

Neubau Feuerwache Nord in Leverkusen

Verkehrliche Stellungnahme

Bericht

Im Auftrag der Stadt Leverkusen

Auftraggeber:

Stadt Leverkusen

Fachbereich Gebäudewirtschaft

Moskauer Straße 4a

51373 Leverkusen

Aufsteller:

BPR Ingenieure GmbH & Co. KG

Holzmarkt 2/2a, 50676 Köln

Telefon 0221 / 888488 – 0

Telefax 0221 / 888488 - 29

Bearbeitet:

Daniel Ebbers

.....

Köln, Februar 2024

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einführung.....	1
1.1	Anlass und Aufgabenstellung	1
1.2	Grundlagen und Bearbeitungsweise	2
2.	Verkehrsverhältnisse.....	2
2.1	Verkehrsabläufe – Heutige Verkehrsbelastungen	2
3.	Verkehrsprognose	5
3.1	Verkehrsabschätzung für den Prognosehorizont 2030	5
3.2	Ermittlung Verkehrsprognose (städtebauliche Nutzung)	6
3.3	Umlegung Prognoseverkehre.....	10
4.	Verkehrsanalyse	19
4.1	Die Qualität des Verkehrsablaufs	19
4.2	Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache	23
4.3	Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291).....	25
5.	Zusammenfassung	35

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1: Skizze Vorplanung Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache (BPR 23.01.2024)
- Anlage 2.1: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Verkehrsbelastungen PROGNOSE-Fall (Vormittagsspitze)
- Anlage 2.2: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 (Darstellung BPS)
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Vormittagsspitze)
- Anlage 2.3: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Vormittagsspitze)
- Anlage 3.1: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Verkehrsbelastungen PROGNOSE-Fall (Nachmittagsspitze)
- Anlage 3.2: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 (Darstellung BPS)
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Nachmittagsspitze)
- Anlage 3.3: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Nachmittagsspitze)
- Anlage 4.1: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Verkehrsbelastungen ANALYSE-Fall (Vormittagsspitze)
- Anlage 4.2: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signallageplan
- Anlage 4.3: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signalzeitenplan 1 (Vormittagsspitze)
- Anlage 4.4: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 (kompakte Darstellung)
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, ANALYSE -Fall (Vormittagsspitze)

- Anlage 4.5: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, ANALYSE -Fall (Vormittagsspitze)
- Anlage 5.1: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Verkehrsbelastungen
PROGNOSE-Fall (Vormittagsspitze)
- Anlage 5.2: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signallageplan
- Anlage 5.3: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signalzeitenplan 1 (Vormittagsspitze)
- Anlage 5.4: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 (kompakte Darstellung)
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Vormittagsspitze)
- Anlage 5.5: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Vormittagsspitze)
- Anlage 5.6: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signalzeitenplan 1 – optimiert (Vormittagsspitze)
- Anlage 5.7: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 (kompakte Darstellung)
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Vormittagsspitze) - opti
- Anlage 5.8: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Vormittagsspitze) - opti
- Anlage 6.1: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Verkehrsbelastungen ANALYSE-Fall (Nachmittagsspitze)
- Anlage 6.2: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signallageplan
- Anlage 6.3: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signalzeitenplan 3 (Nachmittagsspitze)

- Anlage 6.4: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 (kompakte Darstellung)
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, ANALYSE -Fall (Nachmittagsspitze)
- Anlage 6.5: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, ANALYSE -Fall (Nachmittagsspitze)
- Anlage 7.1: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Verkehrsbelastungen
PROGNOSE-Fall (Nachmittagsspitze)
- Anlage 7.2: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signallageplan
- Anlage 7.3: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signalzeitenplan 3 (Nachmittagsspitze)
- Anlage 7.4: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 (kompakte Darstellung)
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Nachmittagsspitze)
- Anlage 7.5: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Nachmittagsspitze)
- Anlage 7.6: Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache – Signalzeitenplan 3 – optimiert (Nachmittagsspitze)
- Anlage 7.7: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 (kompakte Darstellung)
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Nachmittagsspitze) - opti
- Anlage 7.8: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015
Knotenpunkt Solinger Straße/Zufahrt Feuerwache, PROGNOSE-Fall (Nachmittagsspitze) - opti

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte (Quelle: © OpenStreetMap-Mitwirkende (Lizenz: CC BY-SA)).....	1
Abbildung 2: Übersicht Knotenpunkte (Quelle: OpenStreetMaps 2022).....	6
Abbildung 3: Gewählte Verkehrsverteilung des Neuverkehrs [%] am Knotenpunkt Solinger Straße (L291)/Zufahrt Feuerwache	12
Abbildung 4: Gewählte Verkehrsverteilung des Neuverkehrs [%] am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291)	13
Abbildung 5: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache – Vormittagsspitzenstunde 7.00-8.00 Uhr [Kfz/h] – PROGNOSE-Fall.....	14
Abbildung 6: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache – Nachmittagsspitzenstunde 15.00-16.00 Uhr [Kfz/h] – PROGNOSE-Fall.....	15
Abbildung 7: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291)– Vormittagsspitzenstunde 7.00-8.00 Uhr [Kfz/h] – ANALYSE-Fall	16
Abbildung 8: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291)– Vormittagsspitzenstunde 7.00-8.00 Uhr [Kfz/h] – PROGNOSE-Fall 1	17
Abbildung 9: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) – Nachmittagsspitzenstunde 15.00-16.00 Uhr [Kfz/h] – ANALYSE-Fall 1	18
Abbildung 10: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291)– Vormittagsspitzenstunde 15.00-16.00 Uhr [Kfz/h] – PROGNOSE-Fall 1.....	19
Abbildung 11: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV), Quelle: HBS 2015.....	20

Abbildung 12: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV), Quelle: HBS 2015.....	22
Abbildung 13: Anbindung „Feuerwache Nord“ in Leverkusen (Quelle BPR, Stand: Januar 2024)	24
Abbildung 14: Definition der Signalgruppen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) – Dipl.-Ing. G. Bücken	27
Abbildung 14: Definition der Signalgruppen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) (verkehrstechnische Berechnungen) – BPR Ingenieur GmbH & Co. KG	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ergebnisse der Verkehrszählung am 09./10.05.2023 (Kfz/h)	3
Tabelle 2:	Ergebnisse der Verkehrszählung am 09./10.05.2023 (Kfz/h)	4
Tabelle 3:	Tagesverteilung des zukünftigen Neuverkehrs Feuerwache Leverkusen	10
Tabelle 4:	Mittlere Wartezeiten [sec/Fz], Rückstaulängen, Kapazitätsreserven und Stufen der Verkehrsqualität am unsignalisierten Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache in der Vormittagsspitzenstunde 7.00 – 8.00 Uhr – PROGNOSE-Fall 1	24
Tabelle 5:	Mittlere Wartezeiten [sec/Fz], Rückstaulängen, Kapazitätsreserven und Stufen der Verkehrsqualität am unsignalisierten Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache in der Vormittagsspitzenstunde 15.00 – 16.00 Uhr – PROGNOSE-Fall 1	25
Tabelle 6:	Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Vormittagsspitzenstunde 7.00–8.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.) – ANALYSE-Fall.....	29
Tabelle 7:	Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Vormittagsspitzenstunde 7.00–8.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.) – PROGNOSE-Fall 1.....	30
Tabelle 8:	Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Vormittagsspitzenstunde 7.00–8.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.), optimiert – PROGNOSE-Fall 1	31
Tabelle 9:	Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Nachmittagsspitzenstunde	

	15.00–16.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.) – ANALYSE-Fall.....	32
Tabelle 10:	Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg- Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Nachmittagsspitzenstunde 15.00–16.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.) – PROGNOSE-Fall 1.....	33
Tabelle 11:	Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg- Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Nachmittagsspitzenstunde 15.00–16.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.), optimiert – PROGNOSE-Fall 1.....	34

Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] RIN; Richtlinien für integrierte Netzgestaltung, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe „Verkehrsplanung“, Ausgabe 2008
- [2] RAL; Richtlinien für die Anlage von Landstraßen; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe „Straßenentwurf“; Ausgabe 2012
- [3] HBS; Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Kommission „Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“; Ausgabe 2015
- [4] Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000(Nachdruck 2005)

1. Einführung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Leverkusen beabsichtigt den Neubau einer Feuerwache an der Solinger Straße in Leverkusen. Die Anbindung soll über einen vorfahrtgeregelte Zu-/Ausfahrt stattfinden. Zur Gewährleistung der Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs wird seitens Straßen.NRW eine zusätzliche Linksabbiegespur gefordert. Neben einer verkehrstechnischen Untersuchung der Anbindung wird vom Baulastträger die Überprüfung des signalisierten dreiarmligen Knotenpunktes Solinger Straße (L291) / Raoul-Wallenberg-Straße (L288) abgefragt. Dieser liegt rund 380m vom zukünftigen Einmündungsbereich entfernt.

Im Rahmen einer verkehrlichen Stellungnahme wird überprüft, ob die Anbindung der neuen Feuerwache ohne Nachteile für den vorhandenen allgemeinen Verkehrsablauf erfolgen kann. Hierbei wird untersucht, inwieweit die durch das neue Bauvorhaben induzierten Pkw- sowie Lkw-Verkehre vom umliegenden Straßennetz ohne maßgebliche Einschränkungen im Verkehrsablauf aufgenommen werden können.

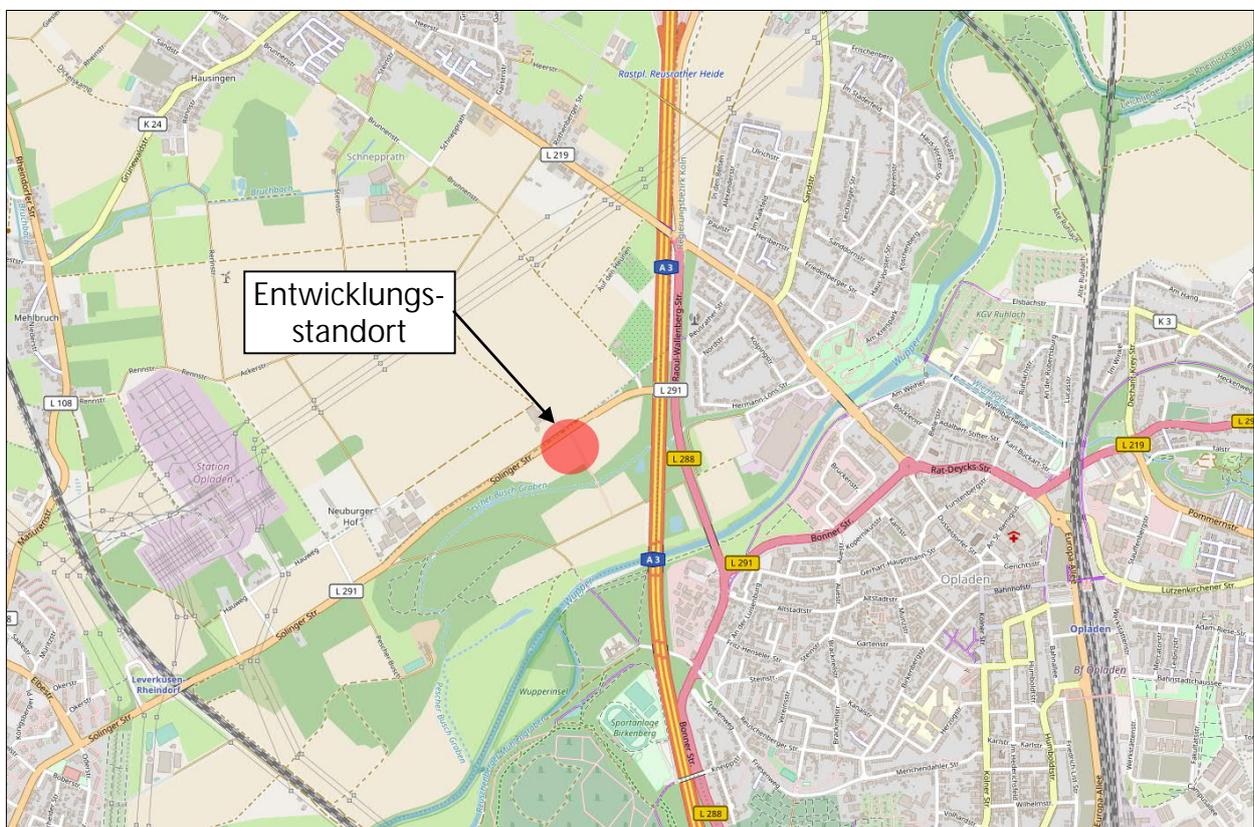


Abbildung 1: Übersichtskarte (Quelle: © OpenStreetMap-Mitwirkende (Lizenz: CC BY-SA))

1.2 Grundlagen und Bearbeitungsweise

Grundlagen der verkehrlichen Betrachtung sind die zur Verfügung gestellten Daten des geplanten Vorhabens im Bereich der Solinger Straße. Das Gebiet soll über eine vorfahrtgeregelte Einmündung (Zufahrt) an die Straße angebunden und erschlossen werden. Für eine etwaige Notfallsituation, in der Feuerwehrfahrzeuge zum Einsatz fahren müssen, steht eine Bedarfssignalisierung zur Verfügung. Das derzeitige Konzept sieht auf dem Grundstück neben Stellplätzen für Einsatzfahrzeuge ein Parkhaus sowie zusätzliche Stellplätze für Mitarbeitende der Berufs- und Freiwilligen Feuerwehr vor.

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung werden die Verkehre, die aufgrund der im Geltungsbereich geplanten Nutzungen entstehen, auf das vorhandene Verkehrsnetz umgelegt.

Zur Ermittlung der ANALYSE-Belastungen wurden am 09./10.05.2023 Verkehrszählungen am Knotenpunkt Solinger Straße (L291) / Raoul-Wallenberg-Straße (L288) durchgeführt. Auf Grundlage dieser ermittelten Werte wird der PROGNOSE-Nullfall mittels allgemein zu erwartender Verkehrsentwicklungen erstellt. Nach der Ermittlung der aus dem Bauvorhaben neu induzierten Verkehre und der Umlegung auf die Bestandsverkehre des umliegenden Straßenverkehrsnetzes werden für die geplante Zufahrt und den signalisierten Knotenpunkt Solinger Straße (L291) / Raoul-Wallenberg-Straße (L288) Leistungsfähigkeitsberechnungen durchgeführt.

Mithilfe der Leistungsfähigkeitsberechnungen wird geprüft, ob das vorhandene bzw. geplante Verkehrsnetz die durch das Bauvorhaben entstehenden Verkehre leistungsfähig abwickeln kann.

2. Verkehrsverhältnisse

Im Kapitel 2 werden die Struktur, Anlagen und Einrichtungen des Plangebietes näher betrachtet. Darauf aufbauend werden die Verkehrsabläufe sowie damit einhergehend die heutige Verkehrsbelastung thematisiert.

2.1 Verkehrsabläufe – Heutige Verkehrsbelastungen

Für den signalisierten Knotenpunkt Solinger Straße (L291) / Raoul-Wallenberg-Straße (L288) wurde zur Beurteilung der bestehenden Verkehrsbelastungen eine 24h-Verkehrszählung am 09./10.05.2023 durchgeführt. Die morgendliche Spitzenstunde tritt demnach zwischen

7.00 Uhr – 8.00 Uhr (1.465 Kfz/h) auf. Die Nachmittagsspitze liegt zwischen 15.00 Uhr und 16.00 Uhr (1.592 Kfz/h).

Tabelle 1: Ergebnisse der Verkehrszählung am 09./10.05.2023 (Kfz/h)

Uhrzeit	Zufahrt L288 (Süd) [Kfz/h]	Zufahrt L291 West [Kfz/h]	Zufahrt L288 (Nord) [Kfz/h]	Summe [Kfz/h]
Dienstag, 09.05.2023				
12.30 – 13.00 Uhr	304	160	209	673
13.00 – 14.00 Uhr	634	300	380	1.314
14.00 – 15.00 Uhr	647	315	446	1.408
15.00 – 16.00 Uhr	686	422	484	1.592
16.00 – 17.00 Uhr	673	422	446	1.541
17.00 – 18.00 Uhr	704	343	420	1.467
18.00 – 19.00 Uhr	590	326	362	1.278
19.00 – 20.00 Uhr	488	211	278	977
20.00 – 21.00 Uhr	331	168	202	701
21.00 – 22.00 Uhr	257	122	111	490
22.00 – 23.00 Uhr	212	73	41	326
23.00 – 24.00 Uhr	114	42	16	172
Mittwoch, 10.05.2023				
0.00 – 1.00 Uhr	44	17	5	66
1.00 – 2.00 Uhr	23	6	0	29
2.00 – 3.00 Uhr	19	4	1	24
3.00 – 4.00 Uhr	11	8	1	20
4.00 – 5.00 Uhr	42	42	15	99
5.00 – 6.00 Uhr	155	149	184	488
6.00 – 7.00 Uhr	335	250	435	1.020
7.00 – 8.00 Uhr	449	397	619	1.465
8.00 – 9.00 Uhr	476	336	496	1.308
9.00 – 10.00 Uhr	481	272	405	1.158
10.00 – 11.00 Uhr	543	328	393	1.264
11.00 – 12.00 Uhr	556	273	362	1.191
12.00 – 12.30 Uhr	290	153	216	659

Für den zukünftigen Zu-/Ausfahrtsbereich der geplanten Feuerwache wurden für die Ermittlung der Spitzenstunde die Querschnittsbelastungen der Solinger Straße am Knotenpunkt Solinger Straße (L291) / Raoul-Wallenberg-Straße (L288) zu Grunde gelegt. Die Spitzenstundenbelastungen liegen ebenfalls zwischen 7.00-8.00 Uhr (VS) und zwischen 15.00-16.00 Uhr (NS).

Tabelle 2: Ergebnisse der Verkehrszählung am 09./10.05.2023 (Kfz/h)

Uhrzeit	Zufahrt L291 [Kfz/h]	Ausfahrt L291 [Kfz/h]	Summe [Kfz/h]
Dienstag, 09.05.2023			
12.30 – 13.00 Uhr	160	160	320
13.00 – 14.00 Uhr	300	340	640
14.00 – 15.00 Uhr	315	421	736
15.00 – 16.00 Uhr	422	453	875
16.00 – 17.00 Uhr	422	390	812
17.00 – 18.00 Uhr	343	375	718
18.00 – 19.00 Uhr	326	281	607
19.00 – 20.00 Uhr	211	222	433
20.00 – 21.00 Uhr	168	198	366
21.00 – 22.00 Uhr	122	123	245
22.00 – 23.00 Uhr	73	112	185
23.00 – 24.00 Uhr	42	76	118

Mittwoch, 10.05.2023			
0.00 – 1.00 Uhr	17	26	43
1.00 – 2.00 Uhr	6	17	23
2.00 – 3.00 Uhr	4	12	16
3.00 – 4.00 Uhr	8	5	13
4.00 – 5.00 Uhr	42	23	65
5.00 – 6.00 Uhr	149	81	230
6.00 – 7.00 Uhr	250	255	505
7.00 – 8.00 Uhr	397	377	774
8.00 – 9.00 Uhr	336	378	714
9.00 – 10.00 Uhr	272	308	580
10.00 – 11.00 Uhr	328	332	660
11.00 – 12.00 Uhr	273	303	576
12.00 – 12.30 Uhr	153	187	340

3. Verkehrsprognose

3.1 Verkehrsabschätzung für den Prognosehorizont 2030

Für die Ermittlung der Verkehrszunahme wurde auf Daten des Statistikportals „Statistische Ämter des Bundes und der Länder“ zurückgegriffen. Hier zeigt sich, dass innerhalb der vergangenen 10 Jahre eine Steigerung der Einwohnerzahl in Leverkusen um ca. 3% stattgefunden hat. Gleichzeitig ist zu erkennen, dass die Entwicklung des Kraftfahrzeugbestands (Pkw) sich zwischen den Jahren 2020 – 2023 anders entwickelt als in den Jahren zuvor. Seit dem Jahr 2020 ist tendenziell eine Abnahme des Kraftfahrzeugbestands erkennbar. Aus diesem Grund wurde eine Verkehrszunahme bis zum Prognosejahr 2030 ingenieurmäßig abgeschätzt und beziffert:

- Verkehrszunahmen auf der Solinger (L291) und der Raoul-Wallenberg-Straße (L288) +2 %

Neben einer auf das Jahr 2030 prognostizierten Verkehrszunahme sind in Abstimmung mit der Stadt Leverkusen im Untersuchungsgebiet unabhängig von der Gebietsentwicklung „Feuerwache Nord“ keine weiteren Planungsvorhaben im Umfeld zu berücksichtigen. Somit ergibt sich ein PROGNOSE-Nullfall als Ausgangslage für die weitere Bearbeitung und als

Vergleichsgrundlage für die Beurteilung der zukünftigen Verkehrssituation nach Realisierung des Bauvorhabens „Feuerwache Nord“ im PROGNOSE-Fall.

3.2 Ermittlung Verkehrsprognose (städtebauliche Nutzung)

Für die erforderliche Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im weiteren Verfahren die Prognoseverkehre aufgrund der städtebaulichen Entwicklung „Feuerwache Nord“ zu berechnen, auf das vorhandene Verkehrsnetz umzulegen und anschließend, in Addition mit den Verkehren im PROGNOSE-Nullfall, die Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Knotenpunkte Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) und Solinger Straße (L291)/Anbindung Neubau Feuerwache Nord durchzuführen.

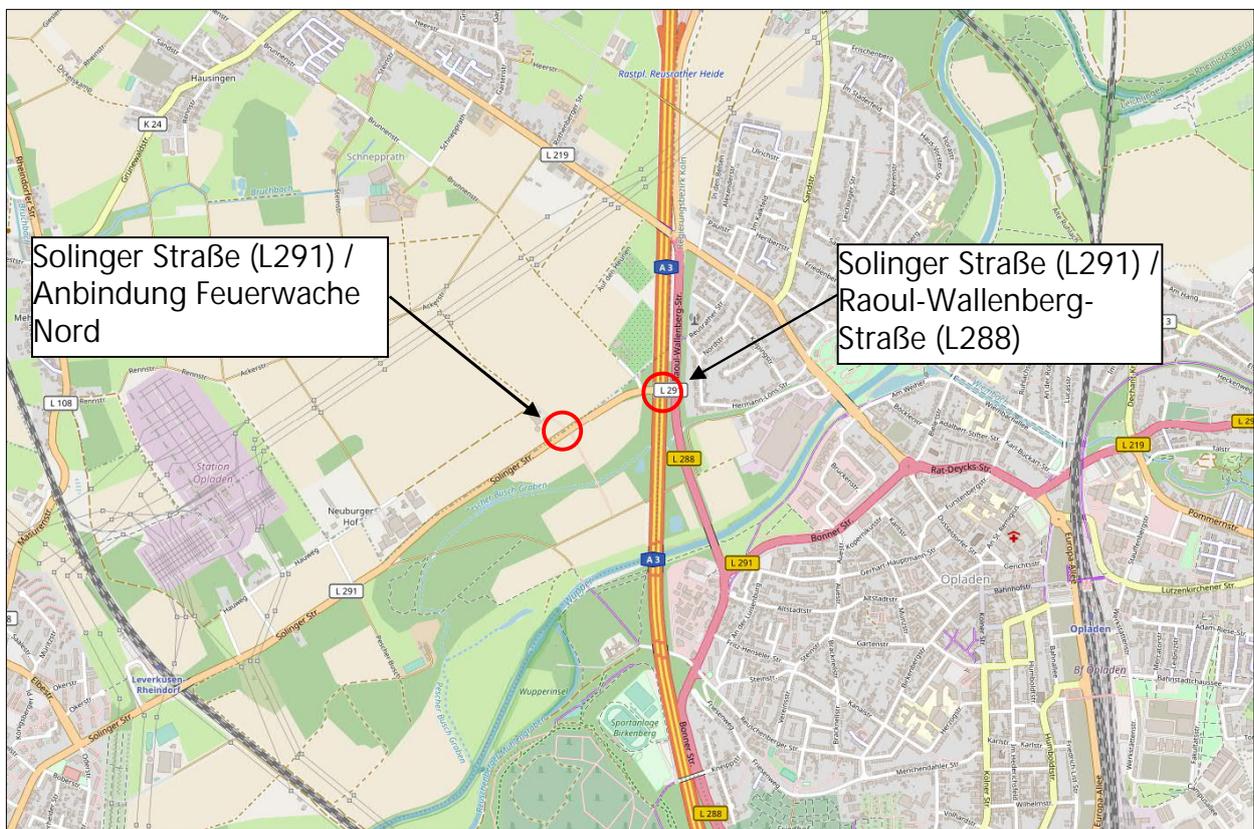


Abbildung 2: Übersicht Knotenpunkte (Quelle: OpenStreetMaps 2022)

Die für die Bewertung der Leistungsfähigkeit anzusetzenden Verkehrsmengen sind aus den vorhandenen Verkehrszählungen zzgl. Anpassungen und Entwicklungen entnommen (vgl. Absatz 2.1 + 3.1).

Die vorhandenen Verkehrssituationen der zu betrachtenden Knotenpunkte und die Prognoseverkehre sind im Folgenden dargestellt.

Ein vorfahrtgeregelter Knotenpunkt dient der Erschließung der neuen Feuerwache an der Solinger Straße. Die hieraus resultierenden Kennziffern wurden mit der Feuerwehr Leverkusen abgestimmt und entsprechend für die verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen des Zusatzverkehrs zugrunde gelegt. Zusätzlich wurden Erfahrungswerte bei vergleichbaren Untersuchungen, die Grundlagen und Empfehlungen des aktuellen Richtlinienwerkes und der praxisnahen Literatur herangezogen. Besonders hervorzuheben hierbei sind insbesondere die beiden Publikationen:

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebiets-typen (FGSV, 2006)
- Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000 (Nachdruck 2005).

Folgende Kennziffern wurden seitens der Feuerwehr Leverkusen zur Verfügung gestellt:

Arbeitszeiten:

- Tagdienst: 7.00-16.15 Uhr (Mo-Do)
7.00-13.00 Uhr (Fr)
- Schichtdienst: 7.30-7.30 Uhr
- Schulbetrieb: 8.00-16.15 Uhr
- Jugendfeuerwehr: 18.00-20.00 Uhr

Beschäftigte:

- Tagdienst: 25-30 Mitarbeitende
3-5 sonstige Personen
- Schichtdienst: 25 Mitarbeitende
- Schulbetrieb: 20 Mitarbeitende
- Jugendfeuerwehr: 18 Kinder

-> 20 Pkw-Fahrten (Zielverkehr)

-> 20 Pkw-Fahrten (Quellverkehr)

Jugendfeuerwehr:

-> 18 Pkw/24h

Bringverkehr 1/2

-> 18 Pkw-Fahrten (Zielverkehr)

Holverkehr 1/2

-> 18 Pkw-Fahrten (Quellverkehr)

Neben den oben dargestellten Verkehrsbelastungen treten zusätzliche Verkehr durch Lieferdienste, Einsätze etc. auf. Diese werden in der folgenden Tabelle dargestellt:

Zweck	Anzahl FZ	Anzahl Fahrten (6-22h)	FZ-Art	Morgenspitze		Nachmittagsspitze	
				Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr
Logistik extern	3	6	Lkw	1	1	1	1
Logistik FW	3	6	Lkw	1	1	1	1
Rettungsdienst Einsatz	4	64	Lkw	2	2	2	2
Brandschutz	4	48	Lkw	1	1	2	2
Brandschutz Tagdienst	5	10	Sprinter	1	1	1	1
Summe				6	6	6	6

Die Belastungen der Verkehrserzeugung stellen sich daher wie folgt dar:

Tabelle 3: Tagesverteilung des zukünftigen Neuverkehrs Feuerwache Leverkusen

Ziel- verkehr	Gesamtverkehr			Quell- verkehr	Gesamtverkehr			Summe Quell-/ Ziel- verkehr
	Pkw	Lfw	Lkw		Pkw	Lfw	Lkw	
1/2 -Stunde				1/2 -Stunde				Kfz
6.30-7.00	30	0	0	6.30-7.00	0	0	0	30
7.00-7.30	41	1	3	7.00-7.30	0	1	3	49
7.30-8.00	0	0	2	7.30-8.00	0	0	2	4
8.00-8.30	0	0	0	8.00-8.30	0	0	0	0
15.00-15.30	0	0	3	15.00-15.30	0	0	3	3
15.30-16.00	0	1	2	15.30-16.00	0	1	2	3
16.00-16.30	0	0	0	16.00-16.30	25	0	0	25
16.30-17.00	0	0	0	16.30-17.00	25	0	0	25
17.00-17.30	0	0	0	17.00-17.30	0	0	0	0
17.30-18.00	18	0	0	17.30-18.00	9		0	27
18.00-18.30	0	0	0	18.00-18.30	9	0	0	9
19.30-20.00	18			19.30-20.00	9			27
20.00-20.30	0			20.00-20.30	9			9
Summe	0			Summe	0			218

3.3 Umlegung Prognoseverkehre

Das für die vorliegende Verkehrsuntersuchung zugrunde zu legende Verkehrsnetz wurde mit den zuständigen behördlichen Stellen abgestimmt. Die ermittelten Spitzenstundenwerte der Prognoseverkehre wurden mittels Annahmen für die prozentuale Verteilung auf das Verkehrsnetz umgelegt. Dabei wurde in Abstimmung mit der Feuerwehr Leverkusen davon ausgegangen, dass der überwiegende Teil der Mitarbeitenden aus dem Leverkusener Stadtgebiet die neue Feuerwache an der Solinger Straße erreicht.

Folgende Annahmen wurden für den Knotenpunkt Solinger (L291)/Zufahrt Feuerwache der Umlegung zugrunde gelegt:

Vormittagsspitze

- Quell-/Zielverkehre zu 50% aus/in Richtung Nordost (Opladen)
- Quell-/Zielverkehre zu 50% aus/in Richtung Südwest (Rheindorf)

Nachmittagsspitze

- Quell-/Zielverkehre gemäß Bestand zu 50 % aus/in Richtung Nordost (Opladen)
- Quell-/Zielverkehre gemäß Bestand zu 50 % aus/in Richtung Südwest (Rheindorf)

Folgende Annahmen wurden für den Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) auf Basis der heute vorzufindenden Verkehrsbelastungen der Umlegung zugrunde gelegt:

Vormittagsspitze

- Quell-/Zielverkehre zu 35% der Verkehre aus/in Richtung Nord (stadtauswärts)
- Quell-/Zielverkehre zu 65% der Verkehre aus/in Richtung Süd (stadteinwärts)

Nachmittagsspitze

- Quell-/Zielverkehre zu 35% der Verkehre aus/in Richtung Nord (stadtauswärts)
- Quell-/Zielverkehre zu 65% der Verkehre aus/in Richtung Süd (stadteinwärts)

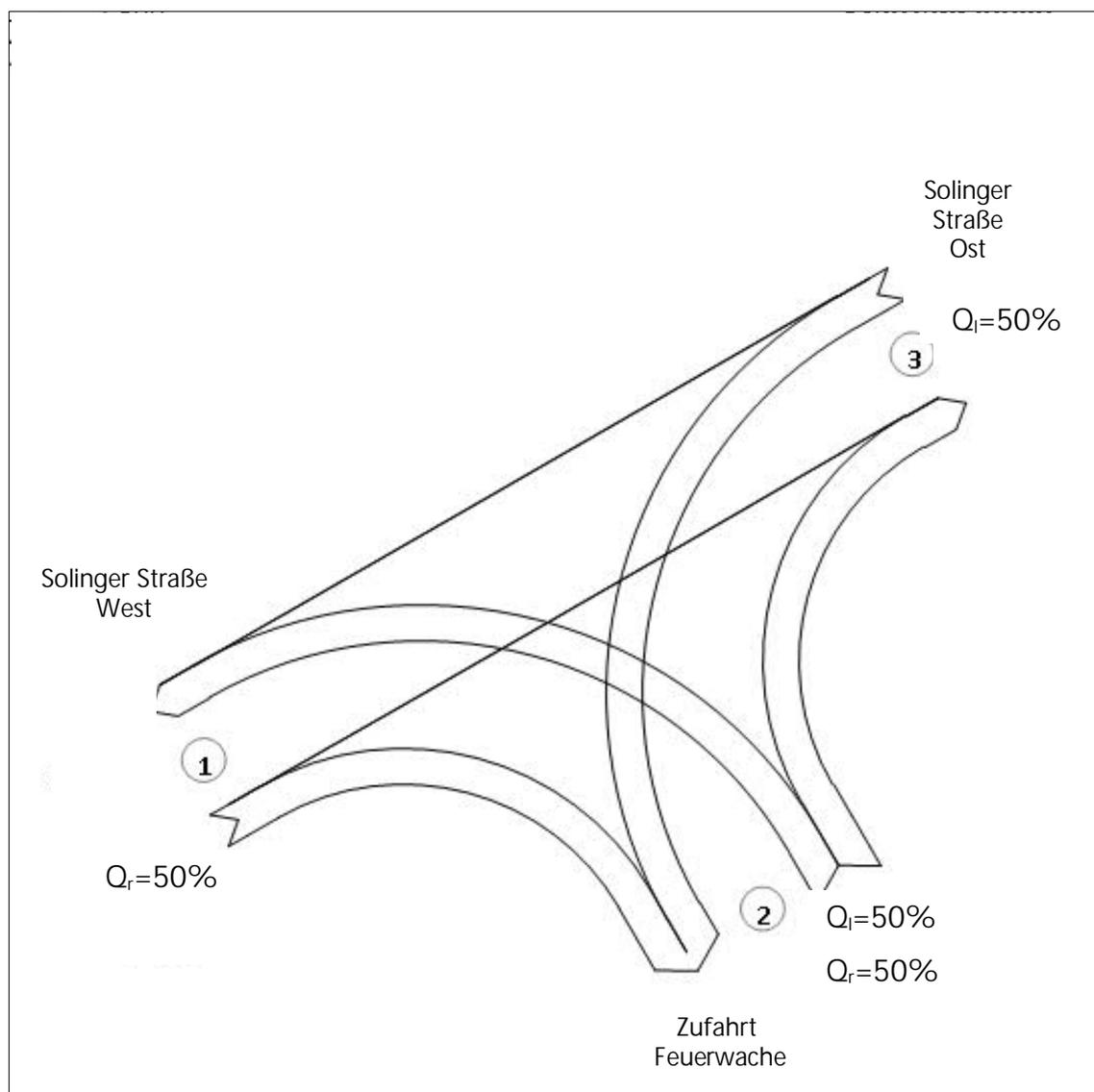


Abbildung 3: Gewählte Verkehrsverteilung des Neuverkehrs [%] am Knotenpunkt Solinger Straße (L291)/Zufahrt Feuerwache

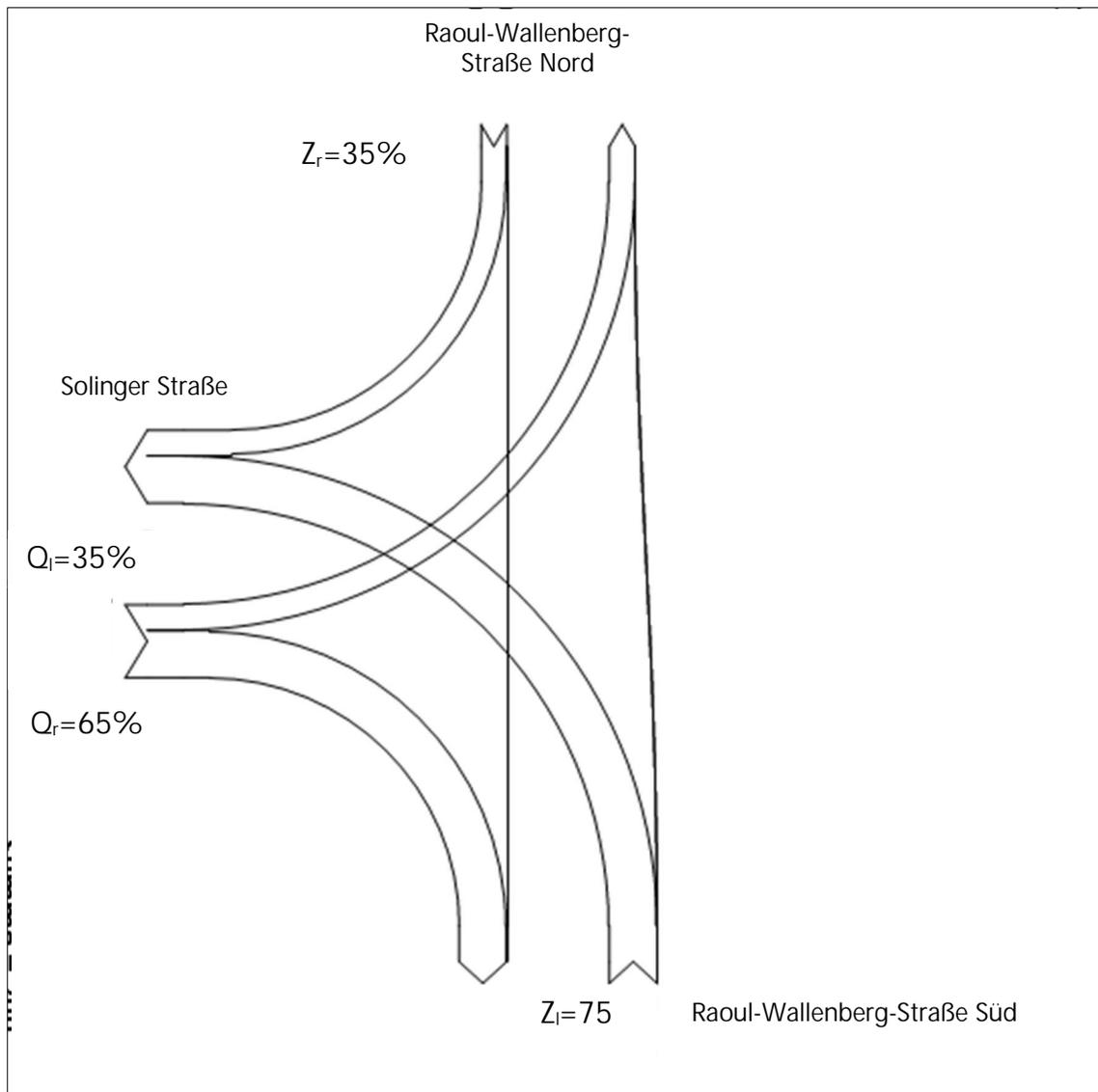


Abbildung 4: Gewählte Verkehrsverteilung des Neuverkehrs [%] am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291)

In den nachfolgenden Grafiken wurden die vorab ermittelten Bestandbelastungen (ANALYSE + allg. Verkehrssteigerung) mit dem neuindizierten Verkehr aus dem Bauvorhaben überlagert.

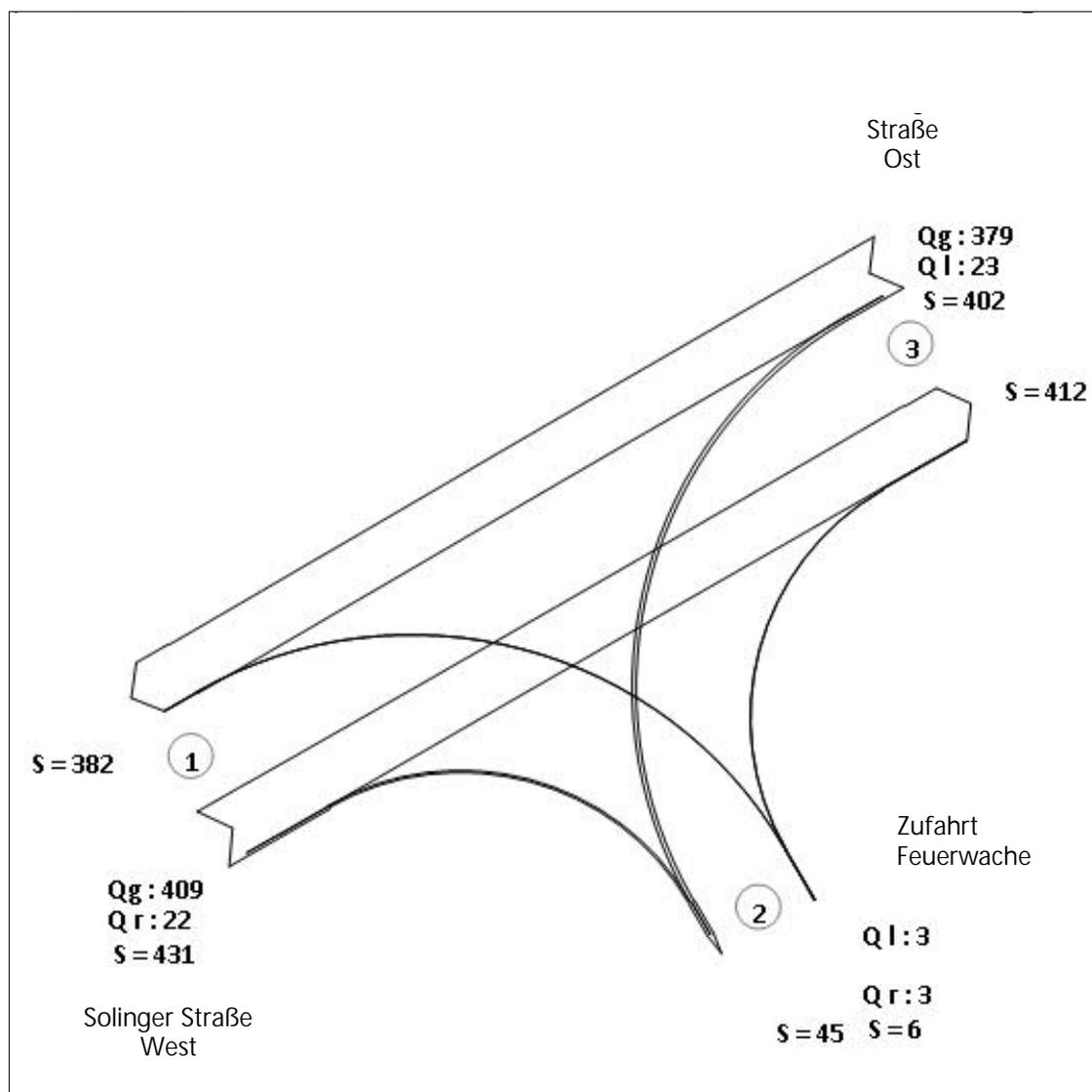


Abbildung 5: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache – Vormittagsspitzenstunde 7.00-8.00 Uhr [Kfz/h] – PROGNOSE-Fall

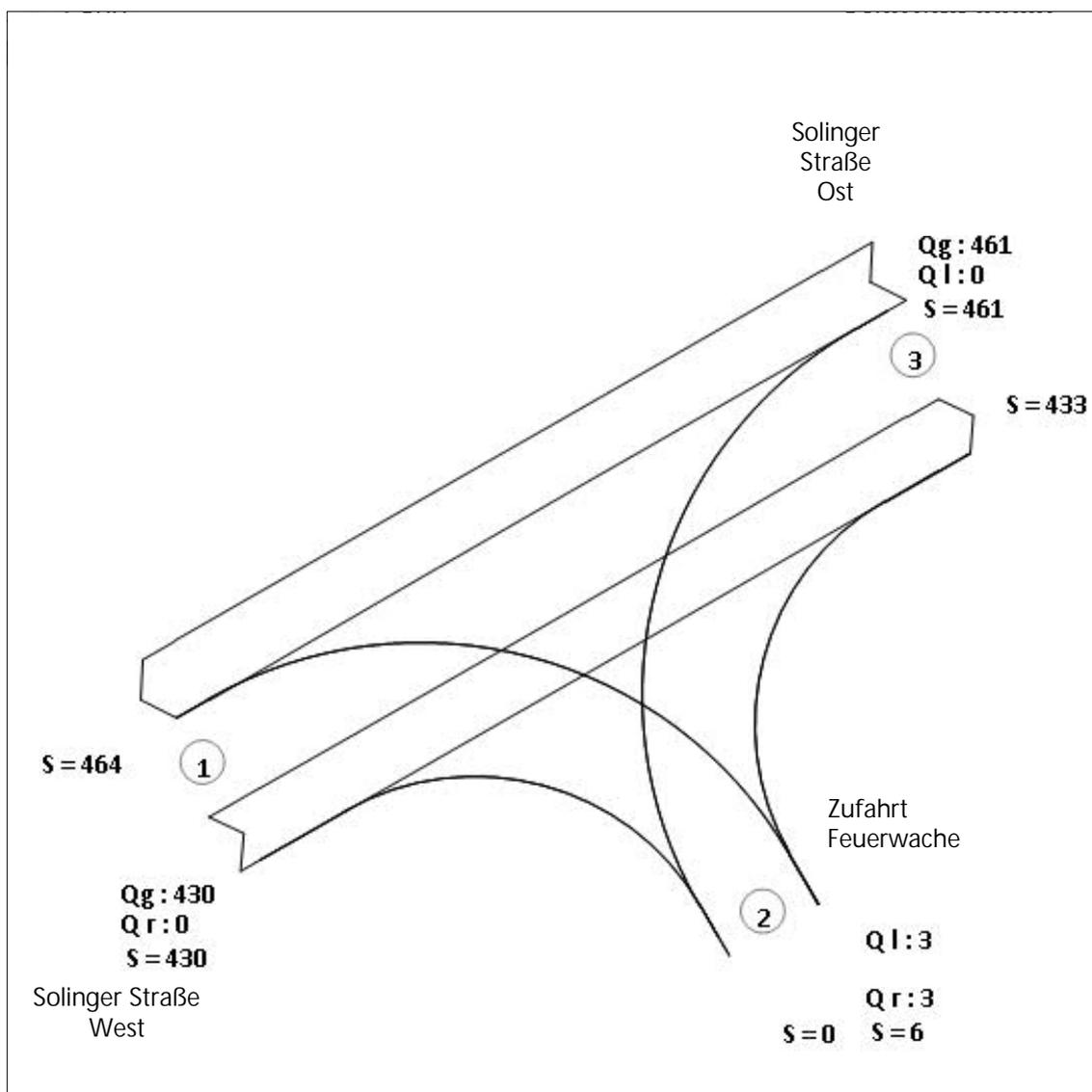


Abbildung 6: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache – Nachmittagspitzenstunde 15.00-16.00 Uhr [Kfz/h] – PROGNOSE-Fall

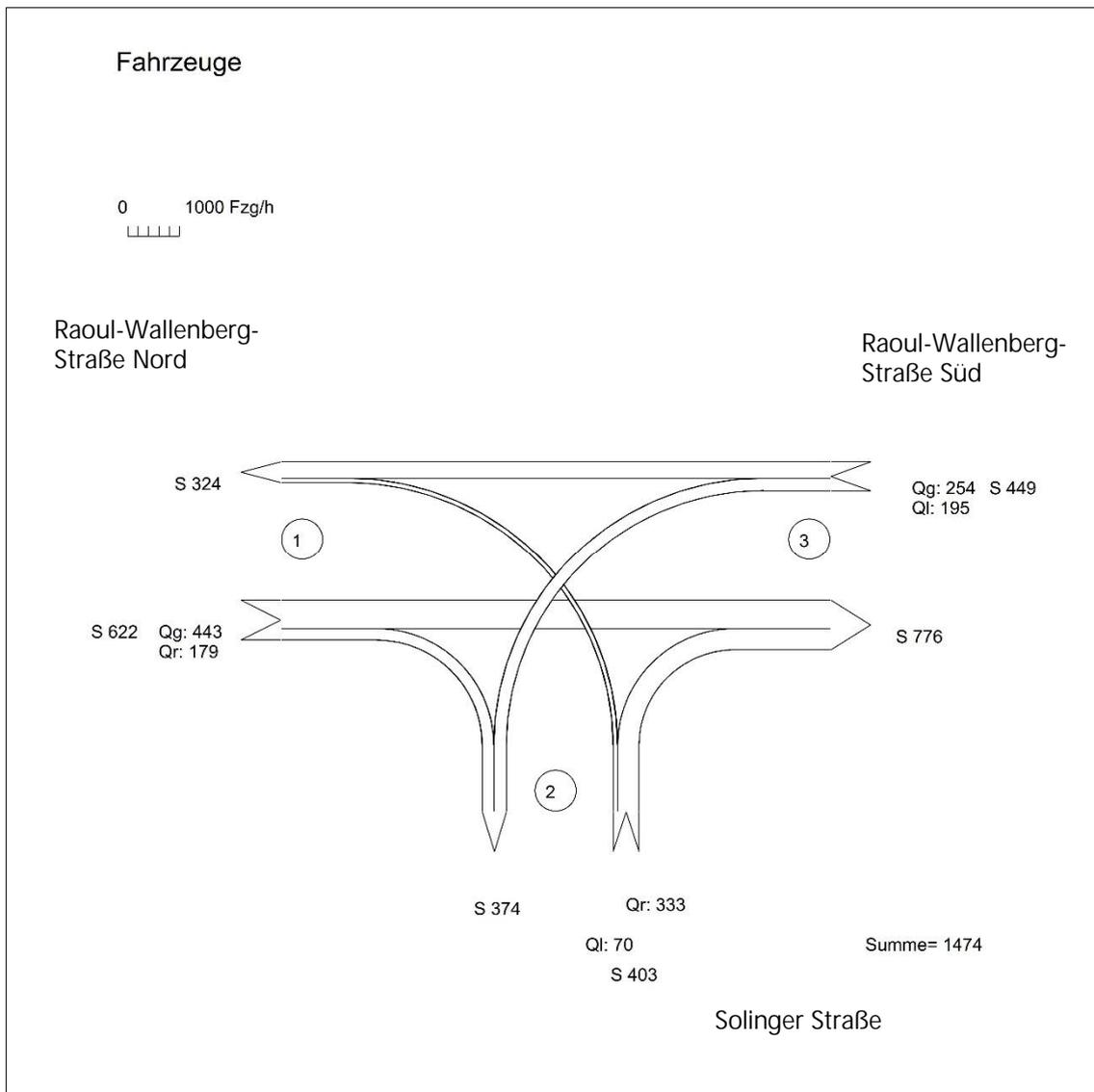


Abbildung 7: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291)– Vormittagsspitzenstunde 7.00-8.00 Uhr [Kfz/h] – ANALYSE-Fall

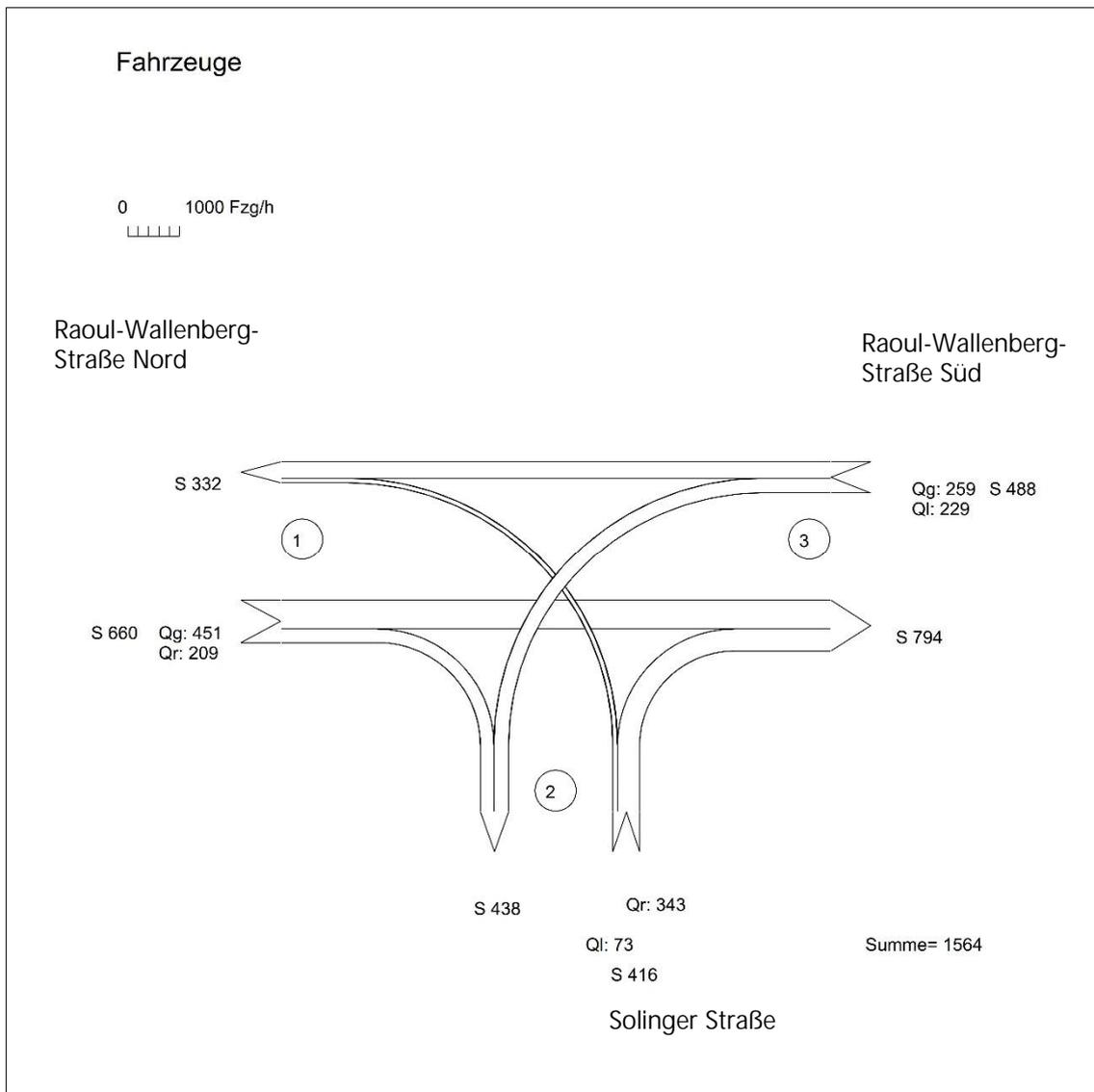


Abbildung 8: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291)– Vormittagsspitzenstunde 7.00-8.00 Uhr [Kfz/h] – PROGNOSE-Fall 1

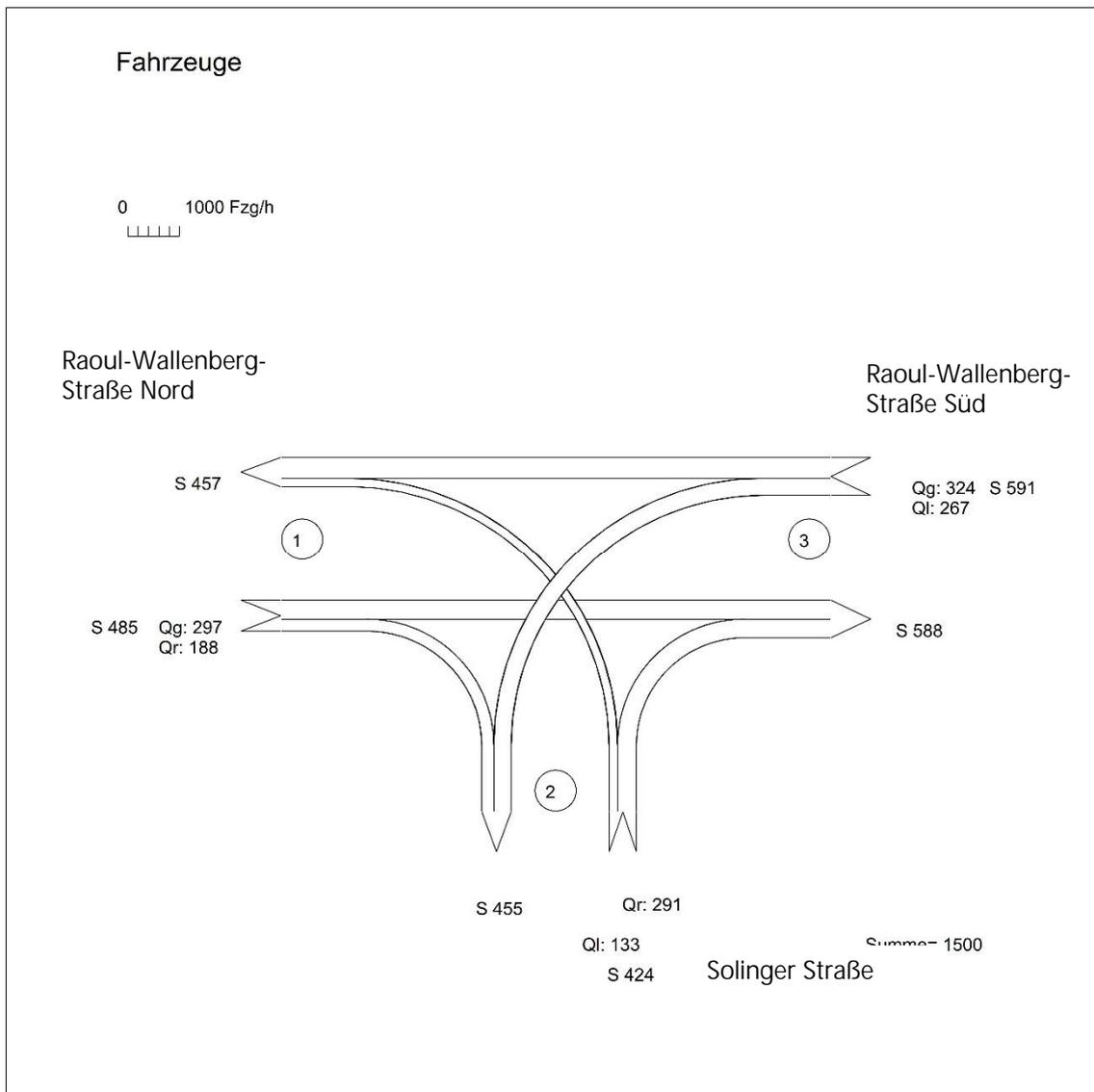


Abbildung 9: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) – Nachmittagsspitzenstunde 15.00-16.00 Uhr [Kfz/h] – ANALYSE-Fall 1

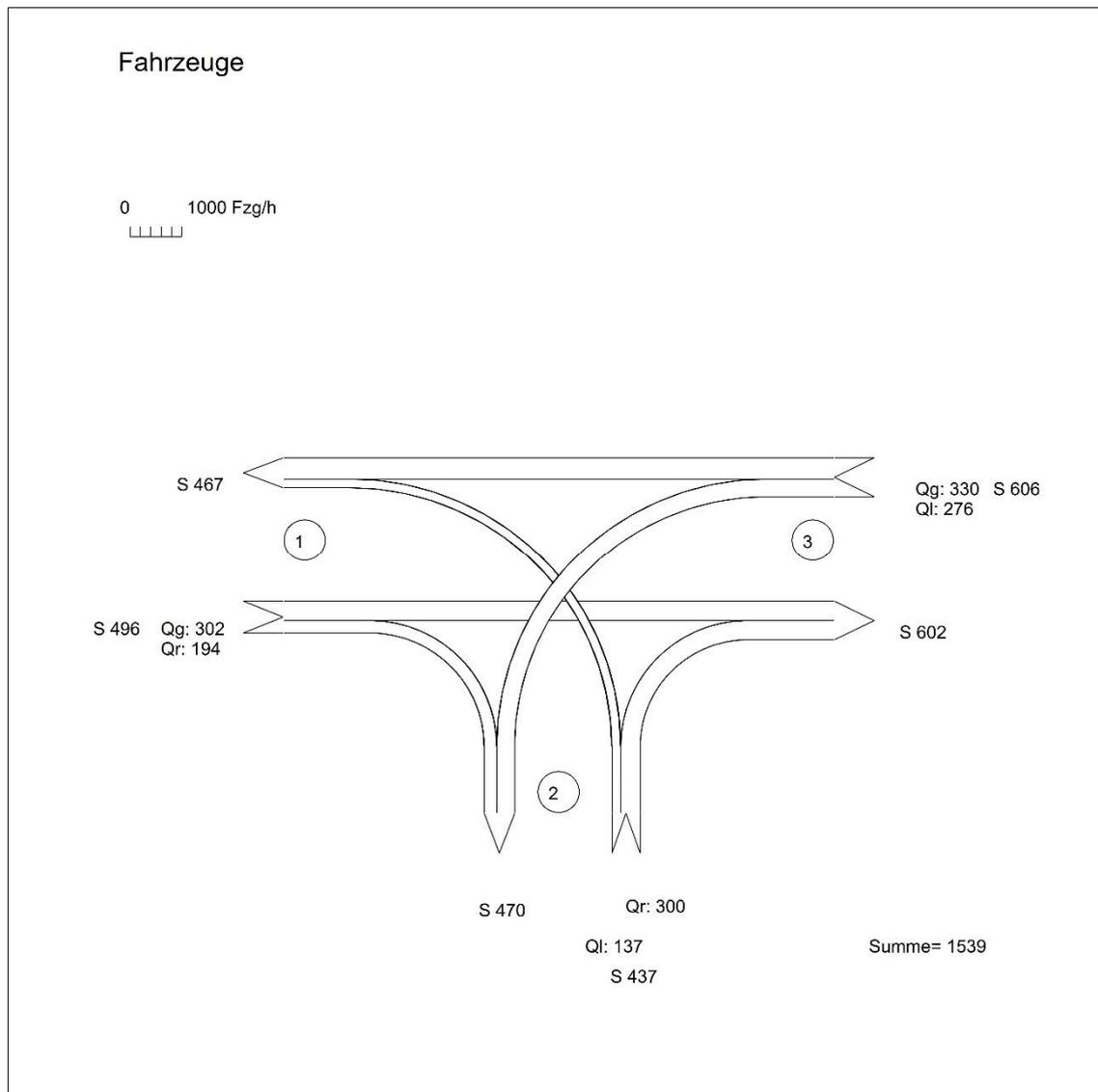


Abbildung 10: Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291)– Vormittagsspitzenstunde 15.00-16.00 Uhr [Kfz/h] – PROGNOSE-Fall 1

4. Verkehrsanalyse

4.1 Die Qualität des Verkehrsablaufs

Die verkehrliche Spitzenstunde aus der Überlagerung der Prognoseverkehre für das Bauvorhaben mit den heutigen Bestandsverkehrsbelastungen sind Grundlage für die Berechnung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten.

Der vorfahrtgeregelte Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache wird mit den vorgenannten Verkehrsbelastungen untersucht. Die Berechnungen der Leistungsfähigkeit der

geplanten Anbindung wurden mit dem Programm KNOBEL Version 7.1.16 (Herausgeber: BPS GmbH) durchgeführt. Die Eingabewerte und die genauen Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen 2 und 3 detailliert angefügt.

QSV	mittlere Wartezeit t_w [s]			
	Regelung durch Vorfahrtbeschilderung		Regelung „rechts vor links“	
	Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn	Radverkehr auf Radverkehrsanlagen und Fußgänger	Kreuzung	Einmündung
A	≤ 10	≤ 5	} ≤ 10	} ≤ 10
B	≤ 20	≤ 10		
C	≤ 30	≤ 15	≤ 15	} ≤ 15
D	≤ 45	≤ 25	≤ 20	
E	> 45	≤ 35	≤ 25	≤ 20
F	– ¹⁾	> 35	> 25 ²⁾	> 20 ²⁾

Abbildung 11: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV), Quelle: HBS 2015

Die Auswertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes erfolgt anhand der Vorgaben des Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015, FGSV) anhand der berechneten Qualitätsstufen. Der Rückstau als Kriterium der Verkehrsqualität ist bei unsignalisierten Knotenpunkten nur von untergeordneter Bedeutung.

Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bedeuten:

QSV A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

QSV B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

QSV C: Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen 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.

- OSV D:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten 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.
- OSV E:** Es 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 (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
- OSV F:** Die Anzahl der Teilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Das Ergebnis zur Berechnung der Qualität des Verkehrs an einem Knotenpunkt soll mindestens die Stufe D erreichen. Sie soll dementsprechend für alle Knotenpunktströme gelten und mindestens eingehalten werden. In besonderen Ausnahmefällen kann auch eine Qualitätsstufe E als Grenzwert zur Bemessung des Knotenpunktes angesetzt werden.

Für den signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) erfolgt mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen (AMPEL Version 7.1.16) der BPS GmbH, ebenfalls auf Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (2015), eine genauere Überprüfung der Leistungsfähigkeit.

QSV	Kfz-Verkehr	ÖPNV auf Sonderfahrstreifen ¹⁾	Fußgänger- und Radverkehr ²⁾
	mittlere Wartezeit t_w [s]	mittlere Wartezeit t_w [s]	maximale Wartezeit $t_{w,max}$ [s]
A	≤ 20	≤ 5	≤ 30
B	≤ 35	≤ 15	≤ 40
C	≤ 50	≤ 25	≤ 55
D	≤ 70	≤ 40	≤ 70
E	> 70	≤ 60	≤ 85
F	– ³⁾	> 60	> 85 ⁴⁾

Abbildung 12: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV), Quelle: HBS 2015

Da in Knotenzufahrten und vor Fußgängerfurten Sperrungen und Freigaben in ständiger Folge wechseln, ergeben sich an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen zwangsläufig Behinderungen (Wartevorgänge) für die einzelnen Verkehrsteilnehmer. Als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs ist deshalb die Dauer eines Wartevorgangs (Wartezeit) anzusehen. Je nach Eintreffzeit und Zeitpunkt der Abfertigung an der Lichtsignalanlage ist die Dauer der Wartezeit für die einzelnen Verkehrsteilnehmer unterschiedlich lang, d. h., die Wartezeit ist eine Zufallsgröße. Dabei wird jedoch aus praktischen Gründen meist nur mit dem Mittelwert der Wartezeit gearbeitet. Neben der Wartezeit können weitere Kenngrößen für die Qualitätsbewertung herangezogen werden, z. B. Anzahl der Fahrzeuge im Stau, Anzahl der Haltevorgänge oder der Durchfahrten, Sättigungsgrad, Anteil überlasteter Umläufe. Wichtig für die Verwendung einzelner Kenngrößen ist, dass sie analytisch berechnet (realistisches Berechnungsmodell muss dazu vorhanden sein) und/oder nach Möglichkeit auch einfach messtechnisch erfasst werden können. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität werden im Kraftfahrzeugverkehr für nicht koordinierte Zufahrten 70 Sekunden Wartezeit angesetzt (HBS 2015). Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bedeuten:

QSV A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr gering.

- OSV B:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- OSV C:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- OSV D:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- OSV E:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
- OSV F:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

4.2 Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache

Bei dem plangleichen und vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) handelt es sich um eine Zufahrtsituation. Gehende und Radfahrende aus Richtung Westen werden westlich des Knotenpunktes mittels signalisierter Querungshilfe auf die Nordseite der Solinger Straße geführt. Sowohl östlich als auch westlich des Knotenpunktes handelt es sich für Gehende und Radfahrende um einseitige gemeinsame Geh-/Radwege. Für den linksabbiegenden Kfz-Verkehr sieht die Planung eine zusätzliche Linksabbiegespur mit Aufstellfläche für 3 Kfz (20m) vor.

Zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit eines vorfahrtsgeregelten Knotenpunktes werden die gesamten zufahrenden Verkehre zusammengerechnet und anhand einer graphischen Darstellung die durchschnittliche Wartezeit ermittelt. Diese ergibt die Qualitätsstufe des Knotenpunktes.

Die Leistungsnachweise für den neuen Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache wurden für die folgenden Belastungsfälle durchgeführt:

- PROGNOSE-Planfall, Vormittagsspitze 7.00-8.00Uhr
- PROGNOSE-Planfall, Nachmittagsspitze 15.00-16.00 Uhr

Für die Überprüfung der Qualität des Verkehrsablaufs am vorfahrtgeregelten Knotenpunkt wurde für den PROGNOSE-Fall die in Abbildung 13 dargestellte Fahrstreifenaufteilung zugrunde gelegt:



Abbildung 13: Anbindung „Feuerwache Nord“ in Leverkusen (Quelle BPR, Stand: Januar 2024)

Die Ergebnisprotokolle der Berechnungen zur Qualität des Verkehrsablaufs sind in den Anlagen 2 und 3 umfassend dokumentiert.

Tabelle 4: Mittlere Wartezeiten [sec/Fz], Rückstaulängen, Kapazitätsreserven und Stufen der Verkehrsqualität am unsignalisierten Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache in der Vormittagsspitzenstunde 7.00 – 8.00 Uhr – PROGNOSE-Fall 1

Zufahrt	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	90%-Rückstau [m]	Kapazitätsreserve [Fz/h]	Qualitätsstufe
Solinger Straße West	2,8	6	1.334	A
Zufahrt Feuerwache Süd	14,6	6	247	B
Solinger Straße Ost	4,7	6	774	A

Tabelle 5: Mittlere Wartezeiten [sec/Fz], Rückstaulängen, Kapazitätsreserven und Stufen der Verkehrsqualität am unsignalisierten Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache in der Vormittagsspitzenstunde 15.00 – 16.00 Uhr – PROGNOSE-Fall 1

Zufahrt	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	90%-Rückstau [m]	Kapazitätsreserve [Fz/h]	Qualitätsstufe
Solinger Straße West	0,0	6	1.323	A
Zufahrt Feuerwache Süd	15,5	6	232	B
Solinger Straße Ost	5,5	0	836	A

Die Berechnungen zur Leistungsfähigkeit unter Belastung der prognostizierten Verkehre (Allgemeine Verkehrszunahme zuzüglich der durch das/die Bauvorhaben neu induzierten Verkehre) ergeben für den vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt Solinger Straße / Zufahrt Feuerwache mindestens eine Qualität des Verkehrsablaufs der Stufe B. Die rechnerisch maximalen Rückstaulängen (95%) liegen bei maximal ca. 1 Fahrzeug mit einer Wartezeit von 11,8 sec. Mit der ermittelten Qualitätsstufe ist der Knotenpunkt inklusive der Umlegung der Prognoseverkehre aus dem Vorhaben leistungsfähig. Gemäß den Vorgaben des HBS besitzt der Knotenpunkt noch ausreichende Reserven, bevor die Wartezeit so weit ansteigt, dass die Qualitätsstufe D überschritten wird.

4.3 Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291)

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des signalisierten Knotenpunktes Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) wurden Formblätter nach den Berechnungsverfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015) verwendet. Die Ergebnisprotokolle für die betrachteten Lastfälle sind im Anhang dokumentiert, jeweils differenziert in folgenden Formblättern.

Formblatt: Ausgangsdaten

Dargestellt sind für jede Signalgruppe Angaben zur Verkehrsbelastung (q) in Fz/h auf der Grundlage der Analyse-/Prognose-Verkehrsbelastungen, die vorhandene/künftigen

Grünzeiten (t_f) auf Basis des aktuellen/ vorgeschlagenen Signalprogramms sowie die Kennzeichnung von Mischfahrstreifen (MiF) mit entsprechender Sättigungsverkehrsstärke (q_s).

Formblatt: Ermittlung der maßgebenden Ströme und Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke

Auf der Grundlage der Ausgangsdaten werden die Angleichungsfaktoren, die Sättigungsverkehrsstärken sowie die Flussverhältnisse bestimmt. Im vorliegenden Fall ergeben sich an dem betrachteten Knotenpunkt nur geringe Einflüsse durch querende Fußgänger.

Formblatt: Nachweis der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr

Vorgaben für die Berechnungen pro Signalgruppe bzw. Fahrstreifen sind die Umlaufzeit (t_u), der Untersuchungszeitraum (i. a. $T=60$ min), die gewählten/vorhandenen Freigabezeiten (t_f), die Verkehrsbelastungen (q) und die Sättigungsverkehrsstärken (q_s). Bei Eingabe der statistischen Sicherheit (S) gegen Überstauung wird die Länge des erforderlichen Stauraums für den Fahrstreifen ermittelt. Die Stauraumlänge wird auf volle 10m gerundet. Maßgebendes Bewertungskriterium für die Einstufung des Verkehrsablaufes nach Qualitätsstufen (OSV) ist die mittlere Wartezeit (w) im Kfz-Verkehr.

Grundlage der Leistungsüberprüfung des Knotenpunktes Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) sind zwei Signalprogramme des Büros Dipl.-Ing. G. Bucker aus dem Jahr 1991 mit Umlaufzeiten von 85sec am Vormittag und Nachmittag. Für die verkehrstechnischen Berechnungen nach HBS 2015 wurden jedoch Festzeitprogramme zugrunde gelegt. Basis hier ist ein 2-Phasen-System.

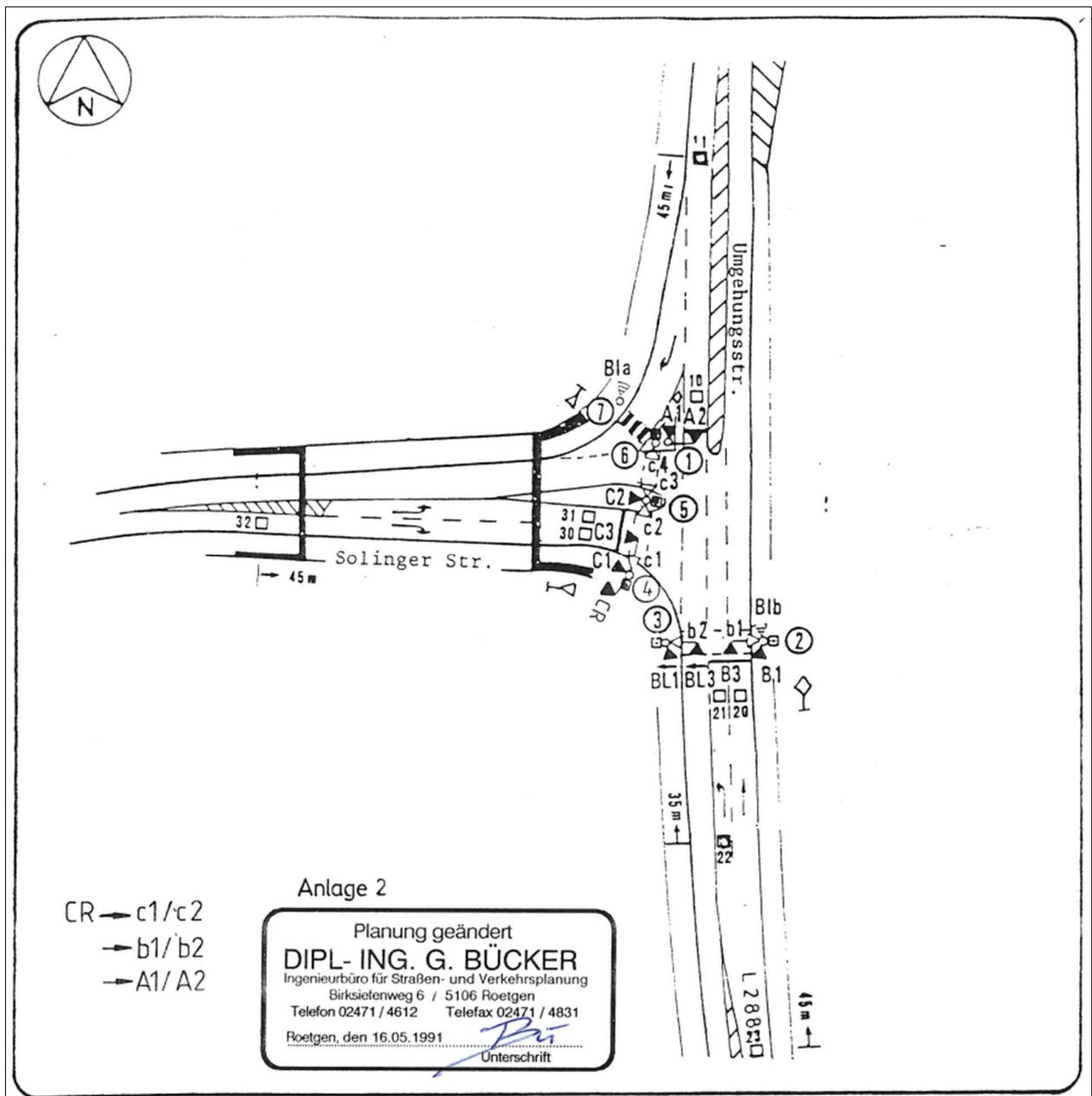


Abbildung 14: Definition der Signalgruppen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) – Dipl.-Ing. G. Bücker

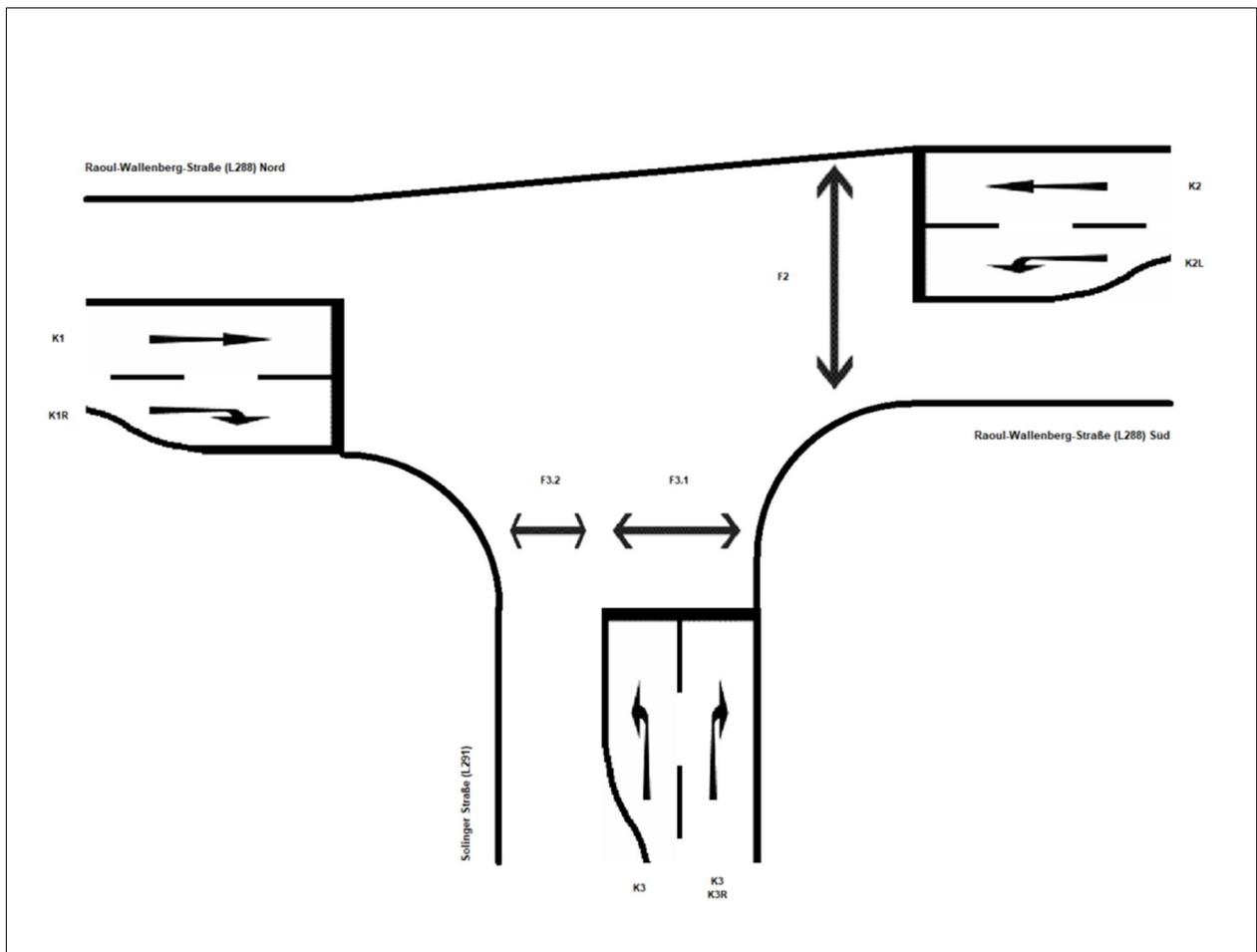


Abbildung 15: Definition der Signalgruppen am Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) (verkehrstechnische Berechnungen) – BPR Ingenieur GmbH & Co. KG

Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung sind den Anlagen 4 - 7 umfassend dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Qualität des Verkehrsablaufs und Rückstaulängen) sind in den Tabelle 6 bis Tabelle 11 übersichtlich zusammengefasst

Tabelle 6: Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Vormittagsspitzenstunde 7.00–8.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.) – ANALYSE-Fall

Zufahrt	Verkehrsbelastung [Kfz/h]	Anteil Schwerverkehr [%]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Qualitätsstufe	90%-Rückstau [m]
Signalgruppe K1	440	11,3	24,9	B	83
Signalgruppe K1R	179	7,5	3,1	A	17
Signalgruppe K2	379	4,2	7,9	A	34
Signalgruppe K2L	96	10,4	62,2	D	64
Signalgruppe K3	246	10,6	27,6	B	20
Signalgruppe K3R	57	7,0	29,7	B	70
Signalgruppe F2	10		68	D	
Signalgruppe F3.1	10		57	D	
Signalgruppe F3.2	10		57	D	

Tabelle 7: Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Vormittagsspitzenstunde 7.00–8.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.) – PROGNOSE-Fall 1

Zufahrt	Verkehrsbelastung [Kfz/h]	Anteil Schwerverkehr [%]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Qualitätsstufe	90%-Rückstau [m]
Signalgruppe K1	448	4,2	25,2	B	85
Signalgruppe K1R	209	3,3	3,4	A	20
Signalgruppe K2	259	9,7	8,0	A	35
Signalgruppe K2L	229	9,6	99,3	E	93
Signalgruppe K3	73	11,0	27,8	B	67
Signalgruppe K3R	337	7,1	30,3	B	73
Signalgruppe F2	10		68	D	
Signalgruppe F3.1	10		57	D	
Signalgruppe F3.2	10		57	D	

Tabelle 8: Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Vormittagsspitzenstunde 7.00–8.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.), optimiert – PROG-NOSE-Fall 1

Zufahrt	Verkehrsbelastung [Kfz/h]	Anteil Schwerverkehr [%]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Qualitätsstufe	90%-Rückstau [m]
Signalgruppe K1	448	4,2	25,2	B	85
Signalgruppe K1R	209	3,3	3,9	A	21
Signalgruppe K2	259	9,7	6,6	A	32
Signalgruppe K2L	229	9,6	49,9	C	66
Signalgruppe K3	73	11,0	30,7	B	22
Signalgruppe K3R	337	7,1	36,4	B	110
Signalgruppe F2	10		69	D	
Signalgruppe F3.1	10		57	D	
Signalgruppe F3.2	10		57	D	

Tabelle 9: Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Nachmittagsspitzenstunde 15.00–16.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.) – ANALYSE-Fall

Zufahrt	Verkehrsbelastung [Kfz/h]	Anteil Schwerverkehr [%]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Qualitätsstufe	90%-Rückstau [m]
Signalgruppe K1	296	7,4	20,8	B	56
Signalgruppe K1R	188	3,7	5,8	A	23
Signalgruppe K2	321	7,2	8,4	A	42
Signalgruppe K2L	265	9,1	217,7	F	167
Signalgruppe K3	132	5,3	29,7	B	33
Signalgruppe K3R	290	4,5	27,7	B	61
Signalgruppe F2	10		68	D	
Signalgruppe F3.1	10		55	D	
Signalgruppe F3.2	10		55	D	

Tabelle 10: Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Nachmittagsspitzenstunde 15.00–16.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.) – PROGNOSE-Fall 1

Zufahrt	Verkehrsbelastung [Kfz/h]	Anteil Schwerverkehr [%]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Qualitätsstufe	90%-Rückstau [m]
Signalgruppe K1	301	7,3	20,9	B	57
Signalgruppe K1R	194	4,6	5,8	A	23
Signalgruppe K2	327	7,0	8,5	A	42
Signalgruppe K2L	274	9,9	260,7	F	192
Signalgruppe K3	136	6,6	29,9	B	34
Signalgruppe K3R	299	5,4	28,2	B	63
Signalgruppe F2	10		68	D	
Signalgruppe F3.1	10		55	D	
Signalgruppe F3.2	10		55	D	

Tabelle 11: Mittlere Wartezeiten [s/Fz], Stufen der Verkehrsqualität und Rückstaulängen am signalisierten Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) in der Nachmittagsspitzenstunde 15.00–16.00 Uhr mit dem bestehenden Signalprogramm 1 (85sec.), optimiert – PROGNOSE-Fall 1

Zufahrt	Verkehrsbelastung [Kfz/h]	Anteil Schwerverkehr [%]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Qualitätsstufe	90%-Rückstau [m]
Signalgruppe K1	301	7,3	24,9	B	61
Signalgruppe K1R	194	4,6	4,7	A	22
Signalgruppe K2	327	7,0	8,0	A	41
Signalgruppe K2L	274	9,9	53,7	D	82
Signalgruppe K3	136	6,6	31,1	B	35
Signalgruppe K3R	299	5,4	24,7	B	60
Signalgruppe F2	10		68	D	
Signalgruppe F3.1	10		55	C	
Signalgruppe F3.2	10		55	C	

Der signalisierte Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) weist in der vormittäglichen Spitzenstunde unter Analyse-Verkehrsbelastungen eine ausreichende Qualität (Stufe D) des Verkehrsablaufs auf. Unter prognostizierten Verkehrsbelastungen (allg. Verkehrssteigerung + Gebietsentwicklung) sinkt die Qualität des Verkehrsablaufs um eine Stufe auf die Stufe E. Die 90%igen Rückstauerscheinungen liegen im PROGNOSE-Fall 1 für die südliche Zufahrt bei ~161m (K2+K2L). Durch eine Optimierung der Grünzeiten kann die Qualität des Verkehrsablaufs auf die Stufe C mit Rückstauerscheinung von ~110m (K2+K2L) verbessert werden. Der Knotenpunkt ist demnach leistungsfähig.

Für die Nachmittagsspitze liegt bereits unter den heutigen Verkehrsbelastungen eine ungenügende Qualität des Verkehrsablaufs (Stufe F) vor. Gleiches gilt für die prognostizierten Verkehrsbelastungen unter Berücksichtigung einer allgemeinen Verkehrssteigerung,

prognostiziert auf das Jahr 2030, sowie den Verkehrsbelastungen aus der Gebietsentwicklung Feuerwache Nord. Die 90%igen Rückstauerscheinungen liegen rechnerisch bei 393m in der südlichen Zufahrt und damit ~50m oberhalb der Werte aus dem ANALYSE-Fall. Eine Optimierung der Grünzeiten führt zu einer deutlichen Verbesserung bei der Qualität des Verkehrsablaufs (von Stufe F auf D). Die Rückstauerscheinungen reduzieren sich durch diese Maßnahme auf ~143m in der südlichen Zufahrt. Der Knotenpunkt ist damit leistungsfähig.

5. Zusammenfassung

Die Stadt Leverkusen beabsichtigt den Neubau einer Feuerwache an der Solinger Straße in Leverkusen. Die Anbindung soll über eine vorfahrtgeregelt Zu-/Ausfahrt stattfinden. Zur Gewährleistung der Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs wurde seitens Straßen.NRW eine zusätzliche Linksabbiegespur gefordert. Neben einer verkehrstechnischen Untersuchung der Anbindung wurde vom Baulastträger die Überprüfung des signalisierten dreiarmligen Knotenpunktes Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) abgefragt. Dieser liegt rund 380m vom zukünftigen Einmündungsbereich entfernt.

Mit der vorliegenden verkehrstechnischen Untersuchung wurde sowohl die Anbindung der neuen Feuerwache an die Solinger Straße als auch der signalisierte Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) rechnerisch untersucht.

Durch die vorfahrtgeregelt Anbindung an die Solinger Straße können die prognostizierten Verkehre des Bauvorhabens leistungsfähig abgewickelt werden. Es wird die Qualitätsstufe B erreicht. Der Knotenpunkt Raoul-Wallenberg-Straße (L288)/Solinger Straße (L291) weist bereits im ANALYSE-Fall eine mangelhafte Qualität des Verkehrsablaufs (Stufe F) in der Nachmittagsspitze auf. Durch Grünzeitenanpassungen kann am gesamten Knotenpunkt sowohl in der Nachmittagsspitze des ANALYSE-Falls als auch des PROGNOSE-Falls eine ausreichende Verkehrsqualität (Stufe D) erreicht werden. Die prognostizierten Verkehrsbelastungen können demnach abgewickelt werden.

Köln, den 21.02.2024

BPR Ingenieure GmbH & Co.