3	1971	24%	0,00	0,0	0,0	95	0,0	0,0	0,0	A
5	K5	22	0,2444	68	424	10,6	1956	1,84	12,0	478	89%	2,86	10,6	100,0	95	16,4	100,0	54,4	D
6	K6	49	0,5444	41	965	24,1	1916	1,88	26,1	1043	93%	5,36	24,1	100,0	95	23,2	140,0	37,3	C
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			

Knotenpunkt:

Knotensummen:	q_K =	3482 [Fz/h]	C_K =	5264 [Fz/h]	W_{Ges} =	44,21 [h]	
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,8302 [-]	w =	45,7 [s]	QSV =	C	

Formblatt 3	**Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage**
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Verkehrstechnische Untersuchung im Zusammenhang mit dem Anschluss des Gewerbegebietes Längenbühl
Stadt:	Leonberg
Knotenpunkt:	AS Leonberg West - Südanschluss
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitzenstunde
Bearbeiter:	Leimer

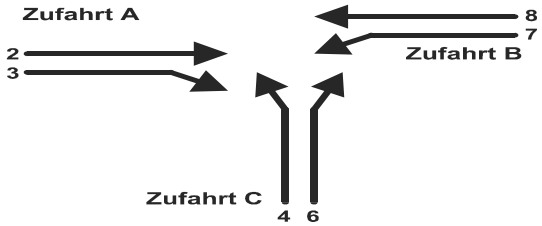
tU = 120 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F / t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	K1	18	0,1500	102	126	4,2	1975	1,82	9,9	296	43%	0,00	3,8	90,8	95	6,8	45,0	46,3	C
2	K2	43	0,3583	77	567	18,9	1723	2,09	20,6	617	92%	4,09	18,9	100,0	95	23,0	140,0	60,7	D
3	K3	58	0,4833	62	925	30,8	1967	1,83	31,7	951	97%	10,33	30,8	100,0	95	31,5	190,0	69,4	D
4	K4	120	1,0000	0	475	15,8	1971	1,83	65,7	1971	24%	0,00	0,0	0,0	95	0,0	0,0	0,0	A
5	K5	29	0,2417	91	424	14,1	1956	1,84	15,8	473	90%	2,79	14,1	100,0	95	19,7	120,0	65,3	D
6	K6	68	0,5667	52	965	32,2	1916	1,88	36,2	1086	89%	2,01	30,1	93,7	95	22,7	140,0	29,4	B
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			

Knotenpunkt:

Knotensummen:	q_K =	3482 [Fz/h]	C_K =	5394 [Fz/h]	W_{Ges} =	44,57 [h]	
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,8118 [-]	w =	46,1 [s]	QSV =	C	

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: Anbindung an Gewerbegebiet Längenbühl (Variante 1)

Verkehrsdaten: Datum:
Uhrzeit: *Nachmittagsspitzenstunde*

Lage: *außerorts, Ballungsraum*

Verkehrsregelung: Zufahrt C: *Z 205 - Vorfahrt beachten*

Knotenverkehrsstärke: *1355* Fz/h

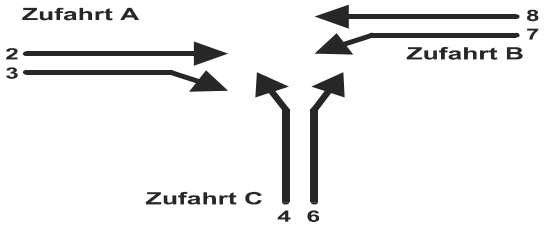
Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Wahrscheinlichkeit rückstaufreier Zustand p_0, p_0* oder p_0** [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
2 (1)	454	0	1800	1800	0,25	1,000	0,0	A
3 (1)	54	0	1800	1800	0,03	1,000	0,0	A
4 (3)	52	1116	232	167	0,31	-	29,2	C
6 (2)	203	476	604	604	0,34	-	8,4	A
7 (2)	216	497	775	775	0,28	0,721	6,0	A
8 (1)	467	0	1800	1800	0,26	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	508	1800	0,28	1292	0,0	A			
4	52	167	0,31	115	29,2	C	95	2	12
6	203	604	0,34	401	8,4	A	95	2	12
7	216	775	0,28	559	6,0	A	95	2	12
8	467	1800	0,26	1333	0,0	A			

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: Anbindung an Gewerbegebiet Längenbühl (Variante 2)

Verkehrsdaten: Datum:
Uhrzeit: *Nachmittagsspitzenstunde*

Lage: *außerorts, Ballungsraum*

Verkehrsregelung: Zufahrt C: *Z 205 - Vorfahrt beachten*

Knotenverkehrsstärke: *1355* Fz/h

Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Wahrscheinlichkeit rückstaufreier Zustand p_0, p_0* oder p_0** [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
2 (1)	454	0	1800	1800	0,25	1,000	0,0	A
3 (1)	54	0	1800	1800	0,03	1,000	0,0	A
4 (3)	52	1116	232	107	0,49	-	56,4	E
6 (2)	203	476	604	604	0,34	-	8,4	A
7 (2)	216	497	775	775	0,28	0,462	6,0	A
8 (1)	467	0	1800	1800	0,26	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Strom	Verkehrsstärke	Kapazität	Sättigungs-grad	Kapazitäts-reserve	mittlere Wartezeit	Qualitäts-stufe	Stauraumbemessung		
	q_{PE} [Pkw-E/h]	C [Pkw-E/h]	g [-]	R [Pkw-E/h]	w [s]	QSV	S [%]	N_S [Pkw-E]	l_{STAU} [m]
2 + 3	508	1800	0,28	1292	0,0	A			
4 + 6	255	519	0,49	264	13,6	B	95	3	18
7 + 8	683	1269	0,54	586	6,1	A	95	4	24