

Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH

Verkehrstechnische Untersuchung

Anbindung des Neubaus „Erft-Loft“ an die Bahnstraße



Stadt Grevenbroich

Durchgeführt 2023 im Auftrag der RKW Architektur +, Düsseldorf

von

Dr.-Ing. Stefan Sommer

Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH

Neustraße 27, 44623 Herne

Telefon: 02323/92 92 300

Fax: 02323/92 92 310

E-Mail: Buero@igh-vt-essen.de

www.igh-vt-essen.de

Inhalt

- 1 Einleitung und Aufgabenstellung
- 2 Arbeitsunterlagen
- 3 Vergleich der Verkehrsbelastungen
 - 3.1 Hochrechnung auf 2030
 - 3.2 Prognosebelastung für den Neubau
- 4 Berechnung der Leistungsfähigkeit
 - 4.1 Allgemeines zur Leistungsfähigkeit von Kreisverkehren
 - 4.2 Kreisverkehr Bahnstraße - Kaplan-Hahn-Straße/Erckensstraße - Rheydter Straße
 - 4.3 Allgemeines zur Leistungsfähigkeit von Knoten mit Lichtsignalanlage
 - 4.4 Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße
 - 4.5 Elsbachtunnel - Montzstraße/Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße
- 5 Berechnung der für das Schallgutachten notwendigen Werte
- 6 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

1 Einleitung und Aufgabenstellung

In Grevenbroich soll zwischen der Bahnstraße, der Kaplan-Hahn-Straße und dem verbindenden Kreisverkehr Deutscher Platz das Projekt „Erft-Loft“ mit 100 Wohneinheiten (WE) entstehen. Hierfür ist u. a. ein Schallgutachten zu erstellen. Es müssen daher Verkehrszählungen an den signalisierten Knoten Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße und Elsbachtunnel - Montzstraße/Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße sowie an dem Kreisverkehr Bahnstraße/ Kaplan-Hahn-Straße/Rheydter Straße/Erckensstraße über 24 h durchgeführt werden. Daraus können die notwendigen Werte für den Bestand entnommen werden. Anschließend müssen die Werte auf das Jahr 2030 hochgerechnet und mit den Prognosewerten überlagert werden.

Wichtige Zuflüsse erfolgen über die Bergheimer Straße und die Deutsch-Ritter-Allee. Da diese Straßen aber längere Zeit gesperrt waren, konnten die Zählungen zunächst nicht stattfinden. Um den Baufortschritt aber trotzdem nicht aufzuhalten, haben die Beteiligten sich geeinigt, zunächst vorhandene Werte einer früheren Verkehrszählung zu verwenden. Sie wurde am 11.06.2015, einem Donnerstag, von der ISAC, dem Institut für Verkehrstechnik der RWTH Aachen, durchgeführt.

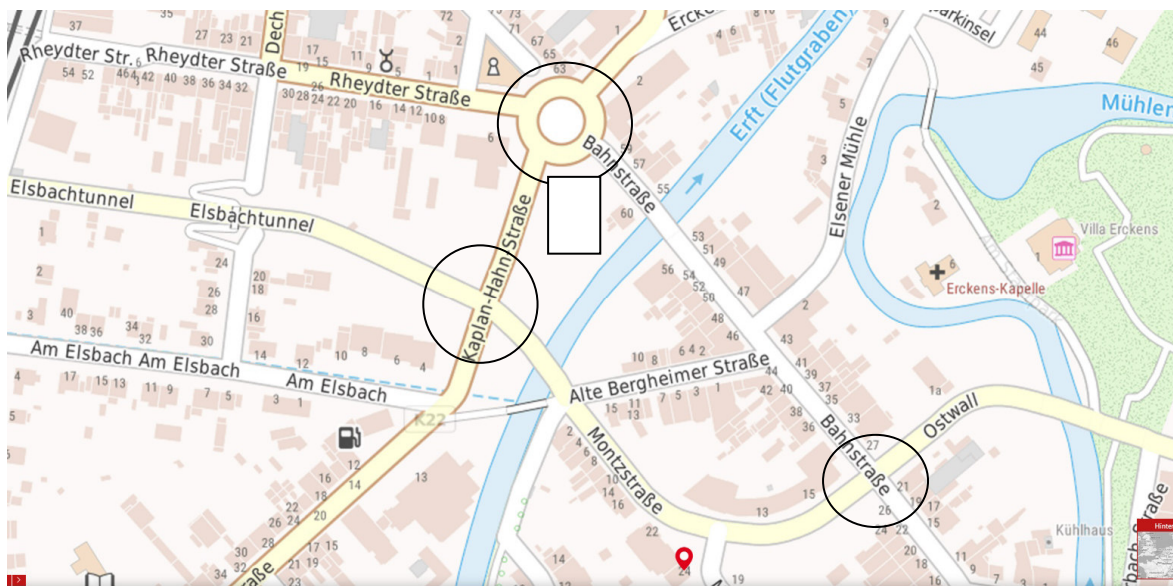


Bild 1: Übersichtsplan mit Lage der geplanten Erft-Loft und der Knotenpunkte, an denen Zählungen stattfanden

Aufgabe der ersten Untersuchung war daher nur eine vorläufige Herleitung der Werte für den Schallgutachter. Nach Aufhebung der Sperrung und einer kurzen Eingewöhnungsphase, die die Straße wieder zu nutzen, wurden die o. g. Knotenpunkte über 24 h gezählt. Die aktuelle Verkehrszählung wurde am Dienstag, den 13.06.2023 durchgeführt.

Mit den neuen Zählwerten können die auf der Zählung von 2015 basierenden Werte nun verifiziert werden. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage für eine verkehrstechnische Untersuchung der 3 angrenzenden Knoten mit Überprüfung der Leistungsfähigkeit:

- Lichtsignalanlage Elsbachtunnel - Montzstraße/Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße
- Lichtsignalanlage Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße
- Kreisverkehr Kaplan-Hahn-Straße - Bahnstraße/Erckensstraße - Rheydter Straße.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden bei geschlechtsspezifischen Begriffen jeweils nur eine Form verwendet, in der Regel die sprachlich gebräuchliche. Diese Begriffe schließen selbstverständlich alle anderen geschlechtsspezifischen und unspezifischen Formen wertfrei mit ein.

2 Arbeitsunterlagen

Zur Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Bosserhoff, Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Programm Ver_Bau, Stand 2023
- Luftbild, geplantes Bebauungsgebiet
- Lageplan der zu untersuchenden Knotenpunkte, Stadt Grevenbroich
- Werte der Verkehrszählung von Morgen - und Nachmittagsspitze, 6/2015 ISAC RWTH Aachen
- Werte der Verkehrszählung VE-Kass von Dienstag den 13.06.2023 über 24 h an den beiden signalisierten Knoten Elsbachtunnel - Montzstraße und Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße sowie an dem Kreisverkehr Bahnstraße/Kaplan-Hahn-Straße. .

3 Vergleich der Verkehrsbelastungen

Die zunächst ausgewerteten Verkehrszahlen wurden am 11.06.2015, einem Donnerstag, erhoben. Die aktuelle Zählung fand am Dienstag, den 13.06.2023, statt. Die Vergleichbarkeit der Zahlen ist daher durch den gleichen Zählzeitraum gegeben.

Leider lagen von der ersten Zählung nur die Spitzenstunden morgens zwischen 8:00 Uhr und 9:00 Uhr und nachmittags zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr vor. Der DTV musste daher hochgerechnet werden. Anschließend erfolgten weitere Hochrechnungen auf die Jahre 2022 für den aktuellen Bestand und für den Prognose-Null-Fall 2030. Diese Zahlen wurden mit der Prognose für die Erft-Loft überlagert. Durch die theoretischen Faktoren bei der Hochrechnung könnten sich stärkere Abweichungen ergeben, je nachdem wie gut die Faktoren für die vorhandene Situation zutreffen.

Außerdem wurde In den früheren Zählungen nur der Lkw-Verkehr als Schwerverkehr (SV) berücksichtigt. Da nur die Spitzenwerte für Pkw und SV vorlagen, konnten keine weiteren

Werte abgeleitet werden. Bei den neuen Werten ist die nach RLS 19 notwendige Unterteilung zwischen

- Lkw1 = Lkw und Busse und
- Lkw2 = Lastwagen mit Anhänger, Lastzüge, Motorräder

möglich, da die einzelnen Fahrzeugkategorien getrennt aufgeführt sind. Bei den Werten aus der alten Zählung wurde die Unterteilung nachträglich softwaremäßig von dem Schallgutachter durchgeführt. Durch die Berücksichtigung der Motorräder steigen die Werte bei der aktuellen Zählung z. T. erheblich an.

Erwähnenswert ist auch der Umbau der Bahnstraße. Hier wurde ein neues Fahrradkonzept realisiert. Der Querschnitt für den Fahrzeugverkehr verringert sich dadurch. Die Linksabbiegestreifen mussten in beiden Zufahrten entfallen. Deshalb wurde das Linkseinbiegen aus der nördlichen Bahnstraße in den Ostwall verboten (VZ 214, vorgeschriebene Fahrtrichtung geradeaus oder rechts). Die Fahrer, die sich an diese Regelung halten, müssen die Kaplan-Hahn-Straße nutzen, um von hier nach links auf die Montzstraße einzubiegen. Sie geht in den Ostwall über. Bei der Zählung zeigte sich jedoch, dass rd. ein Drittel des Gesamtverkehrs aus der nördlichen Bahnstraße trotz des beschilderten Verbots nach links in den Ostwall einbog.

Nach Auskunft der Stadtbetriebe Grevenbroich ist die Polizei für eine Aufhebung des Verbots. Da die Nebenrichtungen an dem Knoten Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße jeweils getrennt freigegeben werden, entstehen durch das Linkseinbiegen nur Konfliktpunkte mit den parallel freigegebenen Fußgängern (Furt b). Die Freigaben der Fußgänger werden für die Autofahrer zusätzlich durch Blinker angezeigt. Bei der Zwischenzeitenberechnung wurden die Linkseinbieger vorausschauend mit berücksichtigt. Die Fahrtrichtung kann daher auch unter sicherheitstechnischen Bedingungen zugelassen werden.

Tab 1.: DTV-Werte für die einzelnen zu untersuchenden Straßen und die jeweilige Fahrtrichtung Gegenüberstellung Hochrechnung 2022 und Verkehrszählung 2023

		DTV Pkw	DTV-Lkw Lkw1 Lkw2	DTV-Kfz
Bahnstraße Nord nach Süd	H 2022	1.365	124 0	1.489
	VZ 2023	1,365	5 46	1,416
Bahnstraße Süd nach Nord	H 2022	2.478	166 0	2.644
	VZ 2023	2.184	11 50	2.245
Kaplan-Hahn-Straße	H 2022	3.487	124 0	3.611
Nord nach Süd	VZ 2023	3,540	260 73	3.873
Kaplan-Hahn-Straße	H 2022	2.309	76 0	2.385
Süd nach Nord	VZ 2023	2,865	251 56	3.172
Montzstraße West nach Ost	H. 2022	8.455	67 0	8.522
	VZ 2023	7.501	239 160	7.900
Montzstraße Ost nach West	H. 2022	6.870	132 0	7.002
	VZ 2023	6.542	227 139	6.908

Die Grünzeit für den Fahrzeugverkehr beträgt in der nördlichen Bahnstraße während der Spitzenzeiten 8 s bei 90 s Umlaufzeit. Während der 40 Umläufe/h können daher mind. 180 Kfz bedient werden. Die Grünzeit wird aber nicht ausgenutzt. In den Spitzenzeiten wurden weniger als 100 Kfz/h gezählt, die aus der nördlichen Bahnstraße ausfahren. Die Grünzeit weist daher für den Bestand hohe Reserven auf.

Die Anlage stellt den Beginn/das Ende einer Grünen Welle mit 7 Lichtsignalanlagen dar. Die Grünzeiten der Nebenrichtungen könnten daher nur zu Lasten der Grünzeiten der Hauptrichtungen und damit zu Lasten der Koordinierung (Grüne Welle) verlängert werden.

Für den DTV ergeben sich die in Tabelle 1 aufgeführten Werte. Zum Vergleich wurden die von 2015 auf das Jahr 2022 hochgerechneten Werte in der jeweils ersten Zeile mit dargestellt.

3.1 Hochrechnung auf 2030

Die in den Spitzenstunden aufgetretenen Belastungen sollen auf das Jahr 2030 hochgerechnet werden. Dies muss für LV (Leichtverkehr) und SV (Schwerverkehr) getrennt erfolgen. Nach dem Schlussbericht der „Verkehrsverflechtungsprognose 2030“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, Quelle Homepage DLR) ist für den Pkw-Bestand in den alten Bundesländern von 2010 - 2030 mit einer Zunahme von rd. 0,5 %/Jahr zu rechnen. Diese Angaben führen zu höheren Werten als die nach der Shell-Studie, „Shell Pkw-Szenarien bis 2040, Fakten, Trends und Perspektiven“ berechneten. Hier geht man von einem mittleren Wachstum von 0,32 %/a bis zum Jahr 2025 aus. Dann erfolgt nach einer kurzen Stagnationsphase eine Abnahme von 0,37 %/a. Um den Worst Case zu betrachten, wurden die Werte des BMVI als Ansatz zur Hochrechnung gewählt. Für die Jahre 2023 bis 2030 ergibt sich damit ein Anstieg des Pkw-Bestands um 3,5 %.

Für die Entwicklung des Lkw-Bestands gibt diese Studie allerdings keine Zahlen an. Es wurde daher die Shell-Studie „Fakten, Trends, Perspektiven im Straßengüterverkehr bis 2030“ zugrunde gelegt. Hiernach ist mit einer Steigerung des Lkw-Verkehrs von im Mittel 2,5 %/a zu rechnen. Der Wert ist aber stark von der wirtschaftlichen Entwicklung abhängig. Bei fallender Konjunktur sinken auch die Werte. Im Innenstadtbereich ist der Lkw-Verkehr ohnehin geringer, sodass insgesamt nur eine Steigerung von 1 %/a angesetzt wird. Um den Worst Case abzudecken, wurde daher ein Anstieg des Lkw-Bestands um 7,0 % für die Jahre von 2023 bis 2030 angesetzt.

Die sich daraus ergebenden Werte für das Jahr 2030 wurden getrennt für Pkw und Lkw hochgerechnet und dann addiert. Die Ergebnisse für die beiden Situationen an den Querschnitten, für 2030, wurden in Tabelle 2 dargestellt.

Tab 2.: Hochrechnung der DTV-Werte auf das Jahr 2030

		DTV Pkw	DTV-Lkw Lkw1 Lkw2		DTV-Kfz
Bahnstraße Nord nach Süd	H 2022	1.411	133	0	1.544
	VZ 2023	1.416	5	48	1.469
Bahnstraße Süd nach Nord	H 2022	2.562	178	0	2.740
	VZ 2023	2.260	12	52	2.324
Kaplan-Hahn-Straße	H 2022	3.605	133	0	3.738
Nord nach Süd	VZ 2023	3,664	278	75	4.017
Kaplan-Hahn-Straße	H 2022	2.396	82	0	2.478
Süd nach Nord	VZ 2023	2,965	269	58	3.292
Montzstraße West nach Ost	H 2022	8.741	72	0	8.813
	VZ 2023	7.764	256	167	8.187
Montzstraße Ost nach West	H 2022	7.103	141	0	7.244
	VZ 2023	6.765	243	144	7.152

3.2 Prognosebelastung für den Neubau

Auf dem Grundstück sollen 100 Wohneinheiten (WE) errichtet werden. Dabei handelt es sich ausschließlich um Geschosswohnungen. Nach dem allgemeingültigen Ansatz von 1,5 Kfz/WE ist mit rd. 150 Kfz in dem Neubaugebiet zu rechnen.

Durch die Nähe zum Bahnhof und 2 Haltestellen an der Bahnstraße und an der Kaplan-Hahn-Straße in direkter Nähe zu dem neuen Gebäude besteht eine gute ÖPNV-Anbindung des Neubaugebiets.

Der Ziel- und Quellverkehr während des Tages wurde nach dem Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Verfahren der Bauleitplanung (Programm VER_BAU), Bosserhoff /1/, berechnet. Nach diesem Ansatz wird aus der Zahl der Nutzer, der mittleren Wegehäufigkeit, dem Anteil der Pkw-Nutzung zur Bewältigung der Wege und dem mittleren Besetzungsgrad der Fahrzeuge die zu erwartende mittlere Anzahl von Fahrten an einem Werktag bestimmt. Nach Bosserhoff /1/ sind dafür folgende Werte anzusetzen:

- Die zu erwartende mittlere Anzahl der Einwohner pro Wohnung wurde für die geplanten Wohnungen mit 1,9 festgelegt (Die Belegung wurde relativ niedrig angesetzt, da das Statistische Bundesamt bei der letzten Überprüfung im Sommer 2020 einen erneuten Anstieg der Anzahl der Single-Wohnungen festgestellt hat.)
- Die Anzahl der Wege in neueren Wohngebieten beträgt 3 - 3,5 Wege/Werktag und Einwohner /1/. Der Ansatz von 3,2 Wegen wurde von einigen Auftraggebern als zu gering angesehen.
- Aufgrund der Lage und der vorhandenen Infrastruktur, einschl. ÖPNV, ist der Anteil der Pkw-Nutzung im niedrigeren Bereich anzusetzen. Um den ungünstigsten Fall (Worst Case) abzudecken, wird für die Berechnungen ein MIV-Anteil von 60 % angesetzt.

- Der Besetzungsgrad der Fahrzeuge beträgt im Mittel 1,2 Personen/Pkw /1/.

Aus diesen Werten ergibt sich ein mittleres zu erwartendes Verkehrsaufkommen von 332 Kfz-Fahrten/Werktag durch die Bewohner der Neubaugebiete. I. d. R. teilen sich die Fahrten je zur Hälfte in Quellfahrten (166) aus dem Wohngebiet und in Zielfahrten (166) in das Wohngebiet auf. Außerdem werden 6 Lkw (Post, Anlieferung, Service) als Quell- und Zielverkehr berücksichtigt. Gegenüber der vorherigen Berechnung werden mehr Fahrzeuge auf der Bahnstraße berücksichtigt, da von hier nach links in den Ostwall eingebogen wird.

Die Fahrzeuge verteilen sich wie folgt:

Quellverkehr, Ausfahrt Tiefgarage links

17 Kfz = 10 % Richtung Bahnhof

33 Kfz = 20 % Linkseinbieger von Bahnstraße über Kaplan-Hahn-Straße

2 Lkw

Quellverkehr, Ausfahrt Tiefgarage rechts

63 Kfz = 38 %, Montzstraße

53 Kfz = 32 % Ostwall

4 Lkw

Zielverkehr (Einfahrt in die Tiefgarage)

133 Kfz = 80 % von links, 4 Lkw

33 Kfz = 20 % von rechts, 2 Lkw.

Tab 3.: Überlagerung der DTV-Werte von 2030 (Prognose-Null-Fall) mit dem durch die Wohnbebauung zusätzlich erzeugten Verkehr (Prognose-Mit-Fall) Vergleich 2022/2023

	DTV Pkw	DTV-Lkw Lkw1 Lkw2		DTV-Kfz
Bahnstraße Nord nach Süd, 2022 nördlich der Einfahrt (Richtung Montz)	1.487	136	0	1.623
2023	1.449	7	48	1.504
Bahnstraße Nord nach Süd, 2022 südlich der Einfahrt (Richtung Montz)	1.494	134	0	1.628
2023	1.532	9	48	1.589
Bahnstraße Süd nach Nord 2022 nördlich der Einfahrt (Richtung Kv)	2.645	181	0	2.826
2023	2.310	14	52	2.376
Bahnstraße Süd nach Nord 2022 südlich der Einfahrt (Richtung Kv)	2.652	181	0	2.833
2023	2.393	16	52	2.461
Kaplan-Hahn-Str.Nord nach Süd 2022	3.671	135	0	3.806
2023	3.687	278	75	4.040
Kaplan-Hahn-Straße Süd nach Nord	2.396	82	0	2.478
2023	2.988	269	58	3.315

		DTV Pkw	DTV-Lkw Lkw1 Lkw2		DTV-Kfz
Montzstraße West nach Ost	2022	8.890	75	0	8.965
	2023	7.837	258	167	8.262
Montzstraße Ost nach West	2022	7.123	144	0	7.267
	2023	6.828	245	144	7.217

Für die Spitzenstunden ergibt sich aus dem mittleren zusätzlich zu erwartenden Verkehr von 332 Kfz-Fahrten/Werktag das folgende Verkehrsaufkommen durch die Bewohner des Neubaugebiets:

Bosserhoff /1/ richtet sich bei der Aufteilung der Nachfragegruppe Bewohner über den Tag im Wesentlichen nach den normierten Tagesganglinien aus den Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Nach diesen Angaben ist für die Morgenspitze, die im Bereich zwischen 6:00 Uhr und 8:00 Uhr auftritt, bei der Nachfragegruppe Bewohner mit 15 % Quell- und 0,9 % Zielverkehr zu rechnen. Hier ist mit der Morgenspitze jedoch zu einem späteren Zeitpunkt zu rechnen. Wahrscheinlich aufgrund der Innenstadtlage tritt ist der stärkste Verkehr morgens nach Öffnung der Geschäfte zwischen 10:30 Uhr und 11:30 Uhr auf. Entsprechend muss für die Wohnbebauung das Verkehrsaufkommen für diese Zeit gewählt werden. Nach Bosserhoff /1/ beträgt es 4,25 % für den Quell- und 3,5 % für den Zielverkehr. Daraus ergibt sich für die Morgenspitzenstunde ein Verkehrsaufkommen von

Quellverkehr: 7 Kfz/h

Zielverkehr: 6 Kfz/h.

Nachmittags tritt sowohl von 16:00 Uhr bis 17:00 Uhr als auch von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr ein Zielverkehr in Höhe von jeweils 14 % des Tagesaufkommens auf. Der Quellverkehr ist von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr am höchsten und beträgt 7,5 %. Um den ungünstigsten Fall abzudecken, wird für die Berechnungen der Verkehr von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr angesetzt. Außerdem werden noch jeweils 15 % für Besucherverkehr, Handwerker; Lieferservice usw. auf beide Verkehrsarten aufgeschlagen, sodass sich für die Nachmittagsspitze eine Gesamtbelastung von

Quellverkehr: 15 Kfz/h

Zielverkehr: 28 Kfz/h

ergibt.

Die Verteilung des Ziel- und Quellverkehrs erfolgt entsprechend dem DTV.

4 Berechnung der Leistungsfähigkeit

4.1 Allgemeines zur Leistungsfähigkeit von Kreisverkehren

Das Verfahren für Kreisverkehre nach HBS, dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2015 ist anwendbar auf Minikreisverkehre, Kreisverkehre mit einstreifigen Kreisverkehrsbahnen, auch wenn diese zweistreifig befahrbar sind, und höchstens zwei Fahrstreifen in den Zufahrten.

Wie an Knotenpunkten muss auch an Kreisverkehren jeder untergeordnete Fahrzeugstrom übergeordnete Fahrzeuge gemäß den bestehenden Vorfahrtsbedingungen beachten. An Kreisverkehrsplätzen reduziert sich aber die Anzahl der übergeordneten Ströme auf den, der sich bereits auf der Kreisfahrbahn befindet. Es gibt dadurch weniger Konfliktpunkte als an einer Kreuzung. Dies ist die Ursache für das hohe Sicherheitsniveau der Kreisverkehre.

Für den zufließenden Verkehr sind die Fahrzeuge auf der Kreisfahrbahn unmittelbar vor der jeweiligen Zufahrt als "maßgebender" Strom anzusehen. Je größer die Verkehrsstärke dieses Stromes ist, umso weniger Möglichkeiten erhalten die Zufahrenden, um auf die Kreisfahrbahn einzufahren.

Als Beurteilungsgröße für die Qualität des Verkehrsablaufs dient die Differenz zwischen der maximal abwickelbaren und der tatsächlich vorhandenen Verkehrsstärke in der Zufahrt. Die Qualität des Verkehrsablaufs ist umso besser, je größer diese Differenz ausfällt. Sie wird als „Kapazitätsreserve“ der Zufahrt bezeichnet.

Mit dem Bild S5-24 im HBS kann dann anhand der Reserve R und der Kapazität C die Qualitätsstufe (QSV) bestimmt werden. Die Kapazität C wirkt sich dabei erst ab einer Reserve von 100 Pkw-E/h oder weniger aus.

Wenn die Kapazitätsreserven in allen Zufahrten des Kreisverkehrsplatzes mehr als 100 Pkw-E/h betragen, ist insgesamt mindestens eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs an dem betrachteten Kreisverkehrsplatz gewährleistet. In diesen Fällen tritt für die Nebenstromfahrzeuge eine mittlere Wartezeit von weniger als 40 s pro Fahrzeug auf (QSV D oder besser).

Liegt die vorhandene Belastungsreserve für einen untergeordneten Strom zwischen 0 und 100 Pkw-E/h, so ist die Verkehrsqualität als kritisch anzusehen (QSV E). In einem derartigen Fall kann eine zuverlässige Entscheidung nur durch eingehende Untersuchungen wie z. B. eine Simulation getroffen werden.

Ergibt sich in einer der untergeordneten Zufahrten eine Belastungsreserve von weniger als 0 Pkw-E/h, so reicht die Leistungsfähigkeit der betreffenden Zufahrt nicht mehr aus. Die Verkehrsstärke überschreitet die Kapazität. In der betrachteten Spitzenstunde muss dann mit unzumutbar langen Wartezeiten und Warteschlangen gerechnet werden (QSV F). In diesen Fällen muss eine signalisierte Lösung angestrebt werden.

Die einzelnen Qualitätsstufen für Kreisverkehre sind in Tab. 4 zur Übersicht dargestellt.

Tab. 4: Erläuterung der Qualitätsstufen für Kreisverkehre anhand der Grenzwerte der mittleren Wartezeit

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit t_w [s]
A = sehr gut	≤ 10
B = gut	≤ 20
C = befriedigend	≤ 30
D = ausreichend	≤ 45
E = mangelhaft	> 45
F = ungenügend	negative Reserve, (Sättigungsgrad > 1)

Aus: HBS - Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), 2015

Das Verfahren kann Fußgänger und Radfahrer berücksichtigen, die im Seitenraum geführt werden und die Einfahrt des Kreisverkehrs überqueren. Dies geschieht durch den Abminderungsfaktor $f_{f,kreis}$. Der Faktor ist anzuwenden, wenn Fußgänger-Überwege markiert und die Fußgänger dadurch bevorrechtigt sind. Ohne Markierung sind die Fußgänger gegenüber den Fahrzeugen wartepflichtig. Der Faktor sollte auch ohne diese Markierung Anwendung finden, wenn Fahrer den Fußgängern und Radfahrern i. d. R. den Vortritt gewähren. Er kann unabhängig von allem vernachlässigt werden, wenn die Verkehrsstärke auf der (nur einstreifig befahrbaren) Kreisfahrbahn mehr als 900 Pkw-E/h beträgt. In diesem Fall müssen die einfahrenden Fahrzeuge auf jeden Fall auf eine Lücke auf der Kreisfahrbahn warten. Während dieser Zeit können Fußgänger und Radfahrer die Einfahrt queren. Es ergeben sich dadurch keine größeren Störungen.

Aus der Kreisfahrbahn ausfahrende Fahrzeuge sind gegenüber querenden Fußgängern und Radfahrern auch ohne Markierung wartepflichtig. Es kann daher je nach Anzahl der Querungen zu einem Rückstau in den Kreis kommen. Nach HBS liegt kein standardisiertes Verfahren zur Berücksichtigung dieses Einflusses auf die Kapazität der Anlage vor. Soll dennoch die Qualität des Verkehrsablaufs bestimmt werden, empfiehlt das HBS als alternatives Verfahren eine Simulation anzuwenden.

4.2 Kreisverkehr Bahnstraße /Kaplan-Hahn-Straße/Erckensstraße - Rheydter Straße

Die Untersuchung wurde mit den Verkehrszahlen der Spitzenstunden morgens und nachmittags für den Prognose-Mit-Fall durchgeführt. Zunächst mussten die Werte von Kfz/h in Pkw-E/h umgerechnet werden (s. Anlagen 7 und 10). Dann erfolgten die Berechnungen. Sie ergaben Reserven von mind. 550 Pkw-E/h für alle Zufahrten und alle Situationen. Die mittleren Wartezeiten liegen daher unter 10 s. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht der Stufe „A“.

Für den Kreisverkehr ergeben sich daher keine Defizite durch die Erft-Loft.

4.3 Allgemeines zur Leistungsfähigkeit von Knoten mit Lichtsignalanlage

Die Leistungsfähigkeit wurde nach HBS, dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, überprüft. Bei diesem Verfahren wird die Qualität des Verkehrsablaufs wie auch bei Kreisverkehren oder unsignalisierten Knoten über eine Abschätzung der Wartezeit bestimmt. Die Berechnungen wurden in tabellarischer Form gemäß den Arbeitsblättern im Handbuch durchgeführt. Dabei erfolgte die Ermittlung der Leistungsfähigkeit für jeden signalisierten Verkehrsstrom in Abhängigkeit davon, ob er frei abfließt oder bedingt verträglich ist, ob ihm ein eigener Fahrstreifen zur Verfügung steht oder ob er sich den Fahrstreifen mit einem anderen Strom teilen muss (z. B. Mischfahrstreifen für Geradeausverkehr und Rechtsabbieger).

Aus den vorhandenen geometrischen Randparametern, wie Abbiegeradius, Fahrstreifenbreite und Länge sowie dem Lkw-Anteil werden sog. Anpassungsfaktoren berechnet. Mit ihnen lässt sich der für jede Zufahrt individuelle Zeitbedarfswert und damit die Sättigungsverkehrsstärke bestimmen. Der Zeitbedarf ist der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fahrzeugen beim Passieren der Haltlinie einer Lichtsignalanlage. Die sog. Sättigungsverkehrsstärke, d. h. die Anzahl der Fahrzeuge, die maximal während einer Stunde aus einem Fahrstreifen abfließen kann, ergibt sich aus dem Zeitbedarfswert bezogen auf 1 Stunde.

Bei Rechtsabbiegern, die Fußgängerfurten kreuzen, kann die realistische Kapazität statt durch Angleichungsfaktoren auch durch die Reduzierung der Freigabezeit abgeschätzt werden. Bei der Berechnung wird dann die Grünzeit besonders berücksichtigt, die Rechtsabbieger nutzen können, ohne dass die Furt von Fußgängern blockiert wird. Dabei werden Vorläufe der Fußgänger gegenüber der Freigabe des Kfz-Verkehrs sowie Nachläufe für die Fahrzeuge bei bereits gesperrter Fußgängerfurt berücksichtigt.

Die Kapazität für bedingt verträgliche Linksabbieger setzt sich grundsätzlich aus zwei Teilbereichen zusammen: Zum einen aus den Fahrzeugen, die den Gegenverkehr aufgrund bestehender Zeitlücken durchsetzen und zum anderen aus denen, die sich im Knoteninnenraum aufstellen und erst während des Phasenwechsels, d. h. zwischen dem Ende der eigenen Freigabezeit und dem Beginn der Grünzeit des nächsten Verkehrsstroms, abfließen können. Vor- oder Nachläufe, gesichert oder nicht, werden getrennt berücksichtigt. Aus der Addition der einzelnen Werte ergibt sich für jeden Strom eine individuell berechnete maximale Kapazität.

Der Auslastungsgrad gibt an, welcher Anteil der möglichen Leistungsfähigkeit bei Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsmenge bereits genutzt wird. Ein Auslastungsgrad von bis zu 80 % stellt eine rückstaufreie und zufriedenstellende Signalregelung sicher. Wartezeiten über mehr als einen Umlauf, wie sie nach HBS teilweise bereits bei Auslastungen zwischen 80 % und 90 % auftreten, sind in der Realität i. d. R. nicht zu erwarten. Die nach HBS berechneten Ergebnisse weisen für diesen Bereich zu hohe Wartezeiten auf, da bereits Fahrzeuge berücksichtigt werden, die über mehr als einen Umlauf warten müssen. In der Realität können i. d. R. alle vorhandenen Fahrzeuge bei Auslastungen von bis zu 90 % im gleichen Umlauf abgearbeitet werden.

Erst bei weiter steigender Auslastung nimmt in der Realität die Häufigkeit zu, dass einzelne Fahrzeuge einen weiteren Umlauf warten müssen. Ab einer Auslastung von 100 % muss mit massiven Verkehrsstörungen gerechnet werden. Da grundsätzlich nicht mehr alle während

eines Umlaufs eintreffenden Fahrzeuge bedient werden können, entsteht ein ständig wachsender Stau. Der Knoten weist dann die Qualitätsstufe „F“ auf.

In der Spalte „Mittlerer Rückstau“ wird deshalb die Rückstaulänge angegeben, die nach Grüne in dem betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem betrachteten Fahrstreifen auftritt. Der Faktor dient zur Abschätzung der mittleren Wartezeit, die wiederum die Grundlage zur Bestimmung der Qualitätsstufe des Knotens darstellt. Ergänzend wird der „maximale Rückstau“ angegeben, der mit einer statistischen Sicherheit von 95 % (innerorts) bzw. 90 % (außerorts) nicht überschritten wird.

Die angegebene Qualitätsstufe bezieht sich nur auf das Wartezeitkriterium. Die ermittelte Leistungsfähigkeit gilt nur für einen einzelnen Knoten. Die Abhängigkeiten zwischen mehreren Lichtsignalanlagen, die sich durch eine Koordinierung ergeben, werden zwar nach der HBS-Berechnung in einem gesonderten Arbeitsblatt berücksichtigt. Die Ergebnisse sind jedoch nicht ausreichend differenziert.

Ein besseres Kriterium, das alternativ nach HBS zur Bestimmung der Qualität des Verkehrsablaufs bei koordinierten Lichtsignalanlagen herangezogen werden kann, ist die Anzahl der durchfahrenden Fahrzeuge. Dieses Kriterium kann jedoch nur durch aufwendige Messmethoden, wie das Mitschwimmen eines Messfahrzeugs im Verkehrsstrom (floating car Methode) oder eine Simulation erfasst werden.

Tabelle 5 verdeutlicht noch einmal, dass die mittlere Wartezeit das ausschlaggebende Kriterium für die Qualität des Verkehrsablaufs ist. Eine „lange“ Wartezeit muss aber nicht aus einer erhöhten Belastung resultieren. Auch eine kurze Freigabezeit kann bei einer langen Umlaufzeit zu schlechten Ergebnissen führen, obwohl sie für die vorhandene Belastung ausreicht. Da die am schlechtesten bewertete Zufahrt ausschlaggebend für die Qualität des gesamten Knotens ist, ergibt sich dann ein schlechtes Gesamtergebnis für den Knoten, obwohl er in der Realität eine gute Qualität aufweist. Hier müsste eine realistischere Bewertungsmethodik gefunden werden.

Tab. 5: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (Die Qualität der schlechtesten Zufahrt bestimmt die Qualität des gesamten Knotens)

Qualitätsstufe	Zulässige mittlere Wartezeit [s]
A = sehr gut	≤ 20
B = gut	≤ 35
C = befriedigend	≤ 50
D = ausreichend	≤ 70
E = mangelhaft	> 70
F = ungenügend	Verkehrsstärke $q > \text{Kapazität C}$

Aus: HBS - Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), 2015

Hinzu kommt, dass die Berechnung der Leistungsfähigkeit nach HBS nur für eine Festzeitsteuerung durchgeführt werden kann. Die Steuerung am Knoten ist aber verkehrsabhängig. Es ist davon auszugehen, dass die nicht genutzte Grünzeit einer Richtung einer anderen Richtung in der folgenden Phase zur Verfügung gestellt wird. Dadurch ergeben sich eine höhere Leistungsfähigkeit und geringere Wartezeiten. Die Ergebnisse sind in der Realität besser als theoretisch berechnet.

4.4 Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße

An diesem Knoten fand die Morgenspitze sehr spät statt. Normalerweise liegt sie zwischen 7:00 Uhr und 9:00 Uhr. Hier trat die höchste Belastung am Vormittag von 10:30 Uhr bis 11:30 Uhr auf. Es wurde daher eine Prüfung mit dem zu dieser Zeit geschalteten Tagesprogramm ($t_u = 75$ s) und parallel dazu mit dem Morgenspitzenprogramm ($t_u = 90$ s) durchgeführt. Da noch keine Abnahme erfolgt ist, könnten die Schaltzeiten geändert werden. Eine Änderung würde eine Umstellung aller Anlagen innerhalb der Grünen Welle erfordern. Wahrscheinlich ist die Belastungsspitze auch hier zeitlich verschoben. Zunächst soll jedoch geprüft werden, ob die Leistungsfähigkeit des Tagesprogramms eventuell ausreicht.

Wie bereits angesprochen, ist an dem Knoten im Zuge der Bahnstraße ein neues Radkonzept realisiert worden. Dabei wurde insbesondere der Querschnitt der südlichen Bahnstraße auf 5 m inkl. beidseitigen Rinnen von 0,32 m reduziert. Damit reduziert sich auch die Leistungsfähigkeit wesentlich. Außerdem wurden zur besseren Führung der Radfahrer die Freigaben der Nebenrichtung getrennt. Für die nördliche Bahnstraße können daher max. 8 s Freigabezeit geschaltet werden. bei 90 s Umlaufzeit ergibt sich dadurch bereits eine längere Wartezeit, die sich negativ auf die Qualität des Verkehrsablaufs auswirkt, ohne dass Defizite im Verkehrsablauf auftreten.

Die Belastung durch die Erft-Loft wirkt sich nur gering auf die südliche Bahnstraße aus. Die Ursache für die schlechte Beurteilung liegt daher im Bestand und nicht in der Prognose.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung überraschen daher nicht. Die Hauptrichtungen erreichen in allen Fällen mind. die Qualitätsstufe „B“. Bei dem Tagesprogramm mit der kürzeren Umlaufzeit erreichen die Linksabbieger von der Hauptrichtung sogar Stufe „A“.

Die beiden Nebenrichtungen erreichen morgens bei einer Auslastung von max 61 % in der südlichen Bahnstraße die Qualitätsstufe „C“ und in der nördlichen Bahnstraße Stufe „D“. Bei dieser geringen Auslastung ist auch mit einem Abfluss aller Fahrzeuge während der Freigabezeit zu rechnen. Die relativ lange Wartezeit und damit die schlechte Bewertung ergibt sich aus dem Verhältnis von Freigabezeit zu Umlaufzeit (s. o.). Bei der kürzeren Umlaufzeit des Tagesprogramms ergibt sich aufgrund der dann ebenfalls kürzeren Grünzeit eine höhere Auslastung und damit die gleiche max. Wartezeit wie bei dem Spitzenprogramm. Der Verkehrsablauf entspricht daher während der Morgenspitze bei beiden Programmen eher der Qualitätsstufe „C“.

Nachmittags steigt in der östlichen Bahnstraße die Auslastung auf 81 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs sinkt auf „E“. Es ist jedoch auch bei dieser Auslastung nicht davon auszugehen, dass einzelne Fahrzeuge einen weiteren Umlauf warten müssen. Hinzu kommt, dass bei der vor Ort vorhandenen verkehrsabhängigen Steuerung eine verkehrsabhängige Grünzeitauf-

teilung erfolgt. Da die Hauptrichtungen eine maximale Auslastung von 72 % haben, ist ein früherer Abbruch denkbar, der zu einer längeren Grünzeit für die nördliche Bahnstraße führt. Sie wird direkt nach den Hauptrichtungen freigegeben. Die verkehrsabhängige Steuerung wird daher zu besseren Ergebnissen führen. Es ist insgesamt eher von Qualitätsstufe „D“ für den gesamten Knoten auszugehen.

4.5 Elsbachtunnel - Montzstraße/Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße

Da sich dieser Knoten in direkter Nachbarschaft zu dem Knoten Montzstraße - Ostwall befindet und ein ähnliches Verkehrsaufkommen zu erwarten ist, tritt auch hier die Morgenspitze sehr spät auf. Es werden daher wie an dem Nachbarknoten das Tagesprogramm und das Morgenspitzenprogramm mit der morgendlichen Belastung geprüft.

Auch an diesem Knoten gibt es eine Richtung, die nur eine geringe Freigabezeit erhält. Die Linksabbieger, die aus dem Tunnel kommen, bekommen 6 s Grün im Tagesprogramm bei $t_u = 75$ s und 8 s bei den beiden Spitzenprogrammen mit 90 s Umlaufzeit.

In der Zufahrt Kaplan-Hahn-Straße können die Rechtseinbieger frei hinter einer Dreiecksinsel einbiegen. Die Länge des Fahrstreifens beträgt bis zur Haltlinie des Geradeausverkehrs 33 m. Es können daher 5 Fahrzeuge im Geradeausverkehr an der Haltlinie warten, ehe die Zufahrt zu dem Rechtseinbiegestreifen blockiert wird. Aufgrund der vorhandenen Belastung ist aber im Mittel nur mit max. 2 wartenden Fahrzeugen zu rechnen.

Durch den geringen Rückstau auf dem Fahrstreifen des Geradeausverkehrs wird auch die Zufahrt zum Fahrstreifen für die Linkseinbieger nicht blockiert. Er weist eine Länge von 18 m auf. Die Linkseinbieger werden gesichert geführt. In der Zufahrt ist daher im Normalfall nicht mit Defiziten oder Behinderungen zu rechnen.

Die Berechnungen ergaben, dass das Tagesprogramm nur für die aus dem Elsbachtunnel kommenden Fahrzeuge (Signalgruppen (SG) 1 + 1L) während der Morgenspitze schlechte Werte aufweist. Der Verkehrsablauf für den Geradeausverkehr erreicht bei einer Auslastung von rd. 90 % nur Stufe „E“. Auch die Grünzeit der Linksabbieger ist zu rd. 90 % ausgelastet. Der Verkehrsablauf weist ebenfalls die Qualitätsstufe „E“ auf. Die langen Wartezeiten lassen vermuten, dass das HBS davon ausgeht, dass einzelne Fahrzeuge über 2 Umläufe warten müssen. Davon ist jedoch in der Realität nur in Ausnahmefällen auszugehen.

Das Morgenspitzenprogramm führt für den aus dem Tunnel kommenden Geradeausverkehr zu besseren Ergebnissen. Statt Qualitätsstufe „E“ erreicht er nun „B“. Bis auf SG 4L weisen fast alle Signalgruppen Qualitätsstufen von „B“ auf. Für die Linkseinbieger aus der Kaplan-Hahn-Straße (SG 4L) sinkt die Qualität um eine Stufe auf „C“. Grund für die längeren Wartezeiten ist wiederum die kurze Grünzeit im Verhältnis zu der längeren Umlaufzeit. Die Richtung weist noch so viele Reserven auf, dass sie auch die Linkseinbieger aus der nördlichen Bahnstraße, wie ursprünglich geplant, zusätzlich abwickeln könnte, ohne überlastet zu sein.

Nur SG 1L weist auch in dem Morgenspitzenprogramm nur eine Qualität der Stufe „E“ auf. In der Realität kann man aber bei einer Auslastung von 82 % von Stufe „D“ ausgehen, da keine Wartezeiten von mehr als einem Umlauf auftreten werden.

Nachmittags erhöht sich die Belastung. Die Signalgruppen 1 und 1L weisen wieder die schlechteste Qualität auf. Während SG 1 bei 88 % Auslastung noch auf „D“ kommt, erreicht SG 1 L mit 94 % Auslastung nur „E“. Aus den gleichen Gründen wie oben, weist der Verkehrsablauf in der Realität aber einen besseren Ablauf auf.

Auch diese Anlage wird verkehrsabhängig gesteuert. Es ist daher wie bei der Anlage Montzstraße - Ostwall mit einem besseren Verkehrsablauf zu rechnen.

Die beiden signalisierten Knoten weisen Defizite nach HBS auf. Diese Defizite werden aufgrund der im HBS überbewerteten höheren Auslastung und der verkehrsabhängigen Steuerung in der Realität nicht in der Form auftreten. Die Schwachstellen sind an beiden Anlagen bereits im Bestand enthalten und werden nicht durch den Neuverkehr verursacht.

5 Berechnung der für den Schallgutachter notwendigen Werte

Die notwendigen Werte wurden aus den Zählwerten bestimmt. Zur besseren Übersicht wurden die Messergebnisse für den Bestand sowie für den Prognose-Mit-Fall zunächst in einer Tabelle aufgeführt. Die notwendigen Zeitbereiche sind 6:00 Uhr - 22:00 Uhr (schalltechnisch: Tag), 22:00 - 6:00 Uhr (schalltechnisch: Nacht), sowie 0:00 Uhr - 24:00 Uhr. Die Tabelle enthält:

- die Anzahl der Pkw (Pkw + Lfw)
- den Schwerverkehrsanteil Lkw1 (Lkw + Busse) gem. RLS 19 mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t
- den Schwerverkehrsanteil Lkw2 (LkwA + Lastzug + Krad) gem. RLS 19 mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t,
(Bem.: der überwiegende Teil dieser Werte resultiert aus den gezählten Motorrädern. Der Maximalwert für den tatsächlichen Schwerverkehr ohne Motorräder tritt auf der Montzstraße von West nach Ost mit 16 Fahrzeugen/Tag auf)
- die Summe aller Fahrzeuge (Kfz = Pkw + Lkw1 + Lkw2)
- der SV-Anteil, bezogen auf Lkw1
-
- der SV-Anteil, bezogen auf Lkw2.

Tabelle 6: Zusammenstellung der aufgearbeiteten Messwerte, die an dem Querschnitt nördliche Bahnstraße in Grevenbroich am 13.06.2023 erhoben wurden (Bestand)

	Pkw	Lkw1	Lkw2	Kfz	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]
	Nord -> Süd					
6:00 - 22:00	1.320	5	45	50	1.370	3,6
22:00 - 6:00	45	0	1	1	46	2,2
0:00 - 24:00	1.365	5	46	51	1.416	3,6
	Süd -> Nord					
6:00 - 22:00	2.039	10	48	58	2.097	2,8
22:00 - 6:00	145	1	2	3	148	2,0
0:00 - 24:00	2.184	11	50	61	2.245	2,7
	Querschnitt, gesamt					
6:00 - 22:00	3.359	15	93	108	3.467	3,1
22:00 - 6:00	190	1	3	4	194	2,1
0:00 - 24:00	3.549	16	96	112	3.661	3,1

Tabelle 7: Zusammenstellung der aufgearbeiteten Messwerte, die an dem Querschnitt Kaplan-Hahn-Straße in Grevenbroich am 13.06.2023 erhoben wurden (Bestand)

	Pkw	Lkw1	Lkw2	Kfz	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]
	Nord -> Süd					
6:00 - 22:00	3.312	248	71	3.631	6,8	2,0
22:00 - 6:00	228	12	2	242	5,0	0,8
0:00 - 24:00	3.540	260	73	3.873	6,7	1,9
	Süd -> Nord					
6:00 - 22:00	2.688	239	56	2.983	8,0	1,9
22:00 - 6:00	177	12	0	189	6,3	0,0
0:00 - 24:00	2.865	251	56	3.172	7,9	1,8
	Querschnitt, gesamt					
6:00 - 22:00	6000	487	127	6.614	7,4	1,9
22:00 - 6:00	405	24	2	431	5,6	0,5
0:00 - 24:00	6.405	511	129	7.045	7,3	1,8

Tabelle 8: Zusammenstellung der aufgearbeiteten Messwerte, die an dem Querschnitt Montzstraße in Grevenbroich am 13.06.2023 erhoben wurden (Bestand)

	Pkw	Lkw1	Lkw2	Kfz	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]
	West -> Ost					
6:00 - 22:00	7.141	225	144	7.510	3,0	1,9
22:00 - 6:00	360	14	16	390	3,6	4,1
0:00 - 24:00	7.501	239	160	7.900	3,0	2,0
	Ost -> West					
6:00 - 22:00	6.227	220	130	6.577	3,3	2,0
22:00 - 6:00	315	7	9	331	2,1	2,7
0:00 - 24:00	6.542	227	139	6.908	3,3	2,0
	Querschnitt, gesamt					
6:00 - 22:00	13.368	445	274	14.087	3,2	1,9
22:00 - 6:00	675	21	25	721	2,9	3,5
0:00 - 24:00	14.043	466	299	14.808	3,1	2,0

Tabelle 9: Zusammenstellung der aufgearbeiteten Messwerte, die an dem Querschnitt nördliche Bahnstraße in Grevenbroich am 13.06.2023 erhoben, auf 2030 hochgerechnet und mit dem Prognosefall überlagert wurden (Prognose-Mit-Fall), Abschnitt zwischen Kreisverkehr und Tiefgarage

	Pkw	Lkw1	Lkw2	Kfz	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]
	Nord -> Süd					
6:00 - 22:00	1.399	7	47	1.453	0,5	3,2
22:00 - 6:00	50	0	1	51	0,0	2,0
0:00 - 24:00	1.449	7	48	1.504	0,5	3,2
	Süd -> Nord					
6:00 - 22:00	6.227	220	130	6.577	3,3	2,0
22:00 - 6:00	315	7	9	331	2,1	2,7
0:00 - 24:00	6.542	227	139	6.908	3,3	2,0
	Querschnitt, gesamt					
6:00 - 22:00	3.555	20	97	3.672	0,5	2,6
22:00 - 6:00	204	1	3	208	0,5	1,4
0:00 - 24:00	3.759	21	100	3.880	0,5	2,6

Tabelle 10: Zusammenstellung der aufgearbeiteten Messwerte, die an dem Querschnitt Bahnstraße in Grevenbroich am 13.06.2023 erhoben, auf 2030 hochgerechnet und mit dem Prognosefall überlagert wurden (Prognose-Mit-Fall), Abschnitt zwischen Tiefgarage und Montzstraße

	Pkw	Lkw1	Lkw2	Kfz	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]
	Nord -> Süd					
6:00 - 22:00	1.475	4	47	1.526	0,3	3,1
22:00 - 6:00	57	0	1	58	0,0	1,7
0:00 - 24:00	1.532	4	48	1.584	0,3	3,0
	Süd -> Nord					
6:00 - 22:00	2.231	15	50	2.296	0,7	2,2
22:00 - 6:00	162	1	2	165	0,6	1,2
0:00 - 24:00	2.393	16	52	2.461	0,7	2,1
	Querschnitt, gesamt					
6:00 - 22:00	3.706	19	97	3.822	0,5	2,5
22:00 - 6:00	219	1	3	223	0,4	1,3
0:00 - 24:00	3.925	20	100	4.045	0,5	2,5

Tabelle 11: Zusammenstellung der aufgearbeiteten Messwerte, die an dem Querschnitt Kaplan-Hahn-Straße in Grevenbroich am 13.06.2023 erhoben, auf 2030 hochgerechnet und mit den Prognosewerten für 100 WE überlagert wurden (Prognose-Mit-Fall)

	Pkw	Lkw1	Lkw2	Kfz	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]
	Nord -> Süd					
6:00 - 22:00	3.458	266	73	339	3.797	8,9
22:00 - 6:00	239	13	2	15	254	5,9
0:00 - 24:00	3.697	279	75	354	4.051	8,7
	Süd -> Nord					
6:00 - 22:00	2.803	257	58	315	3.118	10,1
22:00 - 6:00	185	13	0	13	198	6,6
0:00 - 24:00	2.988	270	58	328	3.316	9,9
	Querschnitt, gesamt					
6:00 - 22:00	6.261	523	131	654	6.915	9,5
22:00 - 6:00	424	26	2	28	452	6,2
0:00 - 24:00	6.685	549	133	682	7.367	9,3

Tabelle 12: Zusammenstellung der aufgearbeiteten Messwerte, die an dem Querschnitt Montzstraße in Grevenbroich am 13.06.2023 erhoben, auf 2030 hochgerechnet und mit den Prognosewerten für 100 WE überlagert wurden (Prognose-Mit-Fall)

	Pkw	Lkw1	Lkw2	Kfz	Lkw1 [%]	Lkw2 [%]
	West -> Ost					
6:00 - 22:00	7.448	242	150	392	7.840	5,0
22:00 - 6:00	379	15	17	32	411	7,8
0:00 - 24:00	7.827	257	167	424	8.251	5,1
	Ost -> West					
6:00 - 22:00	6.511	236	135	371	6.882	5,4
22:00 - 6:00	326	8	9	17	343	5,0
0:00 - 24:00	6.837	244	144	388	7.225	5,4
	Querschnitt, gesamt					
6:00 - 22:00	13.959	478	285	763	14.722	5,2
22:00 - 6:00	705	23	26	49	754	6,5
0:00 - 24:00	14.664	501	311	812	15.476	5,2

Anschließend wurden aus diesen Daten die notwendigen Kenngrößen für den Tag (6:00 Uhr - 22:00 Uhr, $x = 16$ h, 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr, $x = 8$ h, 0:00 Uhr - 24:00 Uhr, $x = 24$ h berechnet (Tabellen 11 - 17):

- das nach HBS berechnete Wochenmittel W_z (mit Sonntagsfaktor $b_{so} = 0,7$)
- der nach HBS berechnete DTV aller Tage
- der nach HBS berechnete DTV_w für Werktage
- die werktägliche Bemessungsverkehrsstärke MSV_w
- der Lkw1-Anteil $p_{1,w}$ und Lkw2-Anteil $p_{2,w}$ während der für die Bemessung maßgebenden Stunde.

Tabelle 13: Einzeln berechnete Kenngrößen für den Querschnitt nördliche Bahnstraße, Bestand (Der Wert 0:00 Uhr - 24:00 Uhr ergibt sich daher nicht aus der Addition der beiden anderen Werte)

Zeit	Wochen- mittel W_z Kfz/24h	DTV aller Tage Kfz/24 h	DTV _w werktags Kfz/24 h	MSV _w maßg. stündl. Verkehrsstärke Kfz/h	SV-Anteil	
					$P_{1,w}$ [%]	$P_{2,w}$ [%]
6:00 - 22:00	3.184	3.079	3.304	281	0,31	1,92
22:00 - 6:00	179	173	185	16	0,37	1,11
0:00 - 24:00	3.362	3.252	3.489	297	0,31	1,88

Tabelle 14: Einzeln berechnete Kenngrößen für den Querschnitt Kaplan-Hahn-Straße, Bestand (Der Wert 0:00 Uhr - 24:00 Uhr ergibt sich daher nicht aus der Addition der beiden anderen Werte)

Zeit	Wochen- mittel Wz Kfz/24h	DTV aller Tage Kfz/24 h	DTV _w werktags Kfz/24 h	MSV _w maßg. stündl. Verkehrsstärke Kfz/h	SV-Anteil	
					P _{1,w} [%]	p _{2,w} [%]
6:00 - 22:00	5.998	5.793	6.261	532	5,31	1,38
22:00 - 6:00	393	380	409	35	4,00	0,33
0:00 - 24:00	6.392	6.173	6.670	567	5,23	1,32

Tabelle 15: Einzeln berechnete Kenngrößen für den Querschnitt Montzstraße, Bestand (Der Wert 0:00 Uhr - 24:00 Uhr ergibt sich daher nicht aus der Addition der beiden anderen Werte)

Zeit	Wochen- mittel Wz Kfz/24h	DTV aller Tage Kfz/24 h	DTV _w werktags Kfz/24 h	MSV _w maßg. stündl. Verkehrsstärke Kfz/h	SV-Anteil	
					P _{1,w} [%]	p _{2,w} [%]
6:00 - 22:00	12.884	12.456	13.396	1.139	2,27	1,40
22:00 - 6:00	658	636	685	58	2,09	2,49
0:00 - 24:00	13.542	13.092	14.081	1.197	2,26	1,45

Tabelle 16: Einzeln berechnete Kenngrößen für den Querschnitt Bahnstraße, Prognose 2030 und !00 WE (Prognose-Mit-Fall), Abschnitt zwischen Kreisverkehr und Tiefgarage (Der Wert 0:00 Uhr - 24:00 Uhr ergibt sich daher nicht aus der Addition der beiden anderen Werte)

Zeit	Wochen- mittel Wz Kfz/24h	DTV aller Tage Kfz/24 h	DTV _w werktags Kfz/24 h	MSV _w maßg. stündl. Verkehrsstärke Kfz/h	SV-Anteil	
					P _{1,w} [%]	p _{2,w} [%]
6:00 - 22:00	3.371	3.261	3.499	297	0,39	1,89
22:00 - 6:00	191	185	198	17	0,34	1,03
0:00 - 24:00	3.563	3.446	3.698	314	0,39	1,85

Tabelle 17: Einzeln berechnete Kenngrößen für den Querschnitt Bahnstraße, Prognose 2030 und 100 WE (Prognose-Mit-Fall), Abschnitt zwischen Tiefgarage und Montzstraße (Der Wert 0:00 Uhr - 24:00 Uhr ergibt sich daher nicht aus der Addition der beiden anderen Werte)

Zeit	Wochen- mittel Wz Kfz/24h	DTV aller Tage Kfz/24 h	DTV _w werktags Kfz/24 h	MSV _w maßg. stündl. Verkehrsstärke Kfz/h	SV-Anteil	
					P _{1,w} [%]	p _{2,w} [%]
6:00 - 22:00	3.371	3.261	3.499	297	0,39	1,89
22:00 - 6:00	191	185	198	17	0,34	1,03
0:00 - 24:00	3.563	3.446	3.698	314	0,39	1,85

Tabelle 18: Einzeln berechnete Kenngrößen für den Querschnitt Kaplan-Hahn-Straße, Prognose 2030 und 100 WE (Prognose-Mit-Fall) (Der Wert 0:00 Uhr - 24:00 Uhr ergibt sich daher nicht aus der Addition der beiden anderen Werte)

Zeit	Wochen- mittel Wz Kfz/24h	DTV aller Tage Kfz/24 h	DTV _w werktags Kfz/24 h	MSV _w maßg. stündl. Verkehrsstärke Kfz/h	SV-Anteil	
					P _{1,w} [%]	p _{2,w} [%]
6:00 - 22:00	6.269	6.054	6.545	556	5,45	1,37
22:00 - 6:00	412	399	429	36	4,13	0,32
0:00 - 24:00	6.682	6.453	6.974	593	5,37	1,30

Tabelle 19: Einzeln berechnete Kenngrößen für den Querschnitt Montzstraße, Prognose 2030 und 100 WE (Prognose-Mit-Fall) (Der Wert 0:00 Uhr - 24:00 Uhr ergibt sich daher nicht aus der Addition der beiden anderen Werte)

Zeit	Wochen- mittel Wz Kfz/24h	DTV aller Tage Kfz/24 h	DTV _w werktags Kfz/24 h	MSV _w maßg. stündl. Verkehrsstärke Kfz/h	SV-Anteil	
					P _{1,w} [%]	p _{2,w} [%]
6:00 - 22:00	13.463	13.015	13.998	1.190	2,33	1,39
22:00 - 6:00	688	665	716	61	2,19	2,48
0:00 - 24:00	14.150	13.680	14.714	1.251	2,32	1,44

6 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

In Grevenbroich soll zwischen der Bahnstraße und der Kaplan-Hahn-Straße das Neubauprojekt „Erft-Loft“ mit 100 Wohneinheiten (WE) entstehen. Hierfür ist ein Schallgutachten und eine Leistungsfähigkeitsuntersuchung der umliegenden Knotenpunkte zu erstellen. Es mussten daher Verkehrszählungen an den signalisierten Knoten Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße und Elsbachtunnel - Montzstraße/Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße sowie an dem Kreisverkehr Bahnstraße/Kaplan-Hahn-Straße über 24 h durchgeführt werden. Anschließend mussten die Werte auf das Jahr 2030 hochgerechnet und mit den Prognosewerten überlagert werden.

Da die für den Zufluss wichtigen Bergheimer Straße und die Deutsch-Ritter-Allee längere Zeit gesperrt waren, konnten die Zählungen zunächst nicht durchgeführt werden. Es wurden daher Werte einer Verkehrszählung von 2015 verwendet und entsprechend hochgerechnet. Sie wurden für den Schallgutachter aufbereitet. Die aktuellen Zählungen sollten nach Aufhebung der Sperrung nachgeholt werden. Diese Werte dienten dann als Vergleichsbasis für die Zählung von 2015.

Damit sich die Autofahrer wieder an die Befahrbarkeit der geöffneten Straßen gewöhnen konnten, wurden die Zählungen erst ca. 2 Wochen nach Aufhebung der Sperrung durchgeführt. Sie fanden am Dienstag, den 13.06.2023, an den relevanten Knotenpunkten

- Lichtsignalanlage Elsbachtunnel - Montzstraße/Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße
- Lichtsignalanlage Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße
- Kreisverkehr Kaplan-Hahn-Straße - Bahnstraße/Erckensstraße - Rheydter Straße

statt. Sie wurden über 24 h durchgeführt.

Die neuen Zählwerte wurden ebenfalls auf 2030 hochgerechnet und mit den Prognose-Werten überlagert. So konnten die alten und die neuen Werte verglichen und die Güte der alten Werte festgestellt werden.

Bei der ersten Zählung wurden die Werte nicht nach Lkw1 und Lkw2 getrennt. Diese Trennung wurde erst mit den neuen RLS 19 im März 2022 eingeführt. Die alten Werte wurden von dem Schallgutachter softwaremäßig berechnet. Die Lkw2 Werte beinhalten sowohl den tatsächlichen Schwerverkehr als auch die Motorräder. An den gezählten Knoten wird die Höhe des Faktors Lkw2 primär durch die Motorräder bestimmt. Die Anzahl von Lkw mit Anhänger oder Auflieger beträgt in allen Zufahrten an den über 24 h gezählten Knoten je Richtung weniger als 17 Fahrzeuge.

Bei dem Vergleich der neuen und der alten Zählung zeigten sich die größten Unterschiede in der Kaplan-Hahn-Straße. Dies gilt besonders für die Richtung Süd nach Nord, also von der Montzstraße in Richtung Kreisverkehr. Nicht nur die Anzahl der Pkw, sondern auch die der Lkw1 ist wesentlich höher. Der Anstieg der Lkw1 resultiert aus der hohen Anzahl der Busse. Sie wenden offensichtlich an dem Kreisverkehr oder fahren hier eine Haltestelle an. Sie treten daher in beiden Richtungen auf.

Auch auf der Montzstraße ist der Lkw-Anteil (Lkw1) wesentlich höher als bei der ersten Zählung. Dagegen wurden wesentlich weniger Pkw gezählt, insbesondere in Richtung Osten..

Umgekehrt verhält es sich auf der Bahnstraße. Der Lkw-Verkehr hat sich in beiden Richtungen stark verringert. Wahrscheinlich meiden die Fahrzeuge heute die Bahnstraße aufgrund des verringerten Querschnitts.

Abschließend erfolgte die Untersuchung der Leistungsfähigkeit während der Morgen- und der Nachmittagsspitze für den Prognose-Mit-Fall. Die Morgenspitze trat erst ab 10:30 Uhr und damit wesentlich später als normal auf. Während dieser Zeit läuft bereits das Tagesprogramm. Die Morgenspitze wurde daher mit dem Tagesprogramm mit einer Umlaufzeit von 75 s und mit dem Morgenspitzenprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 s überprüft. Bis auf SG 1 für den aus dem Elsbachtunnel kommenden Verkehr sind die Ergebnisse des Tagesprogramms und des Morgenspitzenprogramms vergleichbar. Nur für SG 1 am Elsbachtunnel ist das Tagesprogramm nicht ausreichend leistungsfähig. Es erreicht für diese Richtung nur die Qualitätsstufe „E“ während mit dem Morgenspitzenprogramm „B“ erreicht wird.

An dem Knoten Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße zeigten sich in der Hauptrichtung weder morgens noch nachmittags Defizite. Die Qualität des Verkehrsablaufs betrug mindestens „B“. Kritischer waren die Nebenrichtungen. Sie werden gegenüber früher aufgrund der besseren Führung der Radfahrer nun getrennt freigegeben. Die Folge ist eine Kürzung der Grünzeiten der beiden Zufahrten. Dies wirkt sich bei langen Umlaufzeiten aufgrund der längeren Wartezeiten qualitätsmindernd aus. Der Verkehrsablauf in der nördlich Bahnstraße eehen in allen Situationen die Stufe „D“.

Der Querschnitt in der südlichen Bahnstraße wurde auf effektiv 4,5 m verringert. Dies führt ebenfalls zu einer schlechten Beurteilung. Bei geringer Auslastung morgens erreicht sie morgens für beide Programme die Qualitätsstufe „C“. Nachmittags bei einer Auslastung von rd. 80 % sinkt die Qualität auf „E“. Dabei ist in der Realität auch hier von „D“ auszugehen.

An dem Knoten Elsbachtunnel-Montzstraße/Kaplan-Hahn-Straße - Rheydter Straße werden die Linksabbieger aus dem Tunnel gesichert geführt. Auch an dieser Signalgruppe werden nur kurze Grünzeiten geschaltet. Die Auslastung ist hoch. Die Linksabbieger erreichen daher ebenfalls nur Qualitätsstufe „E“. Für die parallele Hauptrichtung ist das Tagesprogramm für die Morgenspitze knapp. Die Auslastung beträgt 91 %. Dennoch wird die Qualität nicht „E“, sondern eher „D“ betragen. Die Zufahrt erreicht morgens mit dem Spitzenprogramm die Qualitätsstufe „B“, nachmittags „D“. Alle anderen Zufahrten sind ohne Defizite.

Der Kreisverkehr weist für alle Zufahrten hohe Reserven von mind. 550 Pkw-E/h und damit Qualitätsstufe „A“ auf.

Die Werte für den Schallgutachter wurden im letzten Kapitel vor der Zusammenfassung berechnet und tabellarisch aufgeführt.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die neue Belastung durch die Erft-Loft in keiner Zufahrt zur Verschlechterung der Qualität gegenüber dem Bestand führt. Die Zufahrten mit schlechten Bewertungen werden in der Realität bessere Qualitäten aufweisen. Keine der Zufahrten ist im eigentlichen Sinn überlastet (Auslastung $\geq 100\%$). Durch die verkehrsabhängige Steuerung wird die Grünzeit belastungsabhängig verteilt. Aufgrund der Reserven der Hauptrichtung ist davon auszugehen, dass die Nebenrichtungen passiv längere Freigabezeiten zur Verfügung

gestellt bekommen. Die Verkehrssituation verschlechtert sich durch den zusätzlichen Verkehr der Erft-Loft nicht grundlegend.

Die vorliegende Untersuchung basiert auf den zur Verfügung gestellten Daten und Plänen. Die Ergebnisse gelten dementsprechend nur unter der Voraussetzung der Richtigkeit dieser Unterlagen.

Dr. Stefan Sommer

Anlagen

- 1 Grundriss EG Erft-Loft

Kreisverkehr Kaplan-Hahn-Straße - Bahnstraße/Erckensstraße - Rheydter Straße

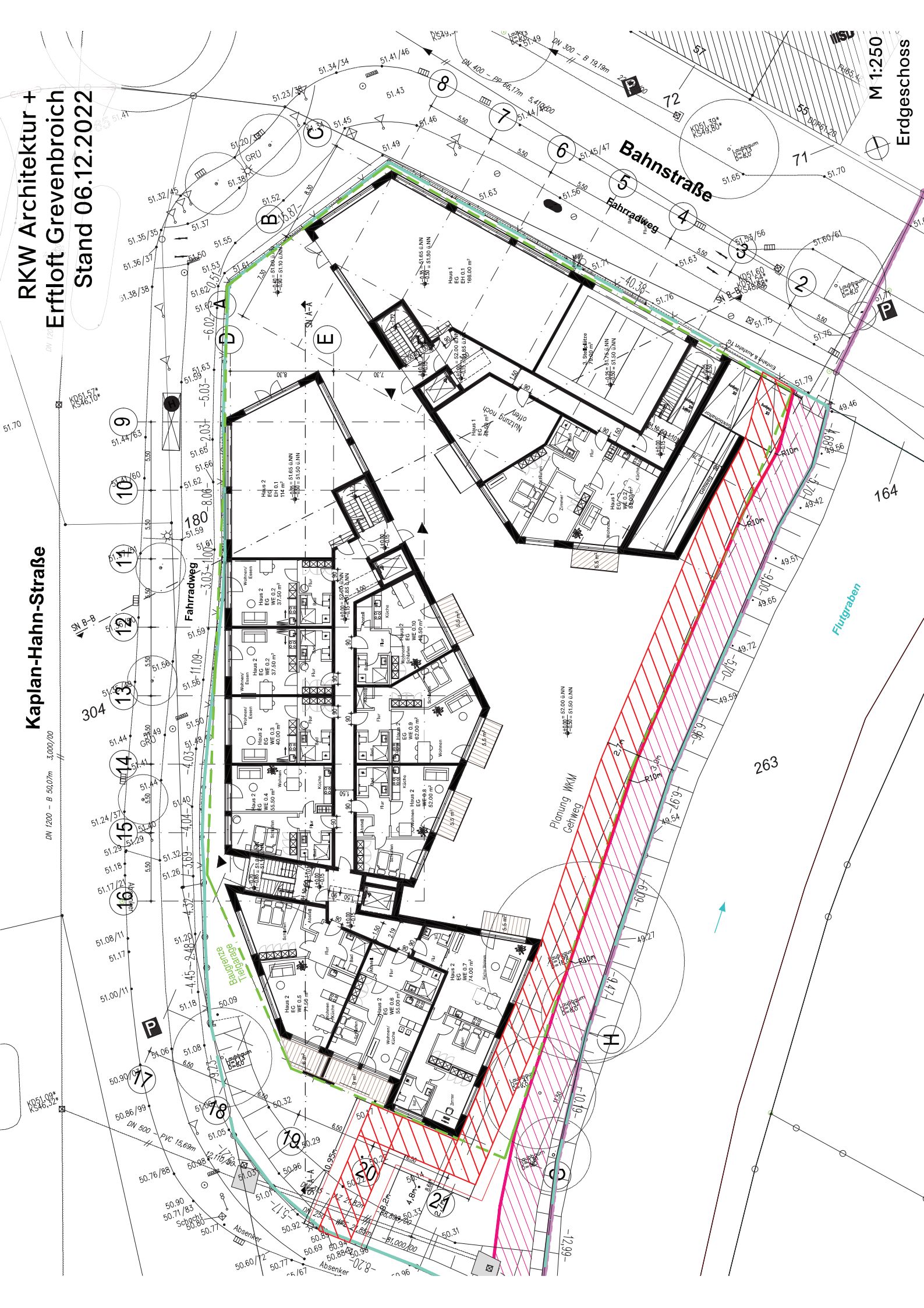
- 2 Strombelastungsdiagramm Bestand Morgenspitze
- 3 Strombelastungsdiagramm Bestand Nachmittagsspitze
- 4 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze
- 5 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze
- 6 Lageplan Kreisverkehr
- 7 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze, Pkw-E/h
- 8 Leistungsfähigkeitsnachweis Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze
- 9 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze, Pkw-E/h
- 10 Leistungsfähigkeitsnachweis Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze

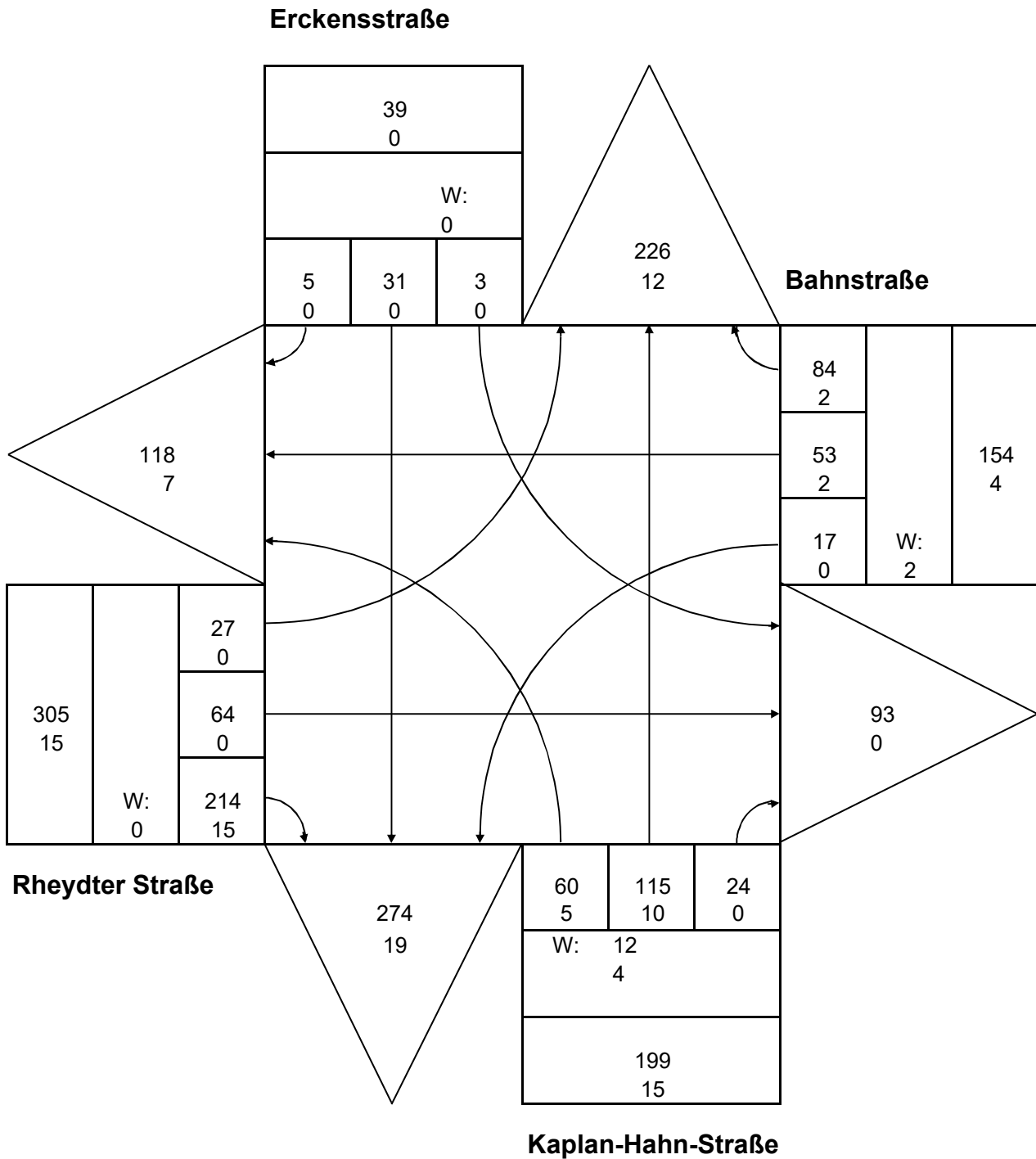
Lichtsignalanlage Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße

- 11 Strombelastungsdiagramm Bestand Morgenspitze
- 12 Strombelastungsdiagramm Bestand Nachmittagsspitze
- 13 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze
- 14 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze
- 15 Signallageplan
- 16 SZP Tagesprogramm, $t_u = 75$ s
- 17 SZP Morgenspitzenprogramm $t_u = 90$ s
- 18 SZP Nachmittagsspitzenprogramm $t_u = 90$ s
- 19 Daten Leistungsfähigkeitsnachweis Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze, Tagesprogramm
- 20 Daten Leistungsfähigkeitsnachweis Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze, Morgenprogramm
- 21 Daten Leistungsfähigkeitsnachweis Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze

Lichtsignalanlage Elsbachtunnel - Montzstr./Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße

- 22 Strombelastungsdiagramm Bestand Morgenspitze
- 23 Strombelastungsdiagramm Bestand Nachmittagsspitze
- 24 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze
- 25 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze
- 26 Signallageplan
- 27 SZP Tagesprogramm, $t_u = 75$ s
- 28 SZP Morgenspitzenprogramm $t_u = 90$ s
- 29 SZP Nachmittagsspitzenprogramm $t_u = 90$ s
- 30 Daten Leistungsfähigkeitsnachweis Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze, Tagesprogramm
 $t_u = 75$ s
- 31 Daten Leistungsfähigkeitsnachweis Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze, Morgenprogramm
 $t_u = 90$ s
- 32 Daten Leistungsfähigkeitsnachweis Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze





Zählung VE-Kass
Di, 13.06.2023
Morgenspitze, Bestand
10:30 Uhr - 11:30 Uhr

[Kfz/h]

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls

Morgenspitze, Bestand

So

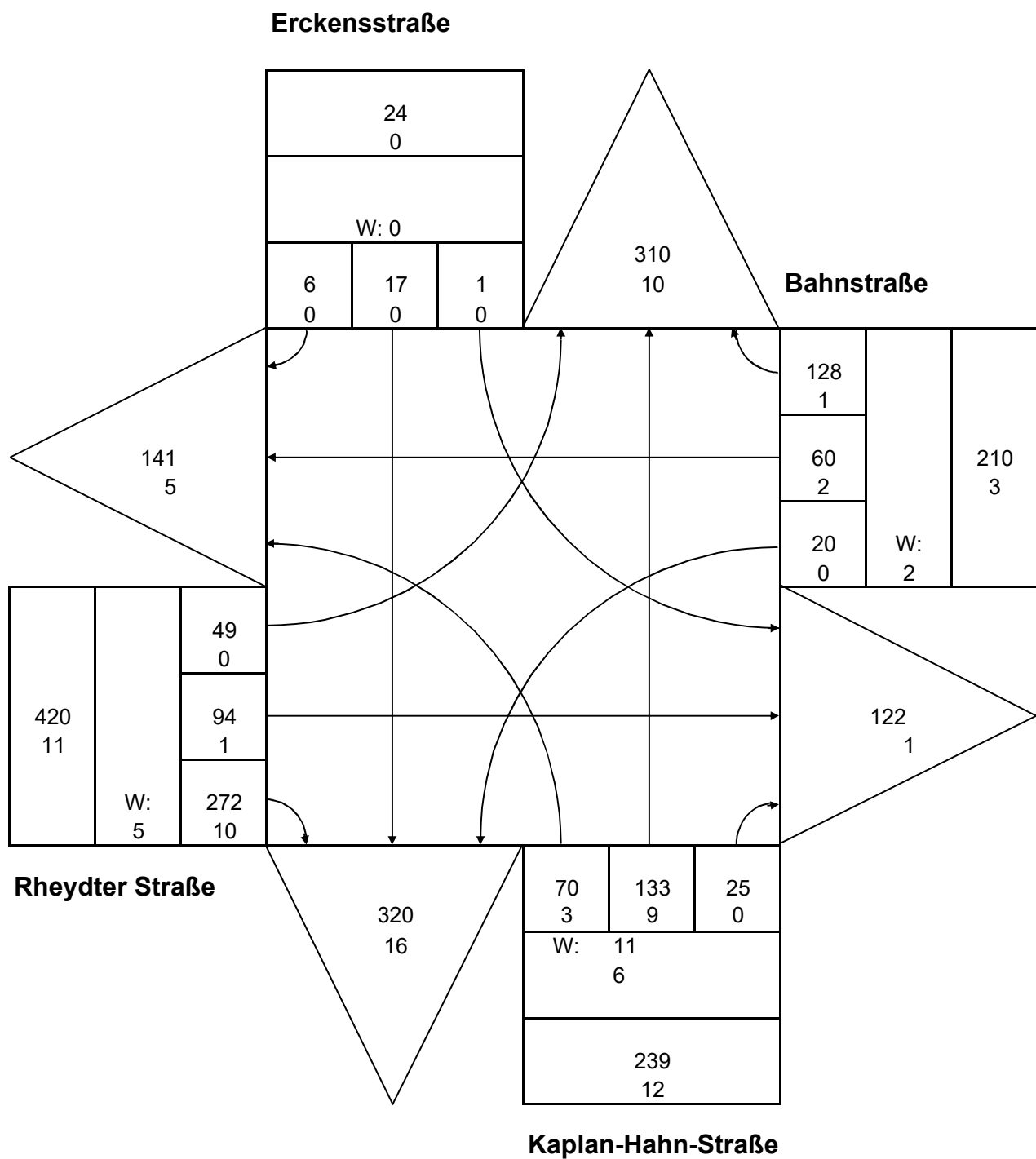
Stadt

Kreisverkehr

GREVENBROICH

Bahnstraße/Erckensstraße

Rheydter Straße - Kaplan-Hahn-Straße



Zählung VE-Kass
 Di, 13.06.2023
 Nachmittagsspitze, Bestand
 15:45 Uhr - 16:45 Uhr

[Kfz/h]
 W = Wender

STROMBELASTUNGSPLAN

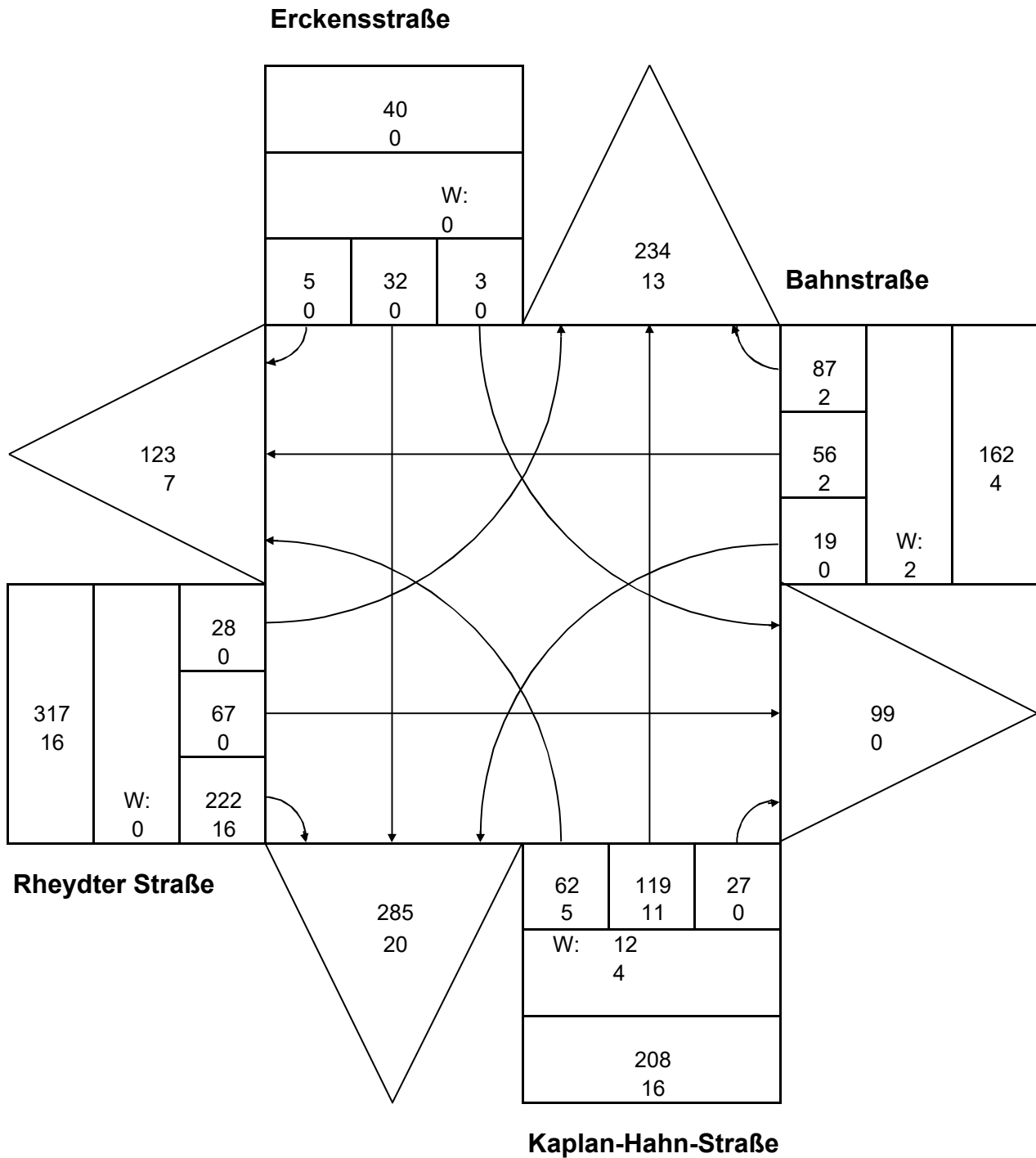
GVQELOFT.xls So
 Nachmittagsspitze, Bestand

Stadt

GREVENBROICH

Bahnstraße/Erckensstraße

Rheydter Straße - Kaplan-Hahn-Straße



Zählung VE-Kass
 Di, 13.06.2023
 Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall (2030 + 100 WE)
 10:30 Uhr - 11:30 Uhr

[Kfz/h]

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls So
 Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall

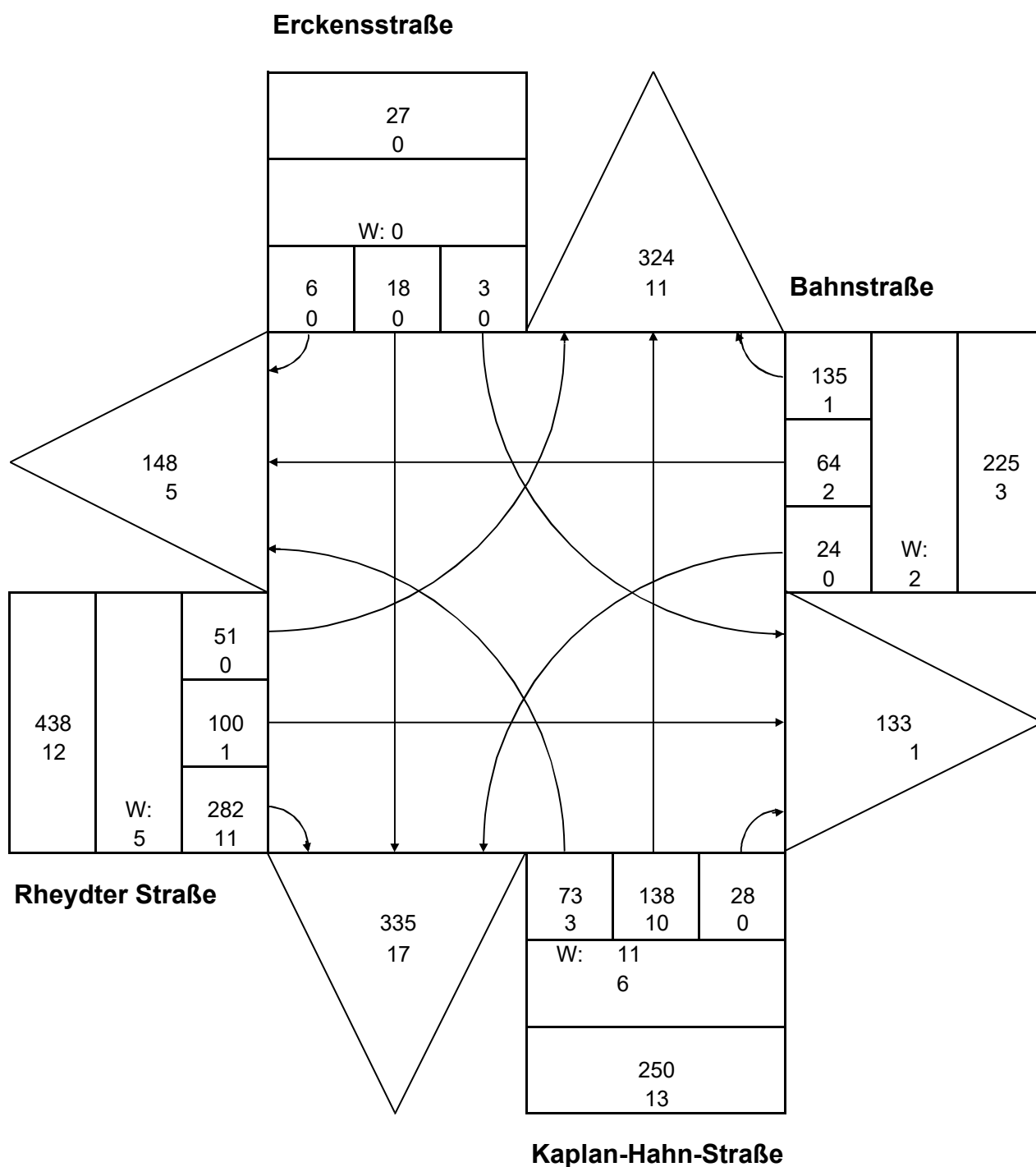
Stadt

GREVENBROICH

Kreisverkehr

Bahnstraße/Erckensstraße

Rheydter Straße - Kaplan-Hahn-Straße



Zählung VE-Kass
 Di, 13.06.2023
 Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall (2030 + 100 WE)
 15:45 Uhr - 16:45 Uhr

[Kfz/h]
 W = Wender

STROMBELASTUNGSPLAN

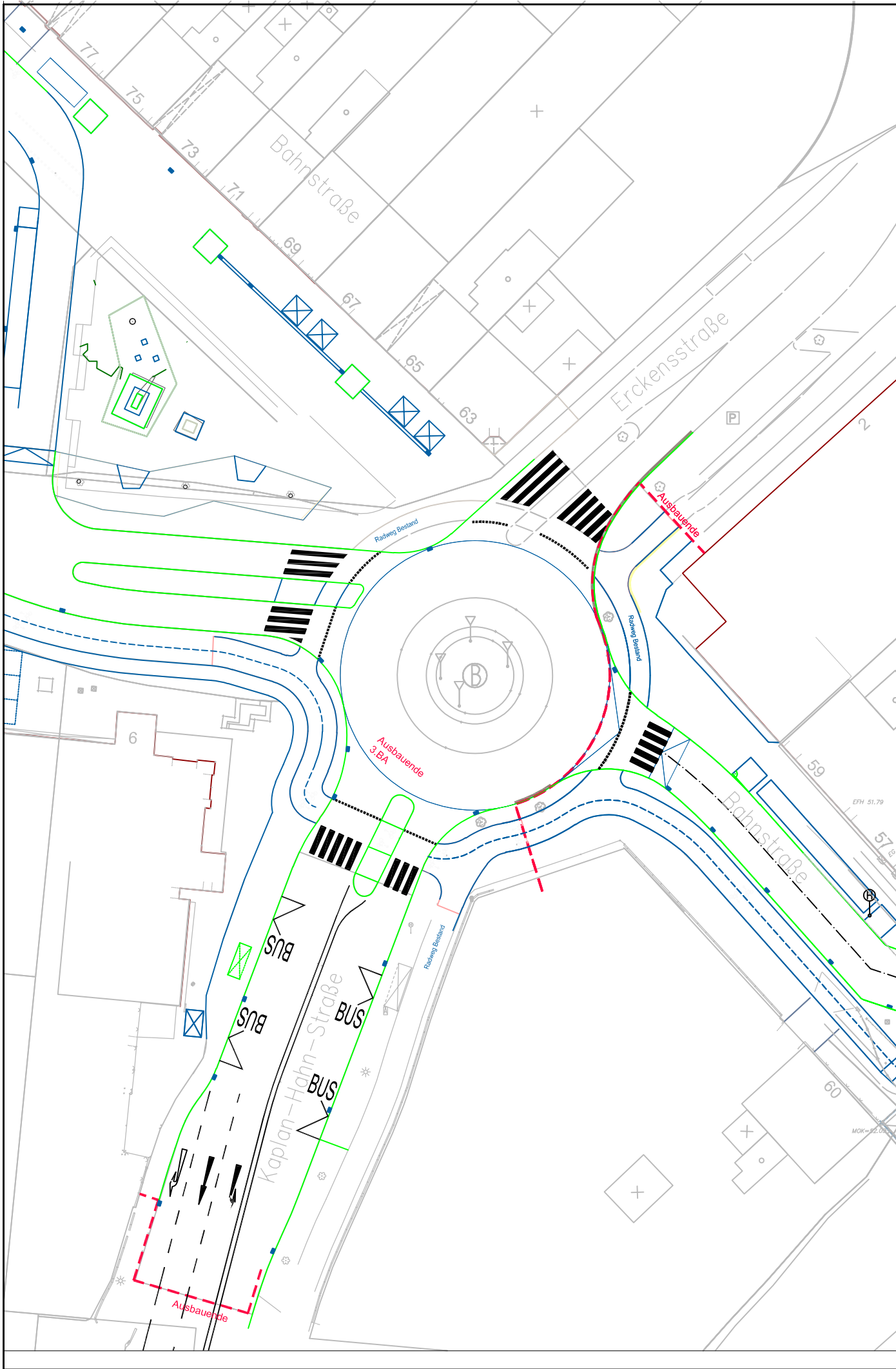
GVQELOFT.xls So
 Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall

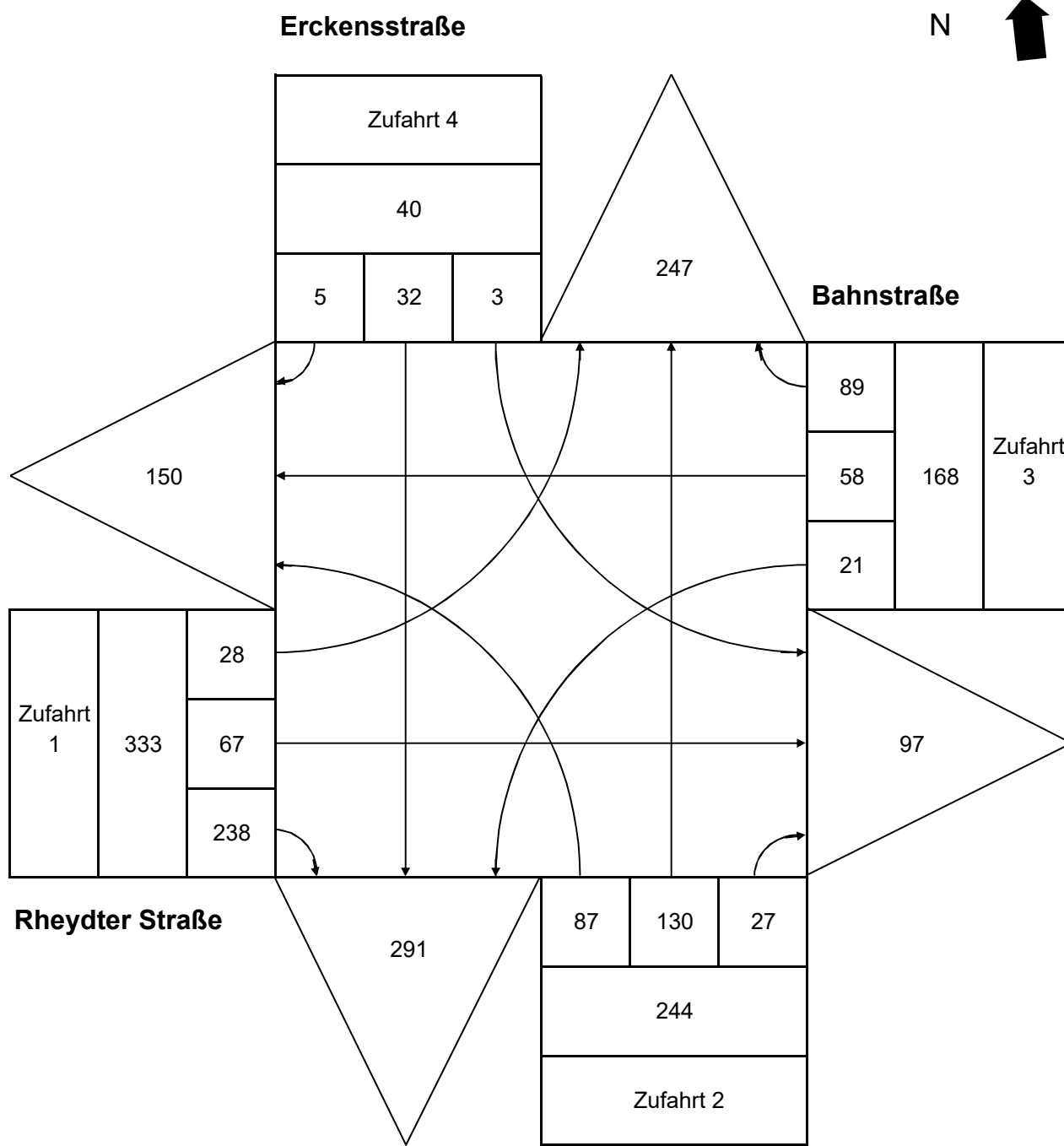
Stadt

GREVENBROICH

Bahnstraße/Erckensstraße

Rheydter Straße - Kaplan-Hahn-Straße





Belastungen

Lfd. Nr.	Zufahrten (qz)	Kreis (qk)
1	333	56
2	244	98
3	168	245
4	40	166

[PKW-E/h]

STROMBELASTUNGSPLAN (Kreisverkehr)

GVQBAHND.xlsx

So

Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall

Stadt

GREVENBROICH

Kreisverkehr

Bahnstraße/Erckensstraße

Rheydter Straße - Kaplan-Hahn-Straße

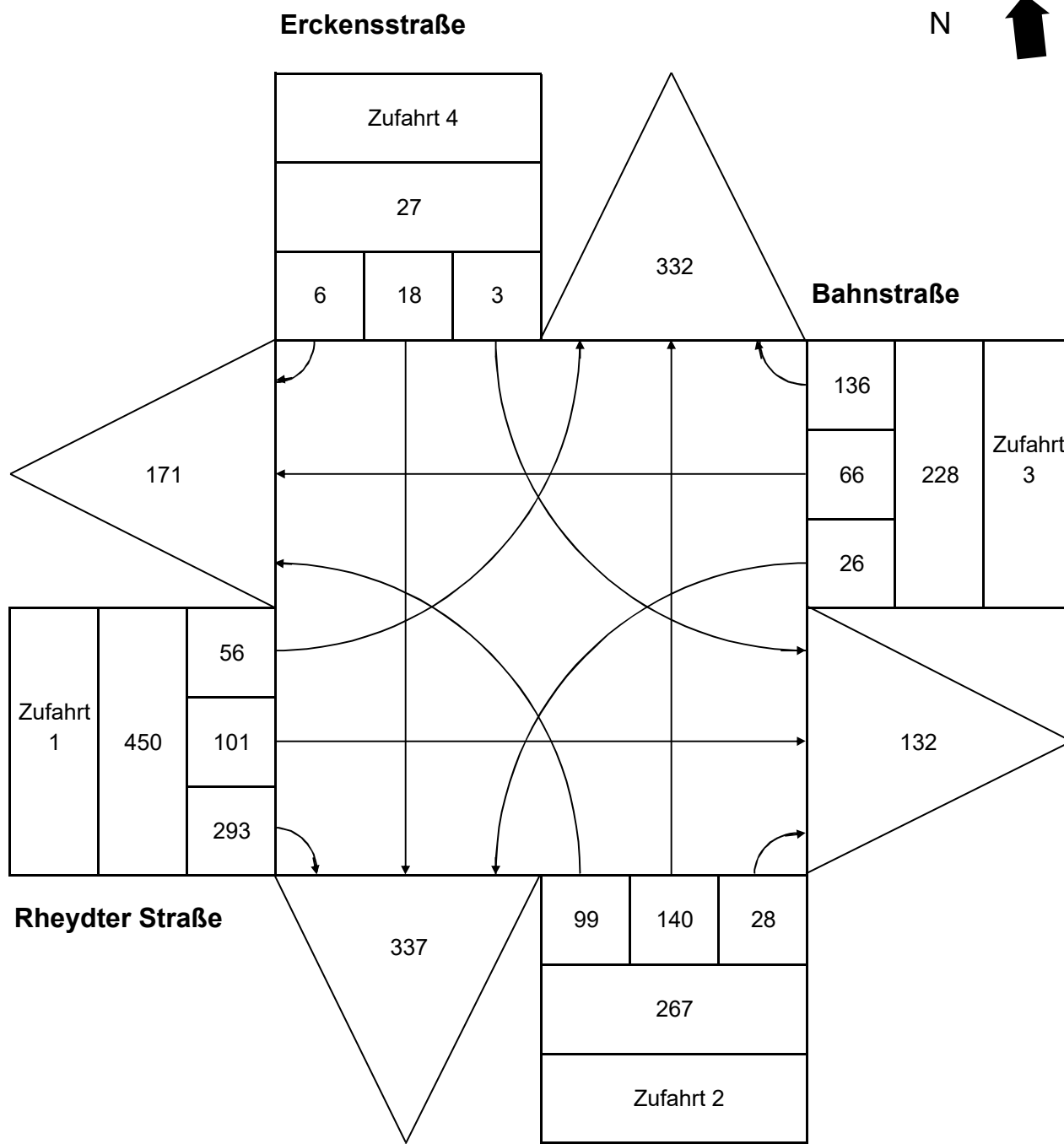
Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz, nach HBS 2015
(1streifige Zufahrt, 1streifige Kreisfahrbahn)

Knoten: Bahnstraße - Erckensstraße/Rheydter Straße - Kaplan-Hahn-Straße -
Belastungsfall: Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall

Zufahrt	$q_{PE,K}$	G	$f_{f, Kreis}$	C	$q_{PE, Z}$	R	t_w	Qual.- Stufe
Rheydter Straße	56	1.032	1	1.032	333	699	$\leq 10s$	A
Kaplan-Hahn-Straße	98	1.005	1	1.005	244	761	$\leq 10s$	A
Bahnstraße	245	909	1	909	168	741	$\leq 10s$	A
Erckensstraße	166	961	1	961	40	921	$\leq 10s$	A

$q_{PE,K}$ = vorhandene Verkehrsstärke auf der Kreisfahrbahn
 G = Grundkapazität = maximal zulässige Belastung der Zufahrt
 $f_{f, Kreis}$ = Korrekturfaktor für Fußgänger
 C = Kapazität (korregierte maximale Belastung der Zufahrt mit Berücksichtigung der Störungen durch Fußgänger)
 $q_{PE, Z}$ = vorhandene Belastung der Zufahrt
 R = vorhandene Kapazitätsreserve der Zufahrt
 t_w = mittlere Wartezeit
 Qual.-Stufe = Qualitätsstufe

N



Belastungen

Lfd. Nr.	Zufahrten (qz)	Kreis (qk)
1	450	47
2	267	160
3	228	295
4	27	191

[PKW-E/h]

STROMBELASTUNGSPLAN (Kreisverkehr)

GVQBAHND.xlsx

So

Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall

Stadt

GREVENBROICH

Kreisverkehr

Bahnstraße/Erckensstraße

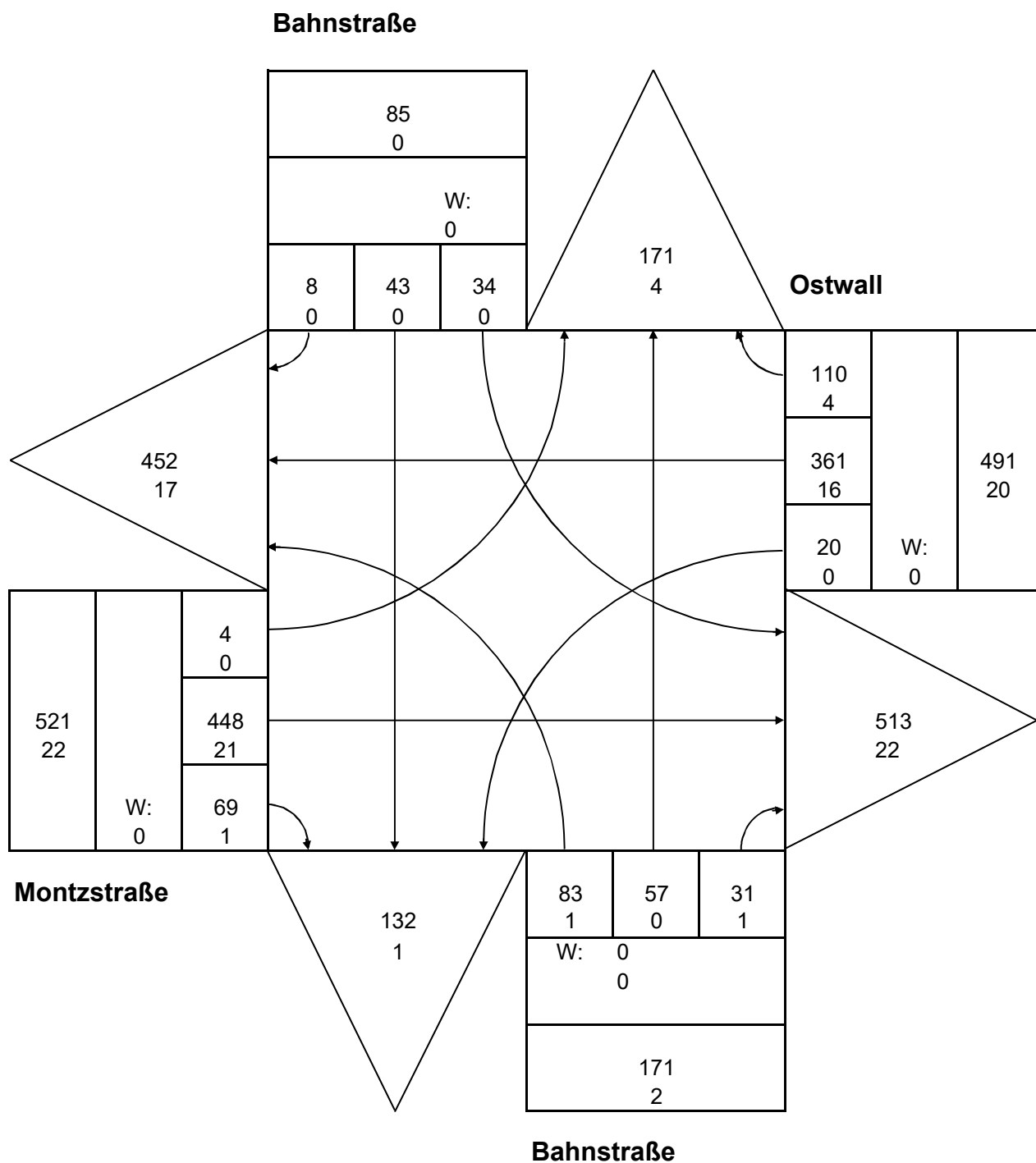
Rheydter Straße - Kaplan-Hahn-Straße

Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz, nach HBS 2015
(1streifige Zufahrt, 1streifige Kreisfahrbahn)

Knoten: Bahnstraße - Erckensstraße/Rheydter Straße - Kaplan-Hahn-Straße -
Belastungsfall: Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall

Zufahrt	$q_{PE,K}$	G	$f_{f, Kreis}$	C	$q_{PE, Z}$	R	t_w	Qual.- Stufe
Rheydter Straße	47	1.038	1	1.038	450	588	$\leq 10s$	A
Kaplan-Hahn-Straße	160	965	1	965	267	698	$\leq 10s$	A
Bahnstraße	295	877	1	877	228	649	$\leq 10s$	A
Erckensstraße	191	944	1	944	27	917	$\leq 10s$	A

$q_{PE,K}$ = vorhandene Verkehrsstärke auf der Kreisfahrbahn
 G = Grundkapazität = maximal zulässige Belastung der Zufahrt
 $f_{f, Kreis}$ = Korrekturfaktor für Fußgänger
 C = Kapazität (korregierte maximale Belastung der Zufahrt mit Berücksichtigung der Störungen durch Fußgänger)
 $q_{PE, Z}$ = vorhandene Belastung der Zufahrt
 R = vorhandene Kapazitätsreserve der Zufahrt
 t_w = mittlere Wartezeit
 Qual.-Stufe = Qualitätsstufe



Zählung VE-Kass
Di, 13.06.2023
Morgenspitze, Bestand
10:30 Uhr - 11:30 Uhr

[Kfz/h]

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls

So

Morgenspitze, Bestand

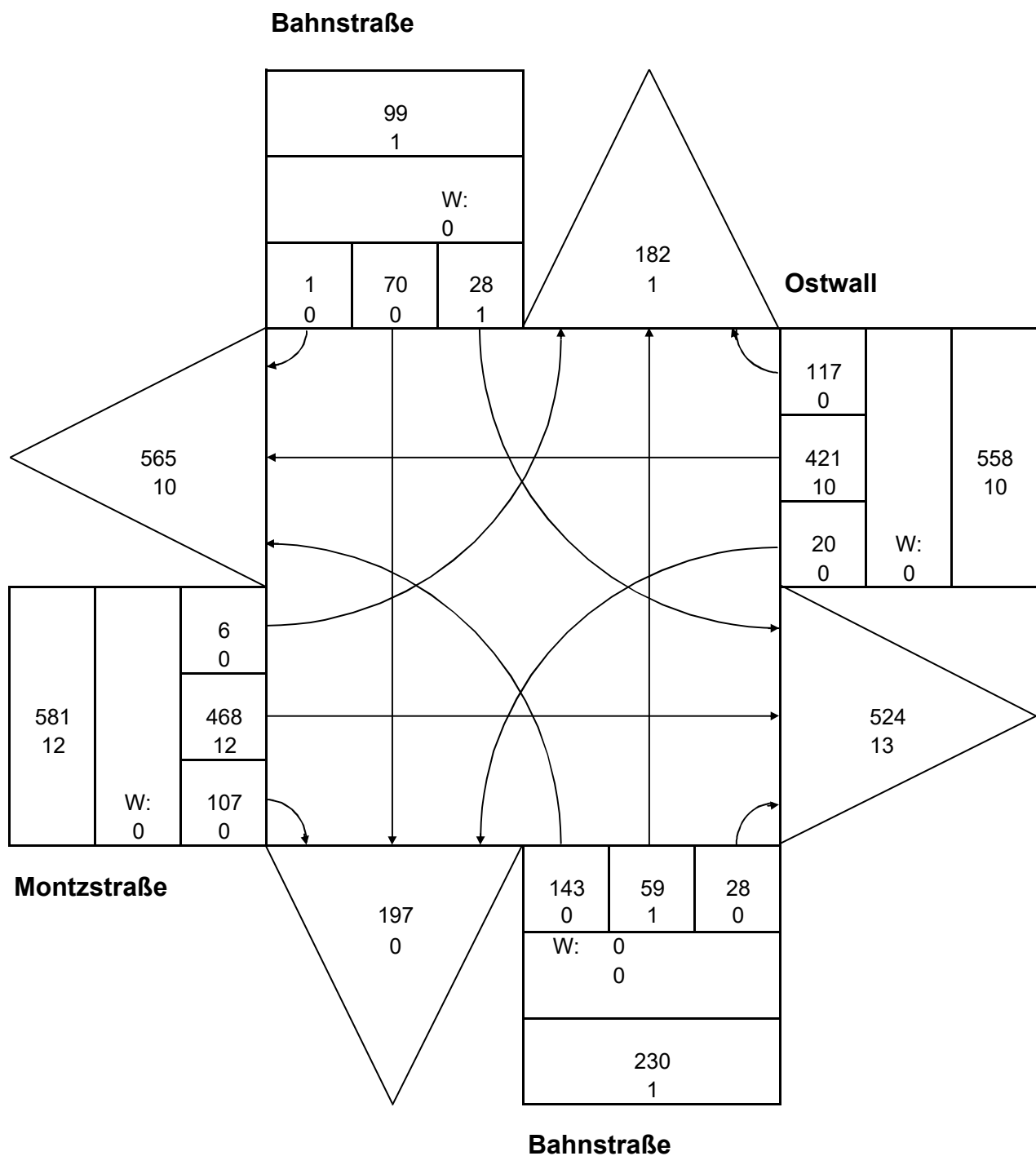
Stadt

LSA 1

GREVENBROICH

Montzstraße - Ostwall/

Bahnstraße



Zählung VE-Kass
Di, 13.06.2023
Nachmittagsspitze, Bestand
16:00 Uhr - 17:00 Uhr

[Kfz/h]

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls

So

Nachmittagsspitze, Bestand

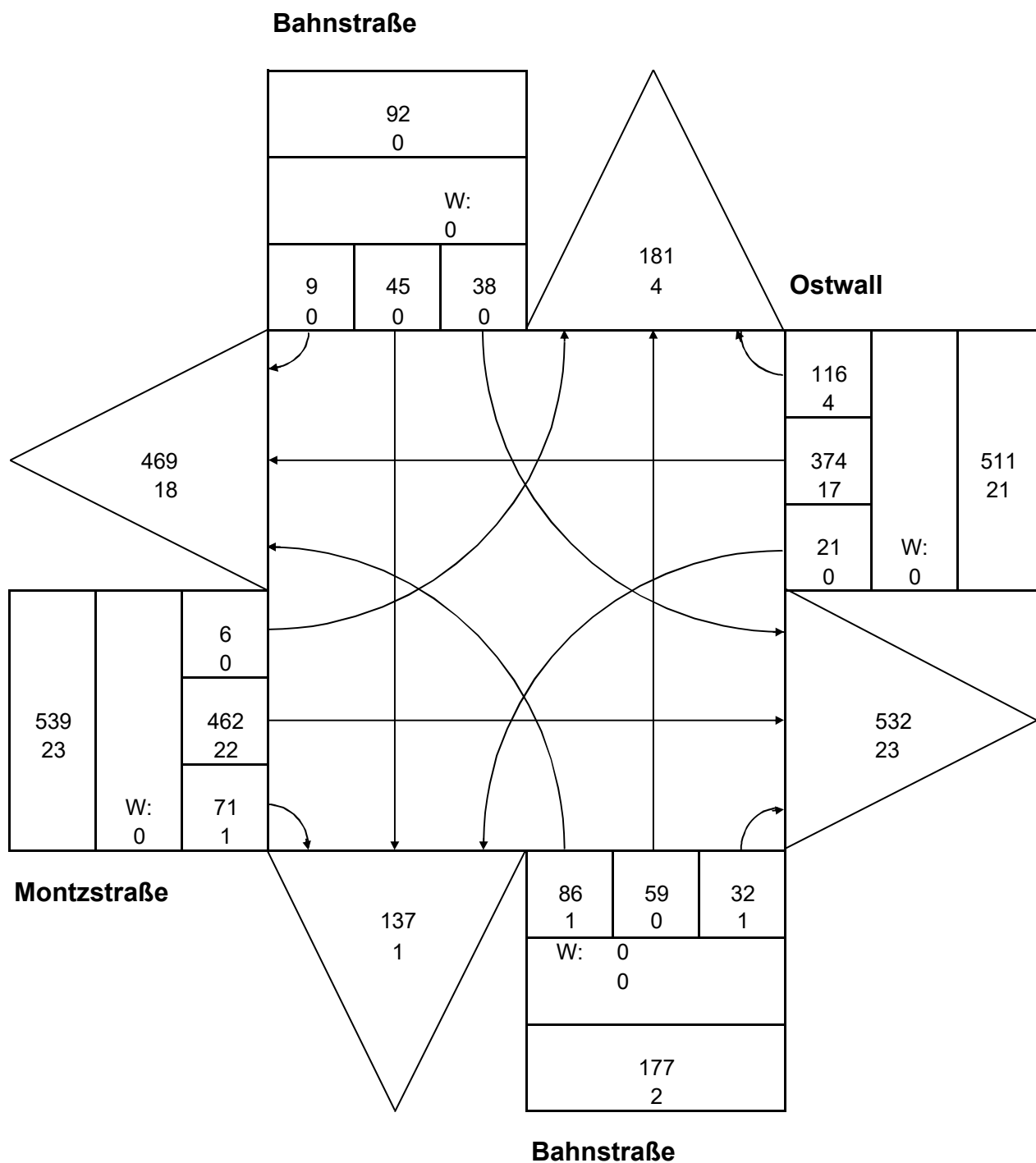
Stadt

LSA 1

GREVENBROICH

Montzstraße - Ostwall/

Bahnstraße



Zählung VE-Kass
 Di, 13.06.2023
 Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall (2030 + 100 WE)
 10:30 Uhr - 11:30 Uhr

[Kfz/h]

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls

So

Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall

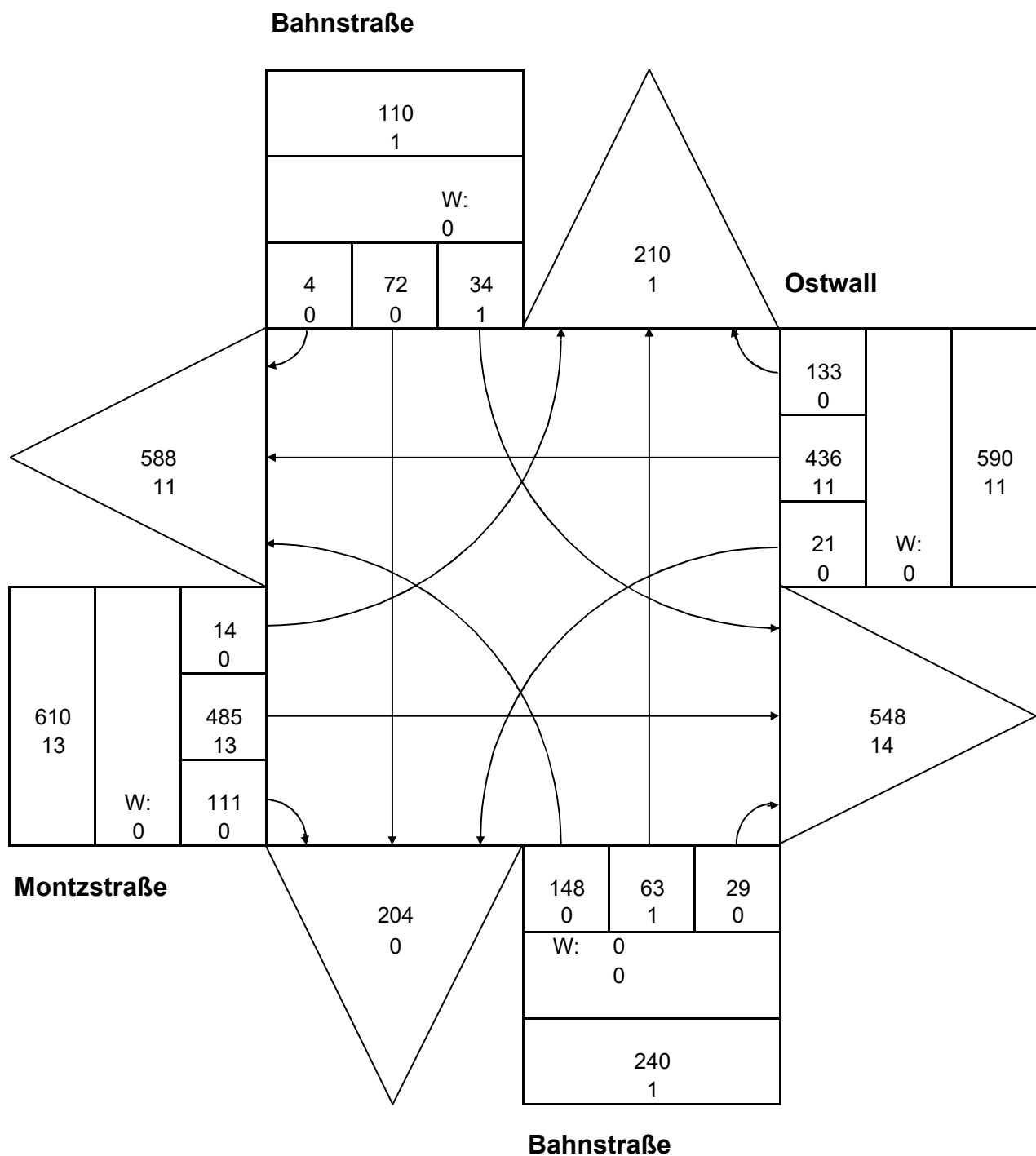
Stadt

LSA 1

GREVENBROICH

Montzstraße - Ostwall/

Bahnstraße



Zählung VE-Kass
 Di, 13.06.2023
 Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall (2030 + 100 WE)
 16:00 Uhr - 17:00 Uhr

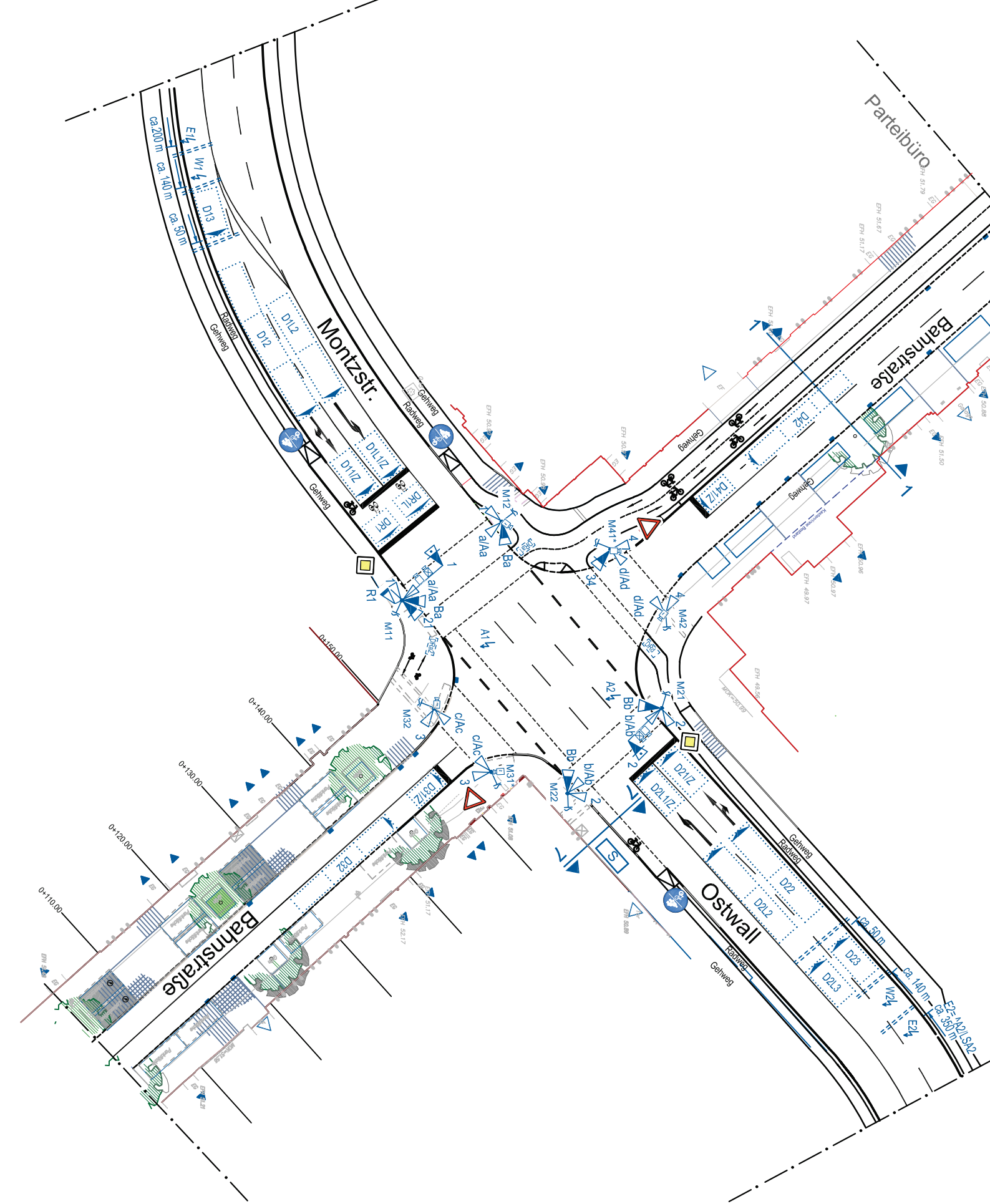
[Kfz/h]

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls So
 Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall

Stadt
 LSA 1

GREVENBROICH
 Montzstraße - Ostwall/
 Bahnstraße



Signalgruppe	1-4	21, 34
Rot		
Gelb		
Grün		

LSA Spezifika	M3
ZuL	
soL	
Dx2	
Grö	
Slig	

SIGNALGRUPPE

vom ENDE der SEKUNDE

bis ENDE der SEKUNDE

DAUER in
SEKUNDENGRAPHISCHE DARSTELLUNG
und sonstige ANMERKUNGEN

Rot



Gelb



Grün



Rotgelb



Blinken



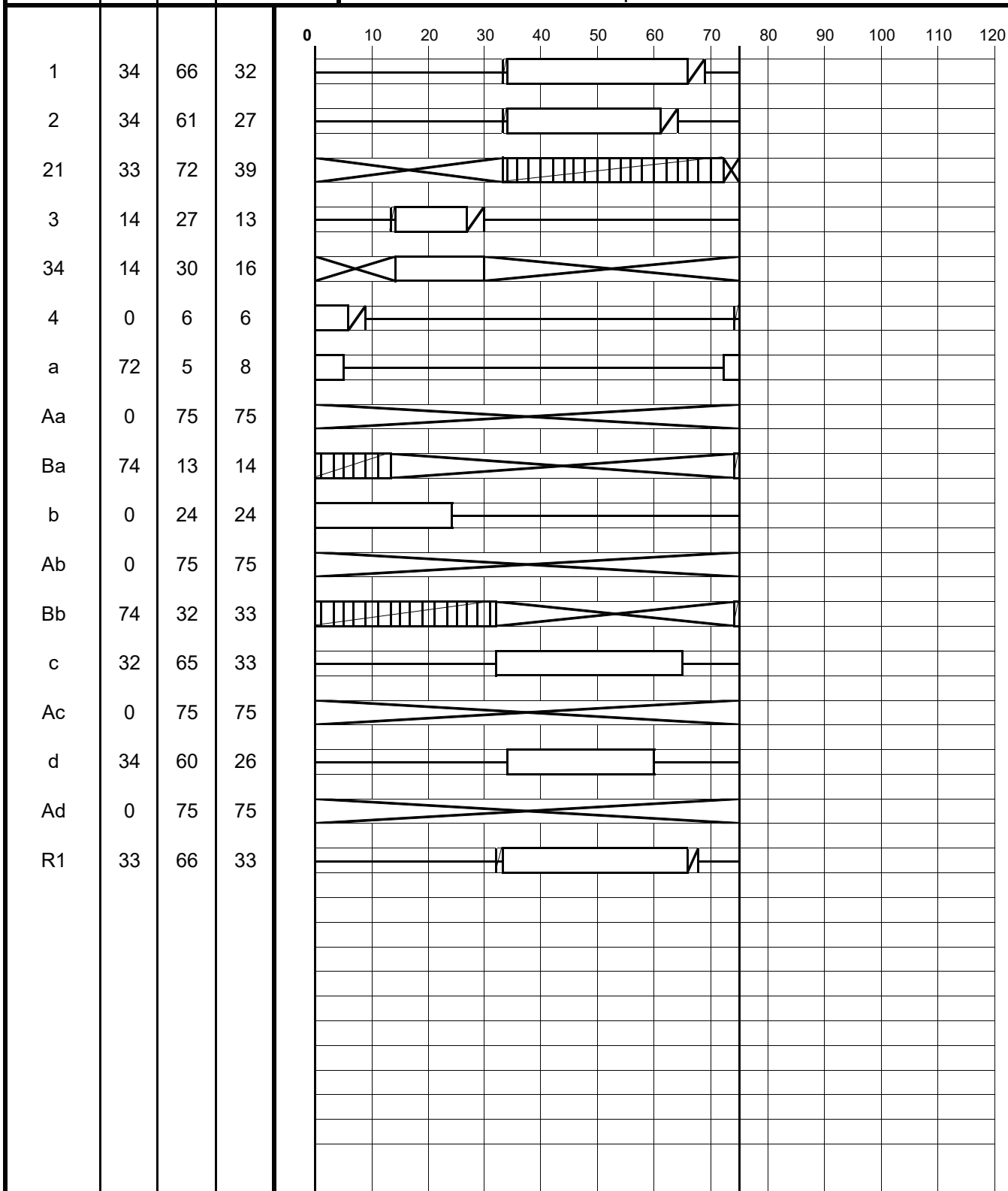
Dunkel



P

Umlaufzeit: 75 s Y-Zt: 3s| SG R1: 2s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Planung

Stadt

GREVENBROICH

Variante Nr. 1

gbp1omb.xlsm

Ru/PI

LSA 1

Ostwall - Montzstraße / Bahnstraße

SIGNALGRUPPE

vom ENDE der SEKUNDE

bis ENDE der SEKUNDE

DAUER in
SEKUNDENGRAPHISCHE DARSTELLUNG
und sonstige ANMERKUNGEN

Rot



Gelb



Grün



Rotgelb



Blinken



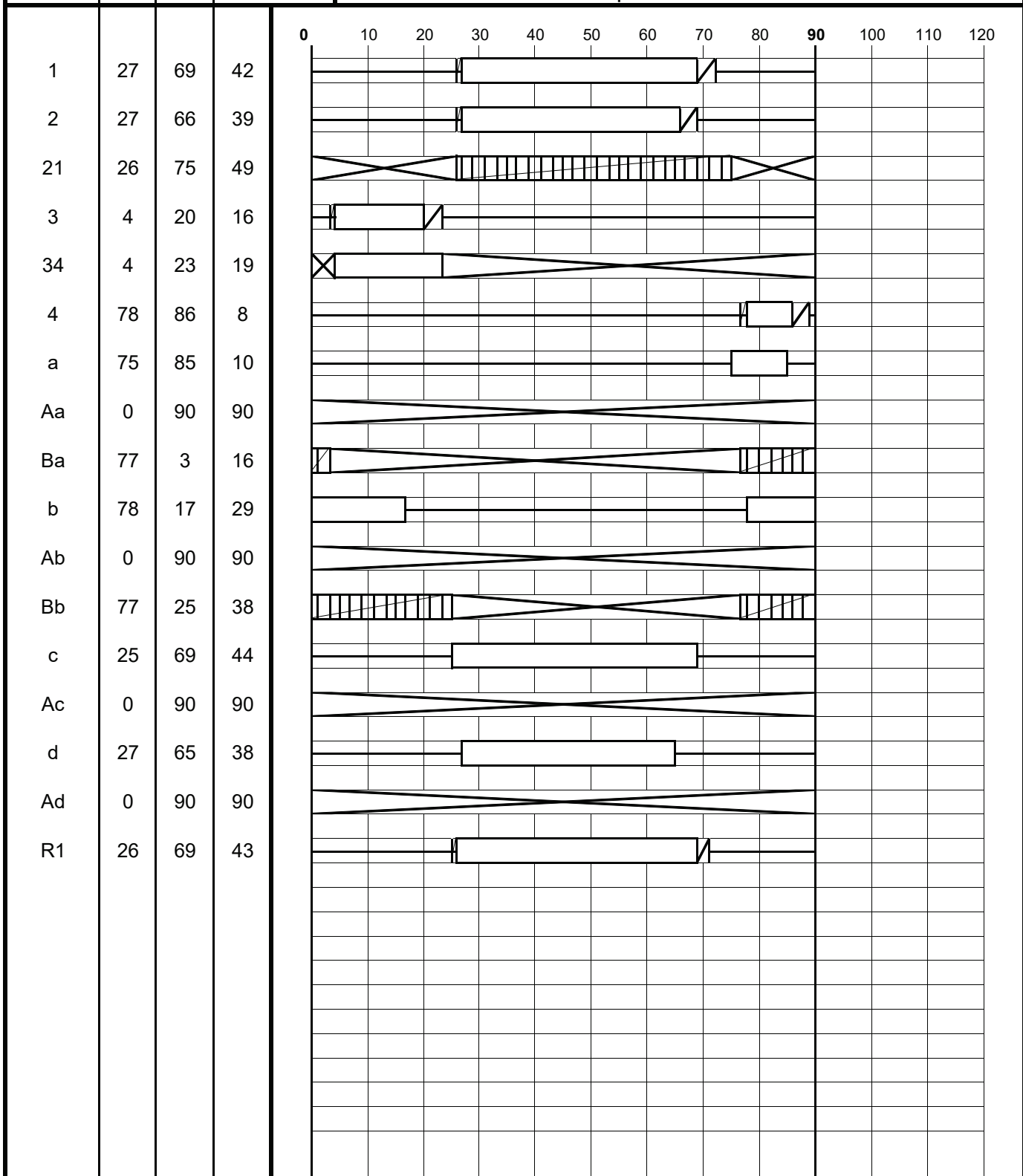
Dunkel



P

Umlaufzeit: 90 s Y-Zt: 3s| SG R1: 2s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Planung

Stadt

GREVENBROICH

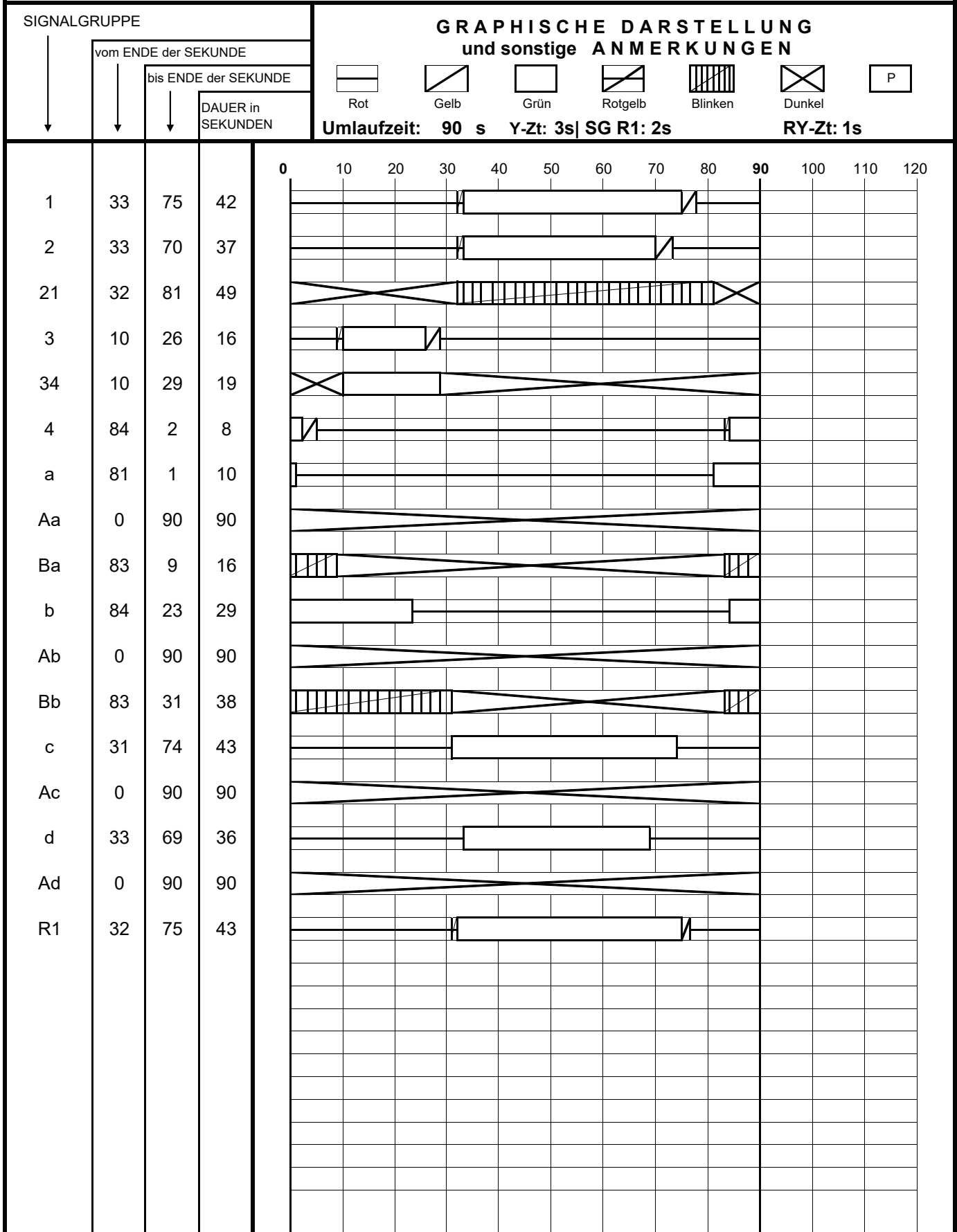
Variante Nr. 1

gbp1omb.xlsm

Ru/PI

LSA 1

Ostwall - Montzstraße / Bahnstraße



SIGNALPROGRAMM

Planung

Stadt

GREVENBROICH

Variante Nr. 1

gbp1omb.xlsm

Ru/PI

LSA 1

Ostwall - Montzstraße / Bahnstraße

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 75 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f_{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f_b	ABBIEGERADIUS f_R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f_s	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,88	1.918	32	731	462 533 71	73	1	15	22	B
		(G +) R	2000	1,01	1,00	1,15	1,00	2,10	1.717								
	1	L	2000	1,04	1,00	1,12	1,00	2,02	1.786	32	521	7	1	0	1	19	A
2	1	G (+ R)	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,87	1.921	27	586	374 490 116	84	2	8	31	B
		G+R (G +) R	2000	1,03	1,00	1,14	1,00	2,11	1.709								
	1	L	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000	27	585	21	4	0	1	19	A
3	1	G+(R+L)	2000	1,15	1,28	1,00	1,00	2,30	1.566	13	289	59 32 177 86	61	1	6	40	C
		R+(G+L)	2000	1,03	1,28	1,12	1,00	2,36	1.523								
		G+R+L	2000	1,01	1,28	1,09	1,00	2,32	1.549								
		L+(G+R)	2000	1,01	1,28	1,09	1,00	2,32	1.549								
4	1	G+(R+L)	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1.800	6	164	45 9 92 38	56	1	4	53	D
		R+(G+L)	2000	1,00	1,00	1,12	1,00	2,02	1.786								
		G+R+L	2000	1,00	1,00	1,03	1,00	2,34	1.538								
		L+(G+R)	2000	1,00	1,00	1,03	1,00	2,34	1.538								

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) C (D) auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze Prognose-Mit-Fall**

So

Stadt GREVENBROICH
LSA 1 Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße
(Morgenspitze mit Tagesprogramm $tu = 75$ s)

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f_{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f_b	ABBIEGERADIUS f_R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f_s	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,88	1.918	42	838	462 533 71	64	1	16	21	B
		(G +) R	2000	1,01	1,00	1,15	1,00	2,10	1.717								
	1	L	2000	1,04	1,00	1,12	1,00	2,02	1.786	42	434	7	2	0	1	26	B
2	1	G (+ R)	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,87	1.921	39	810	374 490 116	60	1	7	24	B
		G+R (G +) R	2000	1,03	1,00	1,14	1,00	2,11	1.709								
	1	L	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000	39	479	21	4	0	2	27	B
3	1	G+(R+L)	2000	1,15	1,28	1,00	1,00	2,30	1.566	16	293	59 32 177 86	60	1	6	45	C
		R+(G+L)	2000	1,03	1,28	1,12	1,00	2,36	1.523								
		G+R+L	2000	1,01	1,28	1,09	1,00	2,32	1.549								
		L+(G+R)	2000	1,01	1,28	1,09	1,00	2,32	1.549								
4	1	G+(R+L)	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1.800	8	176	45 9 92 38	52	1	4	52	D
		R+(G+L)	2000	1,00	1,00	1,12	1,00	2,02	1.786								
		G+R+L	2000	1,00	1,00	1,03	1,00	2,34	1.538								
		L+(G+R)	2000	1,00	1,00	1,03	1,00	2,34	1.538								

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) C (D) auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG		Stadt	G R E V E N B R O I C H
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG		LSA 1	Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße
Morgenspitze Prognose-Mit-Fall		(Morgenspitze mit Morgenspitzenprogramm tu = 90 s)	

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f_{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f_b	ABBIEGERADIUS f_R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f_s	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.953	42	906	485 596 111	66	1	19	23	B
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739								
	1	L	2000	1,00	1,00	1,12	1,00	2,02	1.786	42	434	14	3	0	1	26	B
2	1	G (+ R)	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.953	37	785	436 569 133	72	2	9	31	B
		G+R (G +) R	2000	1,00	1,00	1,14	1,00	2,04	1.739								
	1	L	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	2,39	1.543	37	489	21	4	0	2	26	B
3	1	G+(R+L)	2000	1,01	1,28	1,00	1,00	2,39	1.543	16	295	62 29 239 148	81	3	9	73	E
		R+(G+L)	2000	1,00	1,28	1,09	1,00	2,30	1.566								
		G+R+L	2000	1,00	1,28	1,09	1,00	2,30	1.566								
		L+(G+R)	2000	1,00	1,28	1,09	1,00	2,30	1.566								
4	1	G+(R+L)	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000	8	184	72 4 110 34	60	1	4	58	D
		R+(G+L)	2000	1,00	1,00	1,12	1,00	2,03	1.786								
		G+R+L	2000	1,00	1,00	1,30	1,00	2,40	1.499								
		L+(G+R)	2000	1,00	1,00	1,30	1,00	2,40	1.499								

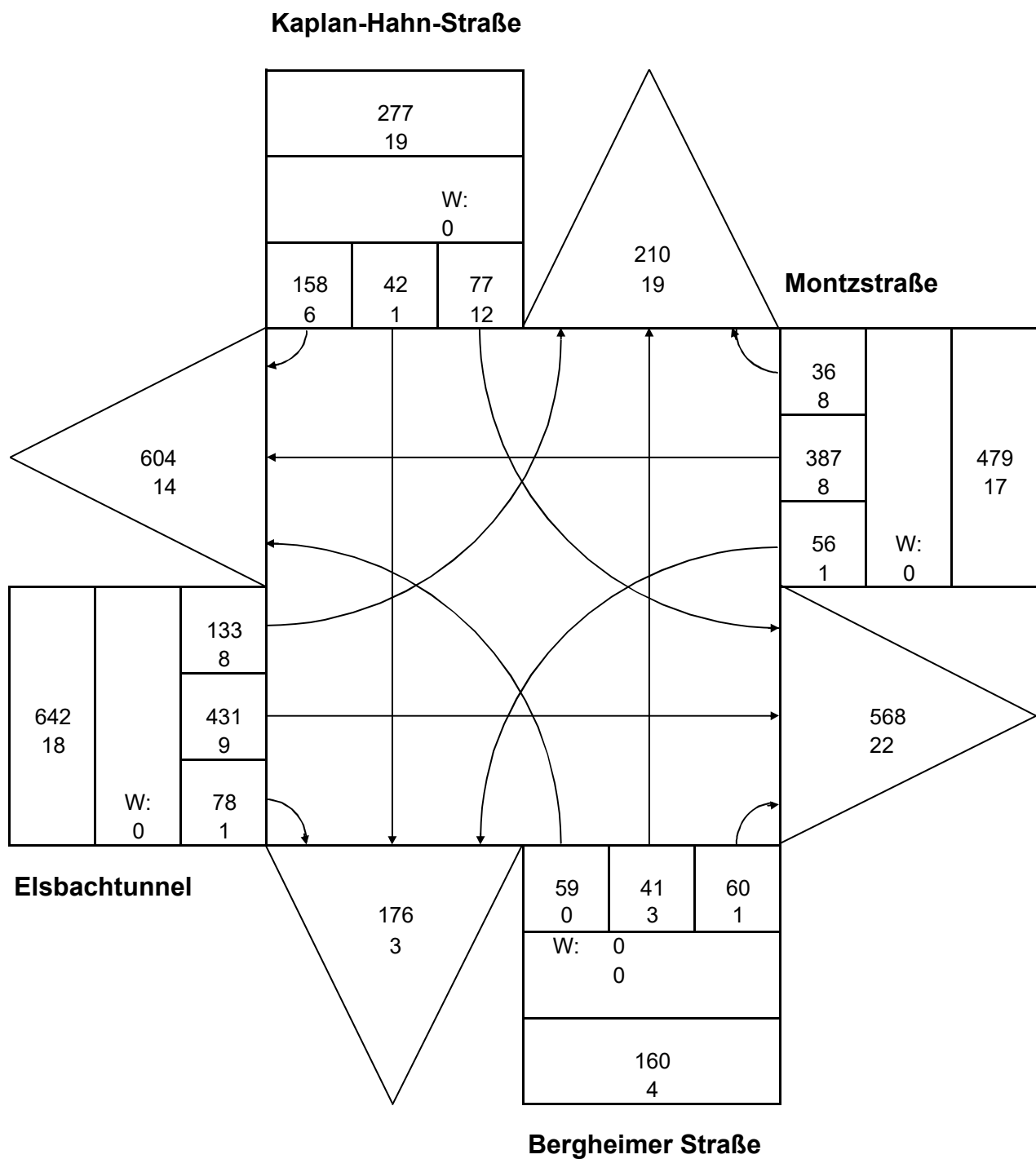
Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E (D) auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze Prognose-Mit-Fall

So

Stadt
LSA 1

G R E V E N B R O I C H
Montzstraße - Ostwall/Bahnstraße



Zählung VE-Kass
Di, 13.06.2023
Morgenspitze, Bestand
10:30 Uhr - 11:30 Uhr

[Kfz/h]

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls

So

Morgenspitze, Bestand

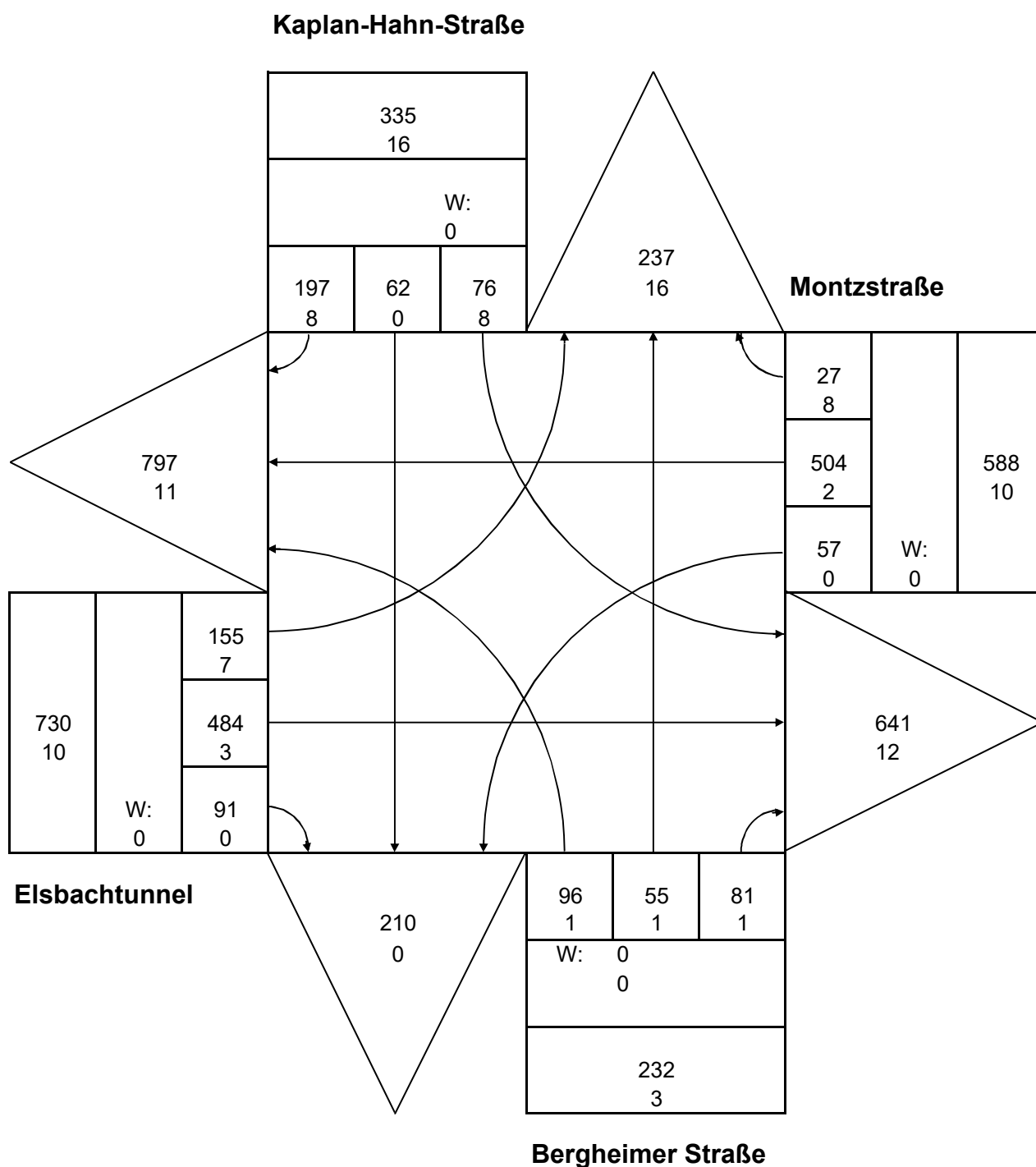
Stadt

LSA 7

GREVENBROICH

Elsbachtunnel - Montzstraße/

Bergheimer Straße - Kaplan-Hahn-Straße



Zählung VE-Kass
 Di, 13.06.2023
 Nachmittagsspitze, Bestand
 16:00 Uhr - 17:00 Uhr

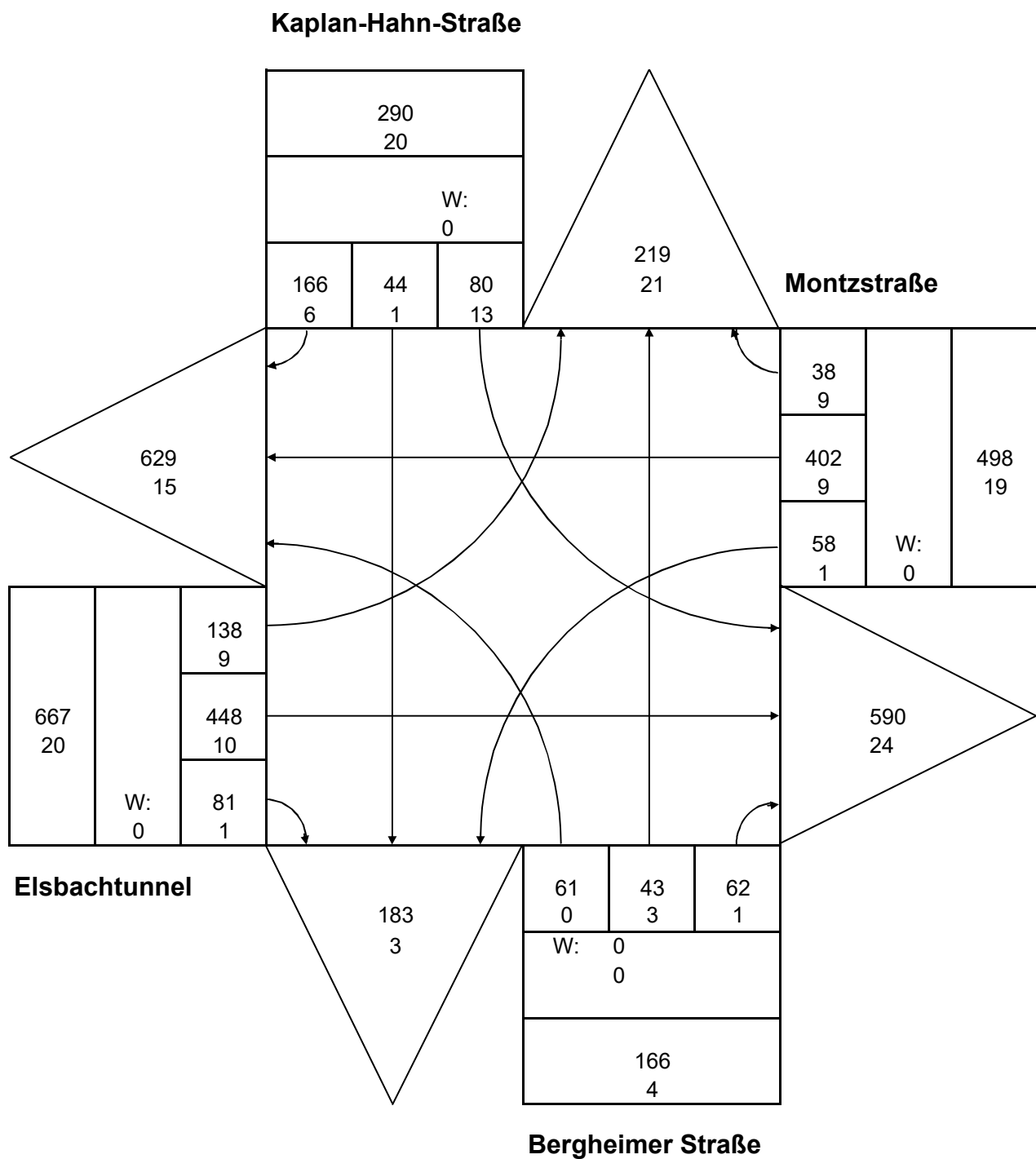
[Kfz/h]

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls So
 Nachmittagsspitze, Bestand

Stadt
 LSA 7

GREVENBROICH
 Elsbachtunnel - Montzstraße/
 Bergheimer Straße - Kaplan-Hahn-Straße



Zählung VE-Kass
 Di, 13.06.2023
 Morgenspitze Prognose-Mit-Fall (2030 + 100 WE)
 10:30 Uhr - 11:30 Uhr

[Kfz/h]

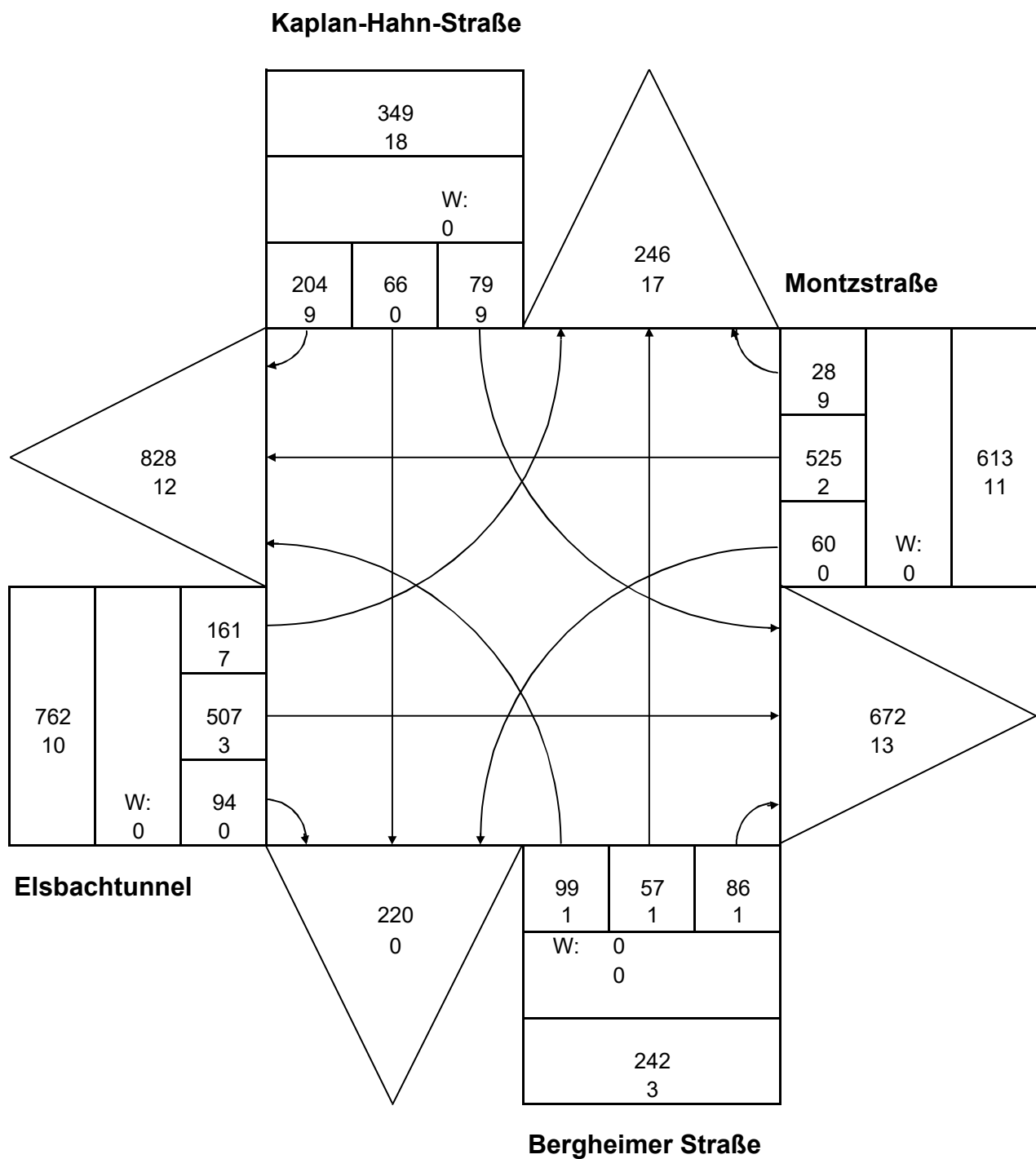
STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls So
 Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall

Stadt
 LSA 7

GREVENBROICH

Elsbachtunnel - Montzstraße/
 Bergheimer Straße - Kaplan-Hahn-Straße



Zählung VE-Kass
 Di, 13.06.2023
 Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall (2030 + 100 WE)
 16:00 Uhr - 17:00 Uhr

[Kfz/h]

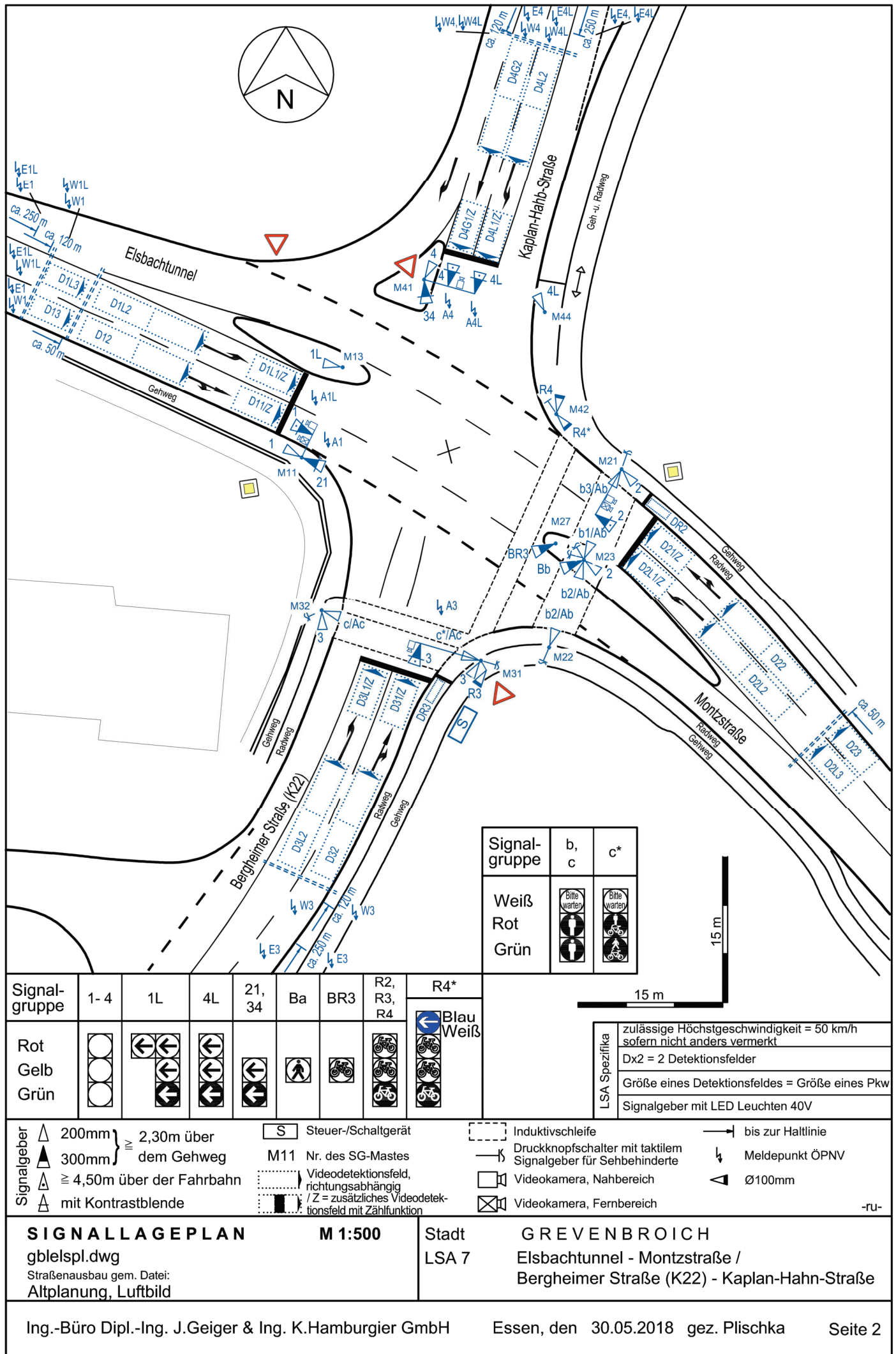
STROMBELASTUNGSPLAN

GVQELOFT.xls So
 Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall

Stadt
 LSA 7

GREVENBROICH

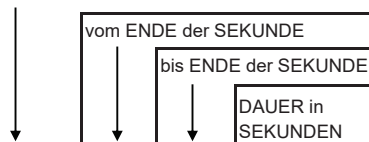
Elsbachtunnel - Montzstraße/
 Bergheimer Straße - Kaplan-Hahn-Straße



SP8 - Tagesverkehr

Signalzeitenplan

SIGNALGRUPPE

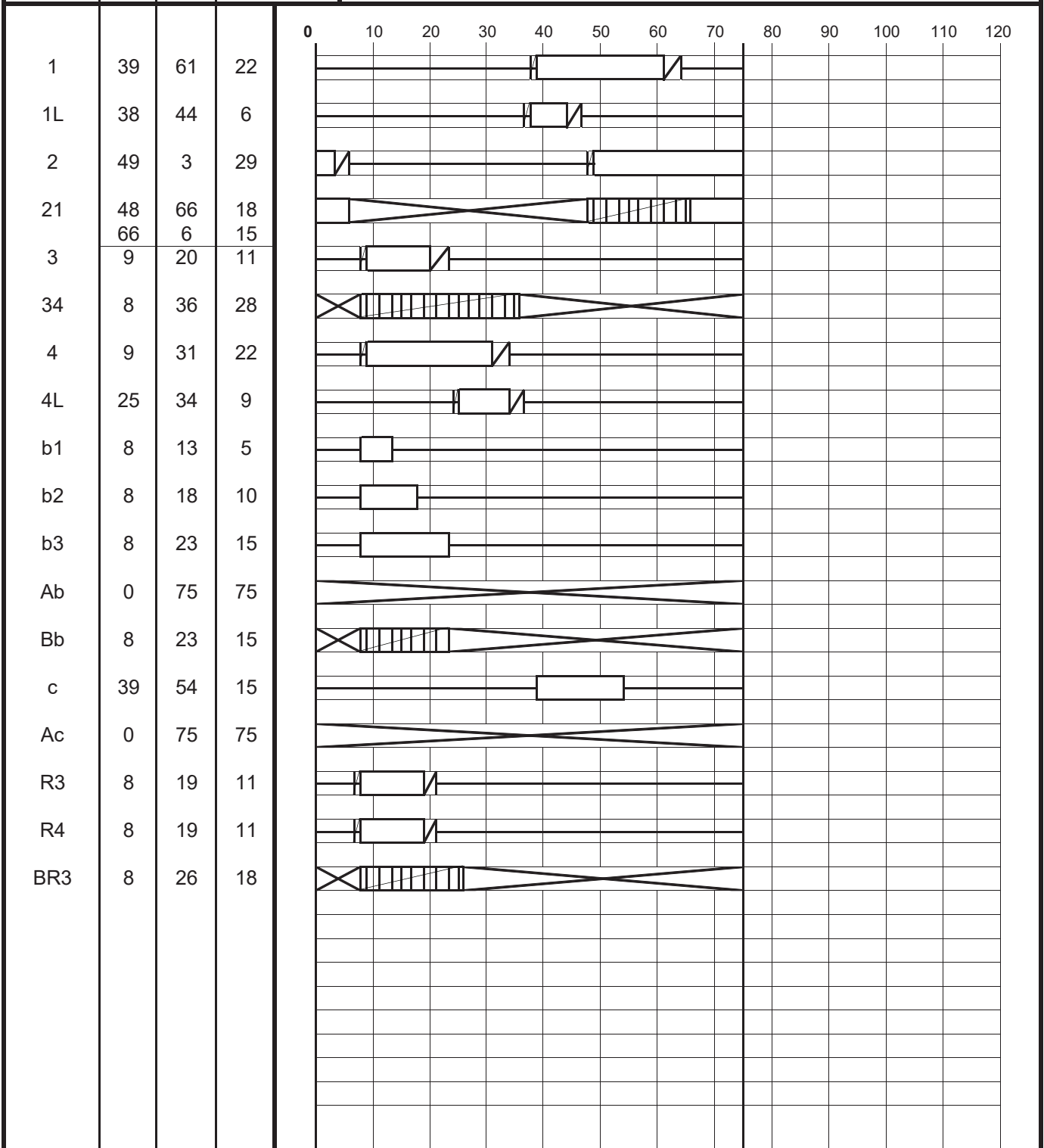


GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Umlaufzeit: 75 s Y-Zt: 3s|SG R3,R4: 2s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Planung

Stadt

GREVENBROICH

Variante Nr. 0

gbpelspl_2.xlsm

Ru/Af

LSA 7

Elsbachtunnel - Montzstraße /

Bergheimer Str. (K22) - Kaplan-Hahn-Str.

Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen

30.05.2018

gez. Plischka

Seite 31

SIGNALGRUPPE



vom ENDE der SEKUNDE

bis ENDE der SEKUNDE

DAUER in
SEKUNDEN

Rot



Gelb



Grün



Rotgelb



Blinken



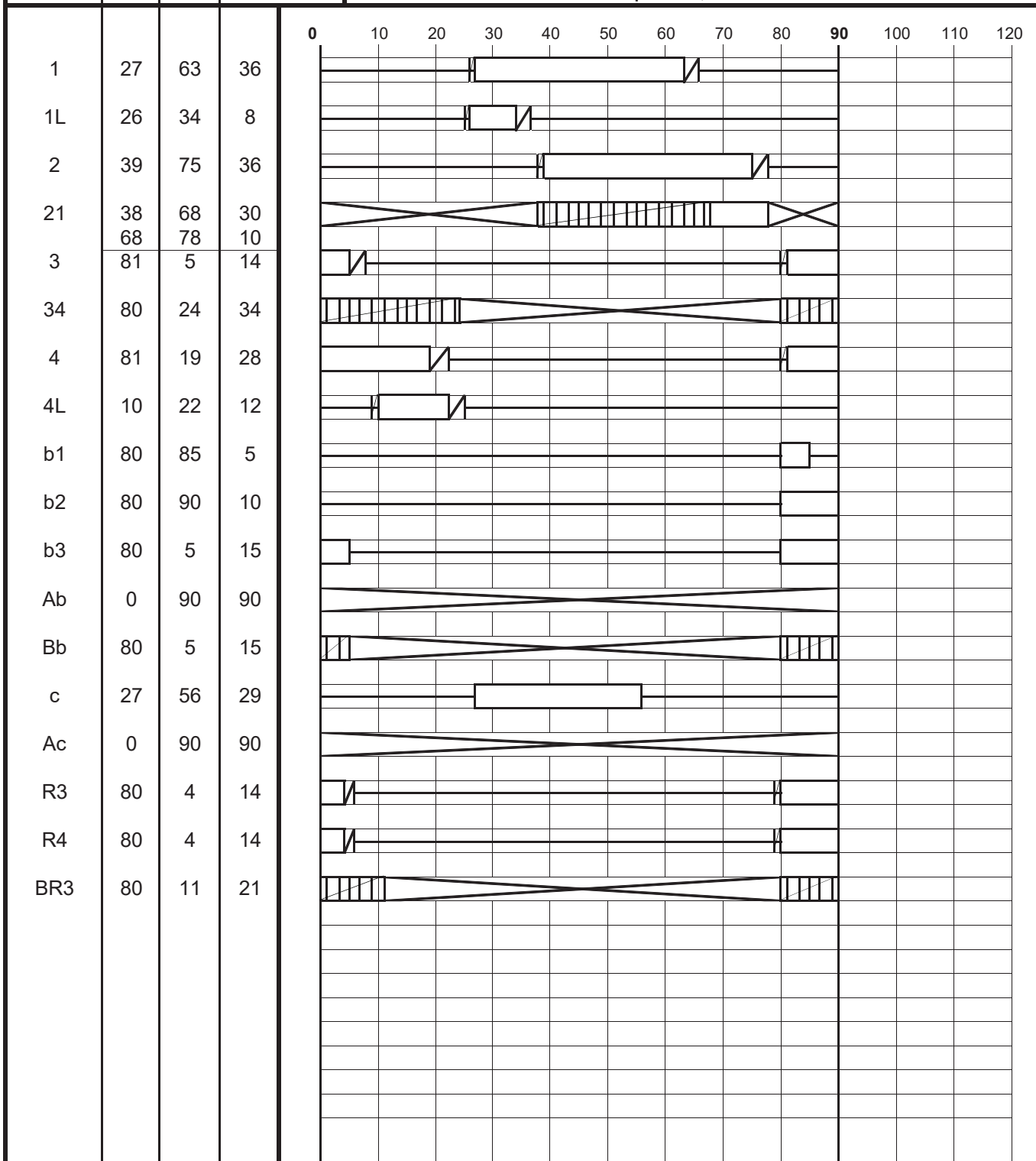
Dunkel



Umlaufzeit: 90 s

Y-Zt: 3s|SG R3,R4: 2s

RY-Zt: 1s

GRAPHISCHE DARSTELLUNG
und sonstige ANMERKUNGEN

SIGNALPROGRAMM

Planung

Stadt

GREVENBROICH

Variante Nr. 0

gbpelspl_2.xlsm

Ru/Af

LSA 7

Elsbachtunnel - Montzstraße /

Bergheimer Str. (K22) - Kaplan-Hahn-Str.

Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen

30.05.2018

gez. Plischka

Seite 32

SIGNALGRUPPE



vom ENDE der SEKUNDE

bis ENDE der SEKUNDE

DAUER in
SEKUNDEN

Rot



Gelb



Grün



Rotgelb



Blinken



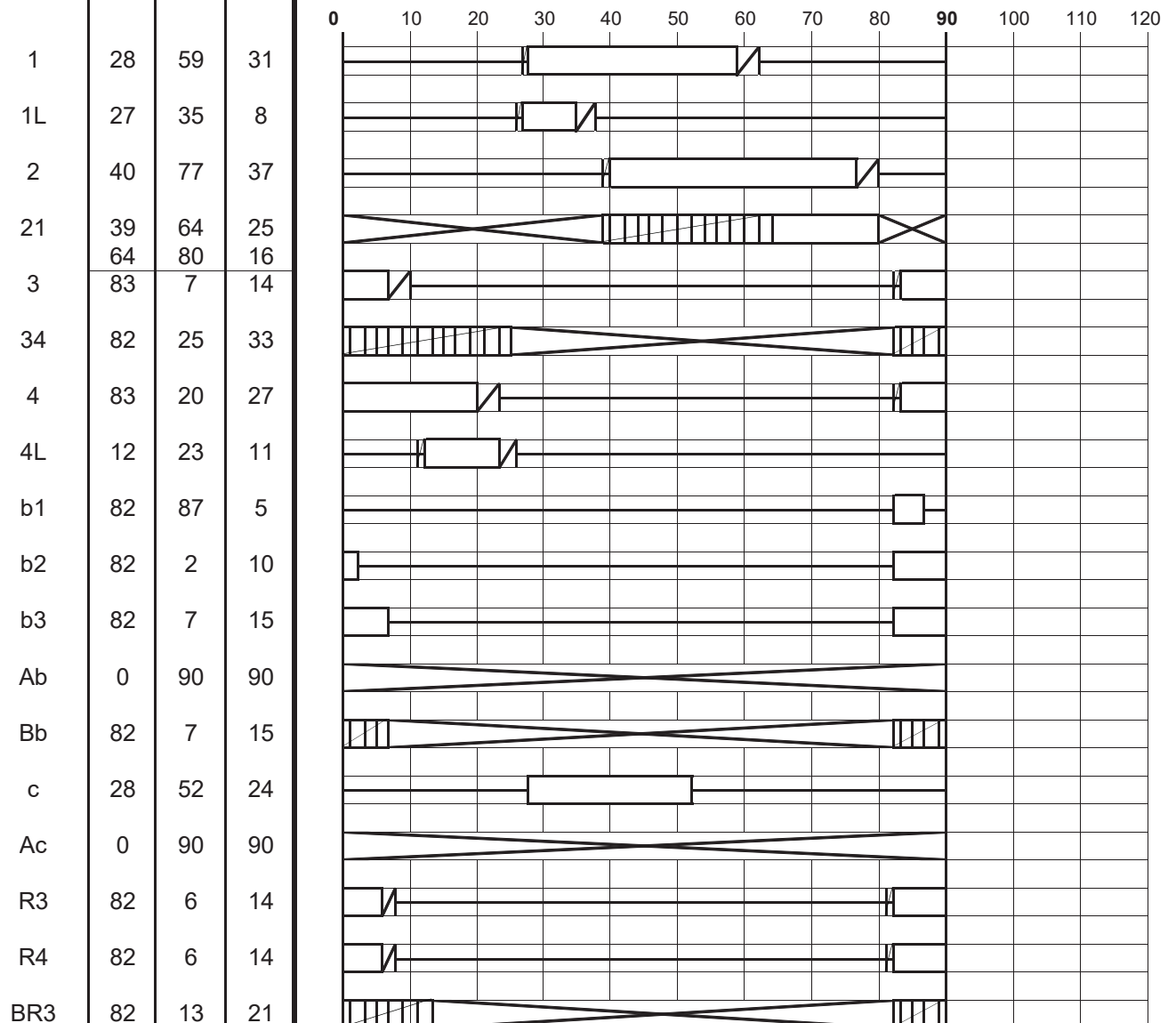
Dunkel

GRAPHISCHE DARSTELLUNG
und sonstige ANMERKUNGEN

Umlaufzeit: 90 s

Y-Zt: 3s|SG R3,R4: 2s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Planung

Stadt

GREVENBROICH

Variante Nr.

0

gbpelspl_2.xlsm

Ru/Af

LSA 7

Elsbachtunnel - Montzstraße /

Bergheimer Str. (K22) - Kaplan-Hahn-Str.

Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen

30.05.2018

gez. Plischka

Seite 33

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 75 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f_{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f_b	ABBIEGERADIUS f_R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f_s	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.961			448					
		G + R								22	579	529	91	10	28	85	E
		(G +) R	2000	1,01	1,00	1,09	1,00	1,98	1.815			81					
1L	1	L	2000	1,06	1,00	1,12	1,00	2,13	1.687	6	157	138	88	4	11	124	E
2	1	G (+ R)	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.960			402					
		G + R								29	768	440	57	1	5	22	B
		(G +) R	2000	1,21	1,00	1,05	1,00	2,28	1.578			38					
	1	L	2000	1,02	1,00	1,15	1,00	2,10	1.713	29	666	58	9	0	5	25	B
3	1	G + (R)	2000	1,06	1,00	1,00	1,00	1,91	1.882			43					
		G + R								11	473	104	22	0	9	27	B
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,09	1,00	1,96	1.835			61					
	1	L	2000	1,01	1,00	1,09	1,00	1,99	1.809	11	289	62	21	1 ?	3	29	B
4	1	G	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.960	22	601	44	7	0	2	19	A
	1	R	frei														
4L	1	L	2000	1,15	1,00	1,08	1,00	2,22	1.623	9	216	80	48	0	4	35	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E (D) auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG		Stadt	GREVENBROICH
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG	So	LSA 7	Elsbachtunnel - Montzstraße/ Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße
Morgenspitze Prognose-Mit-Fall			

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f_{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f_b	ABBIEGERADIUS f_R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f_s	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.961			448					
		G + R								36	783	529	68	1	18	29	B
		(G +) R	2000	1,01	1,00	1,09	1,00	1,98	1.815			81					
1L	1	L	2000	1,06	1,00	1,12	1,00	2,13	1.687	8	169	138	82	3	10	100	E
2	1	G (+ R)	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.960			402					
		G + R								36	544	440	81	1	5	24	B
		(G +) R	2000	1,21	1,00	1,05	1,00	2,28	1.578			38					
	1	L	2000	1,02	1,00	1,15	1,00	2,10	1.713	36	544	58	11	0	3	29	B
3	1	G + (R)	2000	1,06	1,00	1,00	1,00	1,91	1.882			43					
		G + R								14	493	104	21	0	4	34	B
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,09	1,00	1,96	1.835			61					
	1	L	2000	1,01	1,00	1,09	1,00	1,99	1.809	14	301	62	21	0 ?	4	34	B
4	1	G	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.960	28	632	44	7	0	2	21	B
	1	R	frei														
4L	1	L	2000	1,15	1,00	1,08	1,00	2,22	1.623	12	234	80	48	0	5	39	C

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E (D) auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG		Stadt	GREVENBROICH
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG	So	LSA 7	Elsbachtunnel - Montzstraße/ Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße
Morgenspitze Prognose-Mit-Fall			

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f_{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f_b	ABBIEGERADIUS f_R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f_s	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,81	1.889			507					
		G + R								31	684	603	88	7	29	64	D
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,09	1,00	1,96	1.835			94					
1L	1	L	2000	1,04	1,00	1,12	1,00	2,09	1.718	8	172	161	94	6	15	163	E
2	1	G (+ R)	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,81	1.990			525					
		G + R								37	826	553	67	1	6	27	B
		(G +) R	2000	1,29	1,00	1,05	1,00	2,43	1.484			28					
	1	L	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739	37	565	60	11	0	3	22	B
3	1	G + (R)	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,83	1.969			57					
		G + R								14	529	143	27	0	6	34	B
		(G +) R	2000	1,01	1,00	1,09	1,00	1,83	1.816			86					
	1	L	2000	1,01	1,00	1,09	1,00	1,98	1.818	14	303	99	33	0 ?	5	36	C
4	1	G	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,81	2.000	27	622	66	11	0	3	23	B
	1	R	frei														
4L	1	L	2000	1,10	1,00	1,08	1,00	2,13	1.887	11	234	79	48	0	5	41	C

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E (D) auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG		Stadt	GREVENBROICH
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG	So	LSA 7	Elsbachtunnel - Montzstraße/ Kaplan-Hahn-Straße - Bergheimer Straße
Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall			