

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

**Verkehrstechnische Untersuchung  
(Teil 1 und 2)**

**Erweiterung des Gewerbegebiets Kapellen  
und Anbindung an die L 361**



**Stadt Grevenbroich**

**Ausgearbeitet 2019 im Auftrag der Stadt Grevenbroich, Fachbereich 65.1**

**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](mailto:Buero@igh-vt-essen.de)**

## **Teil 1, Maximalausbau des Wohn- und Gewerbegebiets**

### **Inhalt**

- 1 Einleitung und Aufgabenstellung
- 2 Arbeitsunterlagen
- 3 Ableitung der Verkehrsbelastung
  - 3.1 Bestand
  - 3.2 Gewerbegebiet (GE)
  - 3.3 Wohngebiet (WA)
- 4 Untersuchung der Leistungsfähigkeit mit Lichtsignalanlage
  - 4.1 Beschreibung des vorhandenen Verkehrsablaufs
  - 4.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit für den Bestand und den Prognosefall
    - 4.2.1 Allgemeine Bemerkungen zur Leistungsfähigkeitsberechnung
    - 4.2.2 Ergebnisse der Berechnungen
- 5 Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz
  - 5.1 Allgemeine Bemerkungen zur Leistungsfähigkeitsberechnung
  - 5.2 Auf den Hundert Morgen/Talstraße
  - 5.3 Auf den Hundert Morgen/Auf dem Mergendahl
- 6 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

### **Anhang**

Strombelastungsdiagramme L 361, 3 Knoten, Kreisverkehre Auf den Hundert Morgen und Auf dem Mergendahl

- 1 Morgenspitze, Bestand
- 2 Nachmittagsspitze, Bestand
- 3 Morgenspitze, Prognose 2030
- 4 Nachmittagsspitze, Prognose 2030
- 5 Morgenspitze, Prognosefall 2030 + WA/GE
- 6 Nachmittagsspitze, Prognosefall 2030 + WA/GE

Lageplan und Signalzeitenplan der Knoten

- 7, 8 L 361 AS Kapellen Ost - Auf den Hundert Morgen
- 9, 10 L 361/AS Kapellen West - Baumschule
- 11, 12 L 361/Talstraße - Röckrather Str.

Tabellen mit den wichtigsten Ergebnissen der Leistungsfähigkeitsberechnung für die o. g. signalisierten Knoten nach HBS

- 13 - 18 Morgenspitze, jeweils Bestand/Prognose
- 19 - 24 Nachmittagsspitze, jeweils Bestand/Prognose

Leistungsfähigkeit Kreisverkehr Auf den Hundert Morgen/Talstraße

- 25, 26 Strombelastungsdiagramm [Pkw-E/h]/Berechnung, Morgenspitze, Bestand
- 27, 28 Strombelastungsdiagramm [Pkw-E/h]/Berechnung, Morgenspitze, Prognosefall,
- 29, 30 Strombelastungsdiagramm [Pkw-E/h]/Berechnung, Nachmittagsspitze, Bestand
- 31, 32 Strombelastungsdiagramm [Pkw-E/h]/Berechnung, Nachmittagsspitze, Prognose

Leistungsfähigkeit Kreisverkehr Auf dem Mergendahl/Auf den Hundert Morgen/

- 33, 34 Strombelastungsdiagramm [Pkw-E/h] Bestand, Morgenspitze, Berechnung
- 35, 36 Strombelastungsdiagramm [Pkw-E/h] Bestand, Nachmittagsspitze, Berechnung

Übersicht: Gegenüberstellung der Qualitätsstufen Bestand/Prognose alle Fahrstreifen aller 5 Knoten in einem Diagramm

- 37 Morgenspitze
- 38 Nachmittagsspitze

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

An der L 361 in Höhe der Autobahnanschlussstelle (AS) Kapellen befindet sich ein neues Wohngebiet und das Gewerbegebiet Kapellen. Beide Bereiche sollen stufenweise erweitert werden. Die Belastungszahlen des vorhandenen Verkehrsentwicklungsplans reichen für eine Beurteilung der zu erwartenden Verkehrssituation jedoch nicht aus. Die Untersuchung soll daher eine fundierte Aussage über das Verkehrsaufkommen nach der Bebauung der entsprechenden Grundstücke erbringen.

Eine erste Untersuchung wurde bereits im Sommer 2016 durchgeführt. Da die Zählungen mit gewissen Unsicherheiten behaftet waren und nur nachmittags erfolgten, sollten noch einmal aktuelle Zählungen über 4 h durchgeführt werden. Auf Wunsch des Landesbetriebs Straßenbau sollten sie um die Morgenspitze ergänzt werden. Sie wurden auf die beiden Kreisverkehre Auf den 100 Morgen/Talstraße und Auf den Hundert Morgen/Auf dem Mergendahl, ausgedehnt.

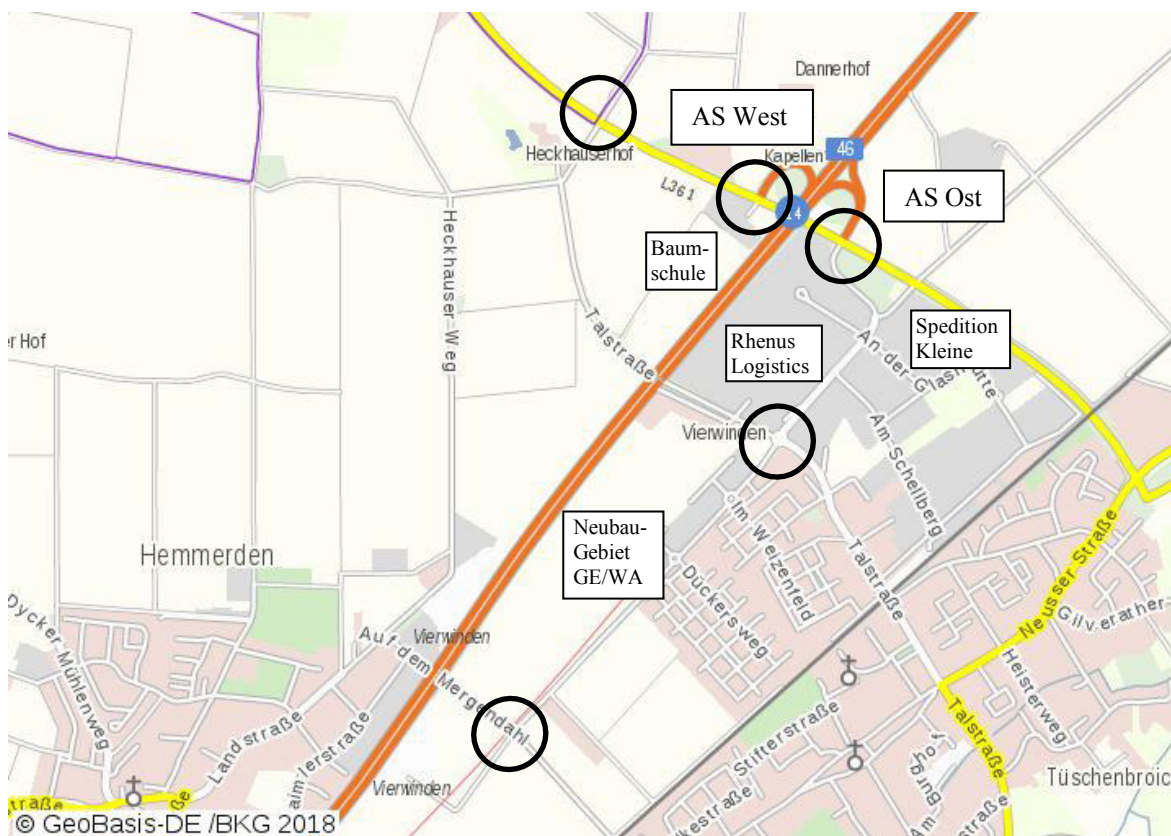


Bild 1: Übersichtsplan über das zu untersuchende Gebiet und die relevanten Knotenpunkte (Quelle: Geoportal)

Zur Anbindung des zu untersuchenden Gebiets an die L 361 sind 3 signalisierte Knotenpunkte zu betrachten. Die beiden Kreisverkehre stellen die relevanten Knotenpunkte innerhalb des Gebiets dar. An allen 5 Knoten ist die Leistungsfähigkeit für den Bestand und den

Prognosehorizont 2030, überlagert mit dem durch das Wohn- und das Gewerbegebiet zusätzlich zu erwartenden Verkehr, zu überprüfen.

Die relevanten Ergebnisse aus dem ersten Gutachten werden in den Text übernommen, um die parallele Betrachtung zweier Dokumente zu vermeiden.

## 2 Arbeitsunterlagen

Für die Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Abschätzung des Verkehrsaufkommens aus Vorhaben der Bauleitplanung, Programm Ver\_Bau, Bosserhoff, Stand 2016
- Daten der (Video-)Verkehrszählungen an den Knoten
  - L 361/AS A 46 Kapellen Ost
  - L 361/AS A 46 Kapellen West
  - L 361/Röckrather Straße
  - Kreisverkehrsplatz Auf den Hundert Morgen/Talstraße
  - Kreisverkehrsplatz Auf den Hundert Morgen/Auf dem Mergendahl

Morgen- und Nachmittagsspitze, 17.02.2019, VE-Kass, Köln

- Erkenntnisse aus eigenen Zählungen und Verkehrsbeobachtungen (2016)
- Unterlagen der Lichtsignalanlagen
  - L 361/AS A 46 Kapellen Ost - Auf den Hundert Morgen
  - L 361/AS A 46 Kapellen West - Baumschule
  - L 361/Talstraße (Heckhauser Straße)- Röckrather Straße
- Luftbild (Google/Google Maps) zur Bestimmung der Fahrstreifenlängen
- Gutachten „Erweiterung des Gewerbegebiets Kapellen und Anbindung an die L 361 in Grevenbroich“, Dr. Stefan Sommer, Ingenieurbüro Geiger & Hamburgier, Essen, 7/2016.

## 3 Ableitung der Verkehrsbelastung

### 3.1 Bestand

Zur Anbindung des zu untersuchenden Gebiets an die L 361 bzw. an die A 46 sind 3 signalisierte Knotenpunkte zu betrachten. Dies sind von Osten nach Westen:

- L 361/AS A 46 Ost - Auf den Hundert Morgen
- L 361/Autobahnanschlussstelle (AS) A 46 West
- L 361/Talstraße (Heckhauser Straße) - Röckrather Str.

Der relevante Knotenpunkt innerhalb des zu betrachtenden Gebiets ist der Kreisverkehrsplatz Auf den Hundert Morgen/Talstraße. Er soll die zentrale Verteilung des von der L 361 kommenden Verkehrs in das Neubau- und das Gewerbegebiet sowie in umgekehrter Richtung sicherstellen.

Für die 4 genannten Knoten soll die Leistungsfähigkeit jeweils für die Morgen- und die Nachmittagsspitze und für die Situationen

- Bestand (2019) und
- Prognose 2030, überlagert mit dem zusätzlich durch das Neubau- und das Gewerbegebiet erzeugten Verkehr

überprüft werden.

Der zweite Kreisverkehr, Auf den Hundert Morgen/Auf dem Mergendahl, ist für das Gewerbegebiet nicht relevant. Der gesamte Quellverkehr des Gebiets wird erst nördlich dieses Kreisverkehrs an verschiedenen Anbindungen in die Straße Auf den Hundert Morgen einbiegen und von dort weiter in Richtung L 361 fahren. Fahrten mit dem Ziel Korschbroich werden ab dem Kreisverkehr Auf den Hundert Morgen/Talstraße über die Talstraße führen. Das gleiche gilt für den Zielverkehr in umgekehrter Richtung. Für den Kreisverkehr Auf dem Mergendahl wird daher nur die Leistungsfähigkeit für den Bestand rechnerisch überprüft. Es kann dann anhand der bestehenden Reserven beurteilt werden, ob für den Prognosehorizont 2030 mit Defiziten zu rechnen ist.

Die Zählungen fanden am Donnerstag, den 07.02.2019 von 6:00 Uhr - 10:00 Uhr und von 15:00 Uhr - 19:00 Uhr statt. Die Durchführung erfolgte durch das deutschlandweit tätige Büro VE-Kass, mit dem wir in solchen Fällen eng zusammenarbeiten. Zunächst wurde der Verkehr an allen Knoten mit Video-Kameras erfasst. Das Material wurde anschließend im Büro ausgewertet. Die Messwerte wurden in Excel-Tabellen in 15-Minuten-Intervallen, getrennt für alle Richtungen und Fahrzeugkategorien aufgearbeitet.

Es zeigte sich, dass die Morgenspitze schwerpunktmäßig zwischen 7:00 Uhr und 8:00 Uhr und die Nachmittagsspitze zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr auftritt. An einzelnen Knoten verschoben sich die Spitzen um 15 Minuten.

Die Werte der beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags wurden für alle 5 betrachteten Knoten in zwei Strombelastungsdiagrammen für den Bestand dargestellt. Die Diagramme sind im Anhang beigefügt (s. Anlagen 1 und 2).

### 3.2 Prognose 2030

Die in den Spitzenstunden aufgetretenen Belastungen sollten auf Wunsch des Landesbetriebs auf das Jahr 2030 hochgerechnet werden. Dies muss für den Leichtverkehr (LV) und den Schwerlastverkehr (SV) 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 2019 bis 2030 ergibt sich daraus ein Anstieg des Pkw-Bestands um 5,5 %.

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. Um den worst case abzudecken, wurde ein kontinuierlicher Anstieg des Lkw-Bestands um 2,5 %/a bzw. um 27,5 % von 2019 bis zum Jahr 2030 angesetzt.

Die Zählwerte wurden auf diese Weise getrennt für Pkw und Lkw auf das Jahr 2030 hochgerechnet und dann als Gesamtbelastung zum Bestand addiert. Die Ergebnisse für die Situationen Morgen- und Nachmittagsspitze wurden für alle 5 Knoten ebenfalls in Strombelastungsdiagrammen (s. Anlagen 3 und 4) dargestellt.

### 3.3 Gewerbegebiet (GE)

Das Gewerbegebiet liegt südwestlich der Talstraße, im Westen begrenzt durch die Autobahn A 46. Die Gesamtgröße aller Teilabschnitte beträgt 25,1 ha. Nach Angaben des Stadtplanungsamtes ist von dieser Fläche etwa ein Drittel für Straßen und Ausgleichsflächen abzuziehen. Damit ergibt sich eine Nettobaulandfläche von rd. 17 ha. Unter Berücksichtigung der maximal möglichen Grundflächenzahl von GRZ = 0,8 ergibt sich eine bebaubare Fläche von 13,6 ha bzw. 136.000 m<sup>2</sup>.

Grundsätzlich bestehen für das Gebiet zunächst keine Beschränkungen für die Art des anzusiedelnden Gewerbes. Da es noch keine konkreten Interessenten gibt, ist die zukünftige Nutzung der noch zur Verfügung stehenden Flächen unbekannt. Es musste daher versucht werden, aus den möglichen Nutzungen eine Annahme zu treffen, die den ungünstigsten Fall abdeckt, andererseits aber auch realistisch ist. Aufgrund der bereits bestehenden Lärmemissionen ist die Ansiedlung von größeren Logistik-Unternehmen oder Dreischicht-Betrieben nicht mehr möglich. Lärmemissions-intensive Betriebe sind von der Ansiedlung weitestgehend ausgeschlossen. Bisherige Versuche, Verwaltungen und/oder

größere Einzelhandelseinrichtungen, wie ein Gartencenter oder einen Möbelmarkt, anzusiedeln, waren bis 2016 nicht erfolgreich. Angestrebt wurde dann die Ansiedlung von Kleingewerbe mit möglichst geringem Kunden- und Lkw-Aufkommen.

Bei der folgenden Betrachtung wird daher eine Beschäftigtendichte zugrunde gelegt, die für Kleingewerbe und Handwerk einen oberen Wert darstellt, gleichzeitig aber für kleinere Industriebetriebe als geringer Wert gelten kann. Damit werden die bestehenden Möglichkeiten maximal abgedeckt.

Für die infrage kommenden Nutzungen gibt Bosserhoff /1/ folgende Anhaltswerte für die Beschäftigtenzahlen in Abhängigkeit von der Nettobaulandfläche an:

- Industriepark	35 .... 50 Beschäftigte/10.000 m <sup>2</sup>
- Gewerbepark	50 ... 100 Beschäftigte/10.000 m <sup>2</sup>
- Handwerkerhof	60 Beschäftigte/10.000 m <sup>2</sup>
- Handwerkerhof, dienstleistungsorientiert	30 .... 50 Beschäftigte/10.000 m <sup>2</sup>
- Produktion mit Nebenfunktion Transport	20 .... 80 Beschäftigte/10.000 m <sup>2</sup> .

Für derartige Gewerbegebiete wurde in bisher von unserem Büro erstellten Gutachten häufig ein Mittelwert von 50 Beschäftigten/ha (10.000 m<sup>2</sup>) angesetzt. Dieser Wert wurde vorher mit den jeweiligen Städten und Kommunen für ähnliche Betrachtungen abgesprochen. Er deckt auch die Beschäftigtenzahlen vieler anderer Einrichtungen wie z. B. Autohäuser, Handel, Ausstellungs- Verkaufs- und Lagerflächen sowie kleiner Produktions- und Speditionsbetriebe ab. Da es aber in dem zu betrachtenden Gebiet bereits zwei größere Speditionen gibt und ausdrücklich die Ansiedlung von Kleingewerbe angestrebt wird, wird in Absprache mit der Stadt Grevenbroich ein Wert von 40 Beschäftigten/ha angesetzt. Bei der zur Verfügung stehenden Fläche ergibt sich daraus eine Beschäftigtenzahl von 680 Personen. Diese Angabe liegt noch immer im oberen Bereich der Möglichkeiten. Sie stellt also den für solche Untersuchungen immer anzustrebenden "worst case" dar.

Nach /1/ sind im Mittel 3,3 Wege/Beschäftigtem anzusetzen, wenn noch keine spezielle Nutzung des Gewerbegebiets bekannt ist. Dabei sind bereits die An- und die Abfahrt enthalten. Aufgrund der eher ländlichen Struktur der Umgebung wird ein hoher Pkw-Benutzungsgrad angesetzt. Es gibt allerdings bereits heute eine Buslinie, die im Bereich des Gewerbegebiets hält. Außerdem besteht eine Verbindung zum Bahnhof (Kapellen). Hinzu kommt, dass auch in dem neuen, noch zu betrachtenden Wohngebiet Beschäftigte wohnen können, die aufgrund der Nähe ihrer Wohnung zum Arbeitsplatz kein Fahrzeug zur Anfahrt benötigen.

Der MIV-Anteil wird daher mit 75 % angenommen. Die Besetzung der Beschäftigten-Fahrzeuge beträgt nach Bosserhoff 1,1 Personen. Bei diesen Annahmen ist pro Tag mit 1530 Fahrten durch Beschäftigte zu rechnen. Davon werden i. d. R. jeweils 50 %, d. h. je 765 Fahrten, im Quell- und im Zielverkehr auftreten.

Nachdem der durch Beschäftigte verursachte Verkehr bekannt ist, müssen noch der Güterverkehr, d. h. der Verkehr durch Zulieferung, Transport etc., sowie der Kundenverkehr abgeschätzt werden. Für beide Verkehrsarten lassen sich die zu erwartende Fahrzeugzahlen ohne Kenntnis der Gewerbeart nur schwer ableiten. Beim Güterverkehr z. B. hängt die



Anzahl der Fahrzeuge nicht nur von der Art der gewerblichen Nutzung (Transport, Produktion, Dienstleistungen), sondern z. B. auch von der Branche ab. Sie bestimmt dann auch, ob es sich um kleinere Lieferfahrzeuge (Sprinter o. ä.) handelt oder um wirklichen Schwerlastverkehr.

In der Regel muss daher für beide Bereiche auf der Basis der möglichen Nutzungen eine Bandbreite von Werten betrachtet werden. Als Minimum gilt ein Wert von 0,1 Lkw-Fahrten/Beschäftigtem. Dieser Wert gilt z. B. für Büronutzungen. Als Maximum gilt ein Wert von 2 Fahrten/Beschäftigtem. Damit sind Industrieparks, Produktion (allgemein), kleinere Speditionen und kleinere Logistikbetriebe abgedeckt. Dieser Wert ist für die angestrebte Nutzung zu hoch. Es wird daher von einem Mittelwert von 1 Lkw-Fahrt/Beschäftigtem ausgegangen. Er stellt für das Nutzungsprofil Kleingewerbe bereits den ungünstigsten Fall dar. Bei dieser Annahme ist am Tag mit 680 Lkw-Fahrten, d. h. mit je 340 Lkw-Fahrten (enthält auch Sprinter u. ä.) im Quell- und Zielverkehr, zu rechnen. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass es sich nur etwa bei der Hälfte der Fahrzeuge um Schwerlastverkehr handelt. Da für die Nutzung Kleingewerbe vorgesehen ist, ist dies bereits als worst case anzusehen.

Die Vorgehensweise zur Abschätzung des Kundenaufkommens muss aufgrund der Unbestimmtheit der Gewerbe ebenfalls unter Berücksichtigung des minimalen und des maximalen Wertes erfolgen. Die Werte betragen 0,5 bis 1,5 Kundenwege/Beschäftigtem. Auch hier wird ein Mittelwert von 1 Kundenweg/Beschäftigtem ausgegangen. Dies führt zu 680 Kundenwegen am Tag. Der MIV-Anteil wird hier mit 90 % angesetzt, der Besetzungsgrad wiederum mit 1,1 Personen/Kfz. Es ist daher für das o. g. Nutzungsspektrum mit 556 Kundenfahrten/Tag, d. h. mit je rd. 280 Fahrten im Quell- und im Zielverkehr, zu rechnen.

Als Mittelwert sind insgesamt 2.766 Fahrten/24h, verursacht durch das neue Gewerbegebiet, zu erwarten. Aufgrund der unbekanntem Nutzung ist dies als ein Maximalwert zu betrachten, der voraussichtlich nicht erreicht wird. Die Fahrten setzen sich aus

- 1.530 Beschäftigtenfahrten
- 556 Kundenfahrten
- 680 Güterfahrten

zusammen. Aufgeteilt ist daher bei gleichmäßiger Verteilung auf beide Fahrtrichtungen (Quell-/Zielverkehr) pro Tag mit max. rd. 1.400 Fahrten im Quell- und im Zielverkehr zu rechnen.

Der Hauptzufluss der Beschäftigten findet morgens statt. Der Kundenverkehr dagegen ist morgens noch schwach. Beim Güterverkehr ist die stärker belastete Fahrtrichtung davon abhängig, ob eine Lieferung in das Gebiet stattfindet oder eine Auslieferung aus dem Gebiet erfolgt. Ohne Kenntnis der Nutzung ist eine Prognose, wie bereits mehrfach bemerkt, schwierig. Für die verschiedenen Ganglinien konnten inzwischen aktualisierte Daten aus /1/ zugrunde gelegt werden.

Insgesamt ist nach /1/ während der allgemeinen Spitzenstunde am Morgen

ein Quellverkehr(santeil)

- am Beschäftigtenverkehr (765 Fahrten) von 2,9 %	22 Kfz
- am Kundenverkehr (280 Fahrten) von 0,30 %	1 Kfz
- am Güterverkehr (340 Fahrten) von 6,0 %	<u>20 Kfz</u>
von insgesamt	43 Kfz

und ein Zielverkehr(santeil)

- am Beschäftigtenverkehr (765 Fahrten) von 25,5 %	195 Kfz
- am Kundenverkehr (280 Fahrten) von 4,1 %	12 Kfz
- am Güterverkehr (340 Fahrten) von 12,3 %	<u>42 Kfz</u>
von insgesamt	249 Kfz

zu erwarten.

Während der für das Verkehrsaufkommen relevanten Zeit am Nachmittag tritt dagegen kein nennenswerter Zufluss von Beschäftigten auf. Am ehesten werden Beschäftigte das Gelände verlassen. Da nicht alle Betriebe gleiche Arbeitszeiten haben, gilt dies aber auch nur für einige Arbeitsstätten. So schließen z. B. Betriebe mit Publikumsverkehr aufgrund von Verkauf oder Beratung um 18:00 Uhr oder später. Die Arbeitszeiten anderer Betriebe beginnen und enden früher. Entsprechend verteilt sich das Kundenaufkommen. Eine Vorhersage ohne Kenntnis der Nutzung ist daher schwierig.

Am Nachmittag ist nach /1/ während der allgemeinen Spitzenstunde

ein Quellverkehr(santeil)

- am Beschäftigtenverkehr (765 Fahrten) von 21,8 %	167 Kfz
- am Kundenverkehr (280 Fahrten) von 11,8 %	33 Kfz
- am Güterverkehr (340 Fahrten) von 11,2 %	<u>38 Kfz</u>
von insgesamt	238 Kfz

ein Zielverkehr(santeil)

- am Beschäftigtenverkehr (765 Fahrten) von 1,4 %	11 Kfz
- am Kundenverkehr (280 Fahrten) von 8,5 %	24 Kfz
- am Güterverkehr (340 Fahrten) von 3,2 %	<u>11 Kfz</u>
von insgesamt	46 Kfz

zu erwarten.

### 3.3 Wohngebiet (WA)

Das für die Nutzung WA (vorwiegend Wohnen mit den dazugehörigen Versorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen) ausgewiesene Gebiet hat eine Bruttobaulandfläche von 21,5 ha. Nach Angaben des Fachbereichs Stadtplanung der Stadt Grevenbroich werden hier max. 300 Wohneinheiten (WE) entstehen, die von max. 900 Einwohnern bewohnt werden.

Die mittlere Anzahl der Wege eines Einwohners beträgt 3,5 bis 4 pro Tag /1/. Geht man vom ungünstigeren Fall (4 Wege/E) aus und von einem MIV-Anteil von 80 % sowie einem Besetzungsgrad von 1,2 Personen/Pkw /1/, werden durch das Wohngebiet etwa 2.400 Fahrten pro Tag bzw. bei gleicher Höhe von Quell- und Zielverkehr je 1.200 Fahrten erzeugt.

Bosserhoff 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 zwischen 6:00 Uhr und 7:00 Uhr auftritt, bei der Nachfragegruppe Bewohner mit 15 % Quell- und 0,9 % Zielverkehr zu rechnen. Daraus ergibt sich für die Morgenspitze ein Verkehrsaufkommen von

Quellverkehr: 180 Kfz/h

Zielverkehr: 11 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 10 % für Besucherverkehr, Handwerker usw. auf beide Verkehrsarten aufgeschlagen, sodass sich eine Gesamtbelastung von

Quellverkehr: 99 Kfz/h

Zielverkehr: 185 Kfz/h

ergibt.

Der durch die Erweiterung des Wohn- und Gewerbegebiets auftretende Quell- und Zielverkehr, wurde mit den für das Jahr 2030 hochgerechneten Werten überlagert. Die Werten sind in zwei Strombelastungsdiagrammen für die Morgen- und die Nachmittagspitze im Anhang (s. Anlage 5 und 6) dargestellt. Die Verteilung der Fahrzeuge auf die einzelnen Richtungen wurde mit der Stadt Grevenbroich im Rahmen der ersten Untersuchung abgestimmt.

## 4 Untersuchung der Leistungsfähigkeit mit Lichtsignalanlage

### 4.1 Beschreibung des vorhandenen Verkehrsablaufs

Das zu untersuchende System besteht aus 3 signalisierten Knotenpunkten im Zuge der L 361 sowie dem Kreisverkehr Auf den Hundert Morgen/Talstraße, der sich innerhalb des Gebiets befindet. An dem zweiten Kreisverkehr, Auf den Hundert Morgen/Auf dem Mergendahl wurden zwar ebenfalls Zählungen durchgeführt. Die hier auftretende Belastung wird jedoch nicht durch neu induzierten Verkehr erhöht. Zzt. kommt nur die L 361 als weiterführende Straße infrage. Sie kann bei Fahrten in Richtung A 46 oder in Richtung Kapellen nur über die Straße Auf den Hundert Morgen erreicht werden. Eine gut ausgebaute Verbindung westlich des Gebiets in Richtung L 361 gibt es nicht. Der Verkehr in Richtung Korschenbroich wird erst ab dem Kreisverkehr Auf den Hundert Morgen/Talstraße in Richtung Westen abfahren. Der Knoten Auf den Hundert Morgen/Auf dem Mergendahl wurde daher nicht für den Prognosefall betrachtet (s. u. Kap. 5.3).

Die Lagepläne der 3 Lichtsignalanlagen sind gemeinsam mit den Signalzeitenplänen der während der Spitzenzeiten geschalteten Programme zur Übersicht im Anhang dargestellt (s. Anlagen 7 - 11).

Die L 361 weist in dem relevanten Abschnitt in beiden Richtungen jeweils einen Fahrstreifen auf. Er weitete sich vor den Knotenpunkten zur Entwicklung einer Linksabbiegespur auf. Die Rechtsabbieger zur Autobahn sowie in die Straße Auf den Hundert Morgen werden unsignalisiert hinter Dreiecksinseln geführt.

Die Röckrather Straße am westlichen Knoten wird nur gering frequentiert. Im Norden befinden sich eine Kompostieranlage sowie 3 kleine Ansiedlungen. Der Quell- und Zielverkehr der Kompostieranlage beträgt nach Angaben des Pfortners ca. 100 Kfz/Tag. Außerdem wird die Straße von den Anliegern und einem Bus befahren. Der Bustakt beträgt 60 Minuten. Durch die Kompostieranlage und den Busverkehr ist der Lkw-Anteil in der Zufahrt sehr hoch.

In der Gegenrichtung, der Talstraße, treten primär die Fahrzeuge auf, die in Richtung Korschenbroich fahren. Mindestens 90 % der Fahrzeuge biegen daher an der Kreuzung nach links in die L 361 ein.

An dem mittleren Knoten, der Anschlussstelle West führt die südliche Zufahrt, gegenüber der Autobahnabfahrt, zu einer Baumschule. Deren Quell- und Zielverkehr ist vernachlässigbar gering. Rechtseinbieger von der A 46 treten relativ selten auf.

An den östlichen Knoten sind der Ort Kapellen sowie das zu erweiternde Gewerbe- und Neubaugebiet über die Straße Auf den Hundert Morgen angeschlossen. Der Hauptzufluss in dieses Gebiet erfolgt primär von Westen (Korschenbroich/A 46), der Abfluss aus dem Gebiet analog in die gleichen Richtungen. Selbst in den späten Nachmittagsstunden sind in beiden Richtungen noch Lkw der im Gebiet ansässigen beiden großen Speditionsfirmen zu beobachten. Leider ist es nicht gelungen, nähere Informationen über die Anzahl der Mitarbeiter und den Lkw-Verkehr zu erhalten.

## 4.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit für den Bestand und den Prognosefall

Die 3 Lichtsignalanlagen im Zuge der L 361 werden koordiniert und verkehrsabhängig betrieben. Die Grundstellung ist „Alles Rot für Sofort Grün“. Das bedeutet, dass alle Signalgeber ohne Anforderung Rot zeigen. Eine Anforderung kann dann sofort bedient werden, da alle Zwischenzeiten bereits abgelaufen sind. Während der Spitzenstunden tritt dieser Zustand jedoch i. d. R. nicht ein.. Die Umlaufzeit der während der Spitzenzeiten geschalteten Programme beträgt 90 s. Es treten daher 40 Umläufe/h auf.

Zunächst wird die Leistungsfähigkeit mit dem vorhandenen Verkehr (Bestand) untersucht. Anschließend wurden die Werte auf das Jahr 2030 hochgerechnet. Die sich ergebenden Werte wurden dann mit dem prognostizierten Verkehrsaufkommen für das Wohngebiet (WA) und das Gewerbegebiet (GE) überlagert. Auch für den Prognosefall (2030 + WA/GE) wird dann noch einmal die Leistungsfähigkeit aller Knoten überprüft.

### 4.2.1 Allgemeines zur Leistungsfähigkeitsberechnung

Die Leistungsfähigkeit wurde nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (HBS), Ausgabe 2015, berechnet. 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 den Arbeitsblätter gemäß den Vorgaben 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 nur die Grünzeit angesetzt, 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, wie viel Prozent der möglichen Leistungsfähigkeit bei Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsmenge bereits genutzt werden. Ein Auslastungsgrad von bis zu 80 % stellt eine rückstaufreie und zufriedenstellende Signalregelung sicher. Darüber hinausgehende Werte führen zunehmend zu Behinderungen. Wartezeiten über mehr als einen Umlauf, wie sie dann nach HBS teilweise auftreten, sind in der Realität i. d. R. nicht zu erwarten. Die nach HBS berechneten Ergebnisse weisen für diesen Bereich zu hohe Wartezeiten auf. In der Realität können i. d. R. alle vorhandenen Fahrzeuge bei Auslastungen von bis zu 90 % in einem 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 Grünende 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.

Darauf wurde zunächst verzichtet, da es sich bei dem zu untersuchen System nur um eine Koordinierung von 3 Lichtsignalanlagen handelt. Hinzu kommt, dass viele Rechtsabbieger unsignalisiert hinter Dreiecksinseln geführt werden. Außerdem gibt es starke Übereck-Beziehungen, wie z. B. Linkseinbieger, die am nächsten Knoten wieder nach rechts auf die A 46 abbiegen. Die Qualität der Koordinierung spielt daher in diesem Fall eine untergeordnete Rolle und wird nicht weiter untersucht. .

Der Zusammenhang zwischen mittlerer Wartezeit und Qualitätsstufe ist in Tabelle 1 dargestellt. Bei der Gesamtbeurteilung des Knotens ist die Qualität der schlechtesten Zufahrt ausschlaggebend.

Tab. 1: 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	$\leq 20$
B = gut	$\leq 35$
C = befriedigend	$\leq 50$
D = ausreichend	$\leq 70$
E = mangelhaft	$> 70$
F = ungenügend	Verkehrsstärke $q >$ Kapazität C

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

Die Tabelle 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, die für die vorhandene Belastung ausreicht, kann bei einer langen Umlaufzeit zu schlechten Ergebnissen führen. 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.

Hinzu kommt, dass die Berechnung der Leistungsfähigkeit nach HBS nur für eine Festzeitsteuerung durchgeführt werden kann. Die Steuerung am Knoten ist aber verkehrabhängig. 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.

Da Fußgänger und Radfahrer nur sporadisch auftraten, wurden sie bei den Berechnungen nicht explizit berücksichtigt.

Für die hinter einer Dreiecksinsel unsignalisiert geführten Rechtsabbieger zur A 46 an den Auffahrten Ost und West sowie von der L 361 in die Straße Auf den Hundert Morgen bietet das HBS keine konkrete rechnerische Lösung an. Die Abfahrt zur Dreiecksinsel befindet sich rd. 20 m hinter der Haltlinie des Geradeausverkehrs. Ab dem vierten wartenden Fahrzeug des Geradeausverkehrs ist die Abfahrt für die Rechtsabbieger blockiert. Alle später eintreffenden Fahrzeuge müssen auf dem Fahrstreifen des Geradeausverkehrs warten

und stellen hier eine zusätzlich zu berücksichtigende Belastung dar. Es wird daher für die Rechtsabbieger ein „kurzer Aufstellstreifen“ (nach HBS) angesetzt und Dauergrün über den gesamten Umlauf, um den freien Abfluss zu berücksichtigen. Durch die Berücksichtigung eines „zu kurzen Aufstellstreifens“ werden bei dem Rechenverfahren alle Rechtsabbieger, die während der Sperrzeit auf dem Fahrstreifen des Geradeausverkehrs warten müssen, als zusätzliche Belastung dieser Richtung berücksichtigt.

## 4.2.2 Ergebnisse der Berechnungen

### - L 361/AS A 46 Kapellen Ost

An der AS Ost wurde bereits in der ersten Untersuchung festgestellt, dass die prognostizierten Linksabbieger von der L 361 in die Straße Auf den Hundert Morgen nicht mehr unsignalisiert abgewickelt werden können und es bereits im Bestand zu vereinzelt Problemen kommen kann. Aus Sicherheitsgründen wurde empfohlen, die Linksabbieger aufgrund des zu beschleunigtem Fahren führenden Ausbauzustands der Straße gesichert zu führen (eigene Signalgruppe). Diese Änderung wurde in der Zwischenzeit bereits durchgeführt.

Auch für die Straße Auf den Hundert Morgen wurde zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und der Leistungsfähigkeit ein Nachlauf gegenüber dem Gegenverkehr zugunsten der Linkseinbieger empfohlen, der ebenfalls inzwischen eingerichtet wurde. Es wurden damals im Rahmen der Beobachtungen Konflikte zwischen den von der A 46 kommenden Fahrzeugen und den Linkseinbieger festgestellt.

In den beiden Hauptrichtungen treten für Analyse und Prognose keine Defizite auf. Dies gilt auch für den Geradeausverkehr von der A 46 in die Straße Auf den Hundert Morgen während der Morgenspitze. Nachmittags ist die Leistungsfähigkeit bereits grenzwertig (QSV „D“), obwohl diese Aussage bei einer Auslastung von unter 75 % zu negativ erscheint. Hier kommt offensichtlich die kurze Freigabezeit im Verhältnis zur Umlaufzeit zum Tragen. Aufgrund des schwachen Zielverkehrs ändern sich die Qualitätsstufen auch für den Prognosefall nicht. Die Auslastung für Abfahrt der A 46 steigt auf rd. 90 %.

Die Linkseinbieger von der A 46 in die L 361 müssen den entgegenkommenden Verkehr durchsetzen und/oder während des Phasenwechsels abfließen. Das führt bereits im Bestand sowohl während der Morgen- als auch während der Nachmittagspitze zu längeren Wartezeiten und damit nur zu Stufe „D“. Im Prognosefall tritt morgens keine Änderung auf. Nachmittags aber steigt die Anzahl der Linkseinbieger (Prognose 2030) und der Gegenverkehr aus der Straße Auf den Hundert Morgen nimmt zu. Es kommt daher zu einer Verschlechterung des Verkehrsablaufs für die Linkseinbieger von der Autobahn. Die Qualität sinkt von „D“ auf „E“.

Auch die Linkseinbieger im Gegenverkehr aus der Straße Auf den Hundert Morgen haben insbesondere nachmittags trotz des Nachlaufs von 9 s Leistungsfähigkeitsprobleme. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ihnen effektiv gesehen nicht 9 s, sondern nur 4 - 5 Sekunden gesichert, ohne Gegenverkehr, zur Verfügung stehen. Grundsätzlich ist die Überfahrzeit



(Überfahren der Haltlinie während der Gelbzeit) und die dann noch notwendige Räumzeit (Passieren des Konfliktbereichs) des Gegenverkehrs zu berücksichtigen.

Aufgrund der Zunahme der Belastung und des stärker werdenden Gegenverkehrs wird die Kapazität des Fahrstreifens im Prognosefall am Nachmittag überschritten. Die Auslastung steigt auf 140 %. Diese Überlastung kann durch die verkehrsabhängige Steuerung voraussichtlich nicht vollständig abgefangen werden. Die Qualität des Verkehrsablaufs sinkt auf „F“. Bereits durch eine Erhöhung der Grünzeit um 6 s erreicht der Geradeausverkehr Stufe „C“ und die Linkseinbieger „E“.

#### **- L 361/AS A 46 Kapellen West**

An dem mittleren Knoten, der rd. 300 m westlich der o. g. Kreuzung liegt, gibt es zwei Verkehrsströme, die bereits im Bestand eine schlechte Qualität aufweisen. Zum einen sind dies die Linkseinbieger von der A 46. Morgens beträgt die Auslastung 73 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs erreicht daher nur Stufe „D“. Am Nachmittag steigt die Auslastung auf über 100 %. Die Qualität sinkt dementsprechend auf „F“.

Für den Prognosefall ergeben sich daher in beiden Fällen nur schlechte Verkehrsabläufe. Morgens wird die Stufe „E“ erreicht. Die Auslastung liegt noch unter 100 %. Nachmittags wird die Kapazität überschritten. Die Qualität sinkt daher auf „F“.

Die Rechtseinbieger von der A 46 erhalten eine zweite Grünzeit, parallel zu den Linksabbiegern von der L 361. Sie wird jedoch aufgrund der geringen Belastung von unter 70 Kfz/h nicht genutzt.

Der zweite stark belastete Strom sind die Linksabbieger von der L 361 auf die A 46. Optimal ist, dass ihnen eine ausreichend lange Linksabbiegespur zur Verfügung steht. Sie weist eine Länge von rd. 100 m auf. Bei einem Rückstau von 15 geradeaus fahrenden Fahrzeugen können die Linksabbieger noch immer ihren Fahrstreifen erreichen. Diese Staulänge wurde bei den Beobachtungen 2016 nicht erreicht.

Nach HBS ergibt sich morgens eine Auslastung von 93 % (Stufe „E“). Nachmittags entspannt sich die Situation aufgrund der geringeren Belastung (Auslastung 64 %) etwas. Die Qualität steigt auf Stufe „D“.

Es ist allerdings davon auszugehen, dass die Linksabbieger vor Ort von der fehlenden Auslastung des Geradeausverkehrs Richtung Westen (Korschenbroich) profitieren. Wahrscheinlich erhalten sie bei verkehrsabhängiger Steuerung eine längere Grünzeit als bei Festzeitsteuerung. Dadurch wird der Verkehrsablauf in der Realität besser sein als berechnet. Da die Linksabbieger am Nachmittag eine geringe Auslastung aufweisen, wird der Verkehr von der Autobahn davon profitieren. Ihm wird die nicht benötigte Grünzeit der Linksabbieger zur Verfügung gestellt. Dadurch sinkt die Auslastung auch für diese Richtung.

Durch die Hochrechnung auf 2030 steigt die Auslastung für die Linksabbieger morgens von 93 % auf 103 % an. Aufgrund der nun bestehenden Überlastung sinkt die Qualität auf „F“. Nachmittags steigt die Sättigung von 63 % auf 70 %. Der Anstieg beträgt also nur rd.

7 %. Die Qualität bleibt daher unverändert auf Stufe „D“. Die o. g. Ausführungen zur verkehrsabhängigen Grünzeitverteilung gelten weiterhin.

Die Zufahrt zur Baumschule spielt aufgrund der geringen Belastung keine Rolle.

Außer den Linksabbiegern zur A 46 und den Linkseinbieger von der A 46 in die L 361 erreichen alle anderen Zufahrten sowohl im Bestand als auch für den Prognosefall eine Qualitätsstufe zwischen „A“ und „C“.

### **L 361/Talstraße - Röckrather Straße**

Der Knoten L 361/Talstraße - Röckrather Straße liegt etwa 500 m westliche der AS West. Bei den Beobachtungen während der Nachmittagsspitze wurden 2016 keine besonderen Belastungen festgestellt. Nach den neuen Zählungen treten jedoch sowohl morgens als auch nachmittags mehr Linkseinbieger aus der Talstraße in die L 361 auf. Es gibt keinen separaten Linksabbiegestreifen, sondern nur einen Mischfahrstreifen für alle Richtungen. Die Zufahrt erhält eine Grünzeit von nur 10 s. Die Auslastung beträgt im Bestand morgens 88 % und nachmittags 78 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht in beiden Fällen nur der Stufe „E“. Der Gegenverkehr ist zwar schwach, es entstehen aber dennoch zusätzliche Wartezeiten für die Linkseinbieger durch dessen Vorrang. Außerdem führt die geringe Freigabezeit im Verhältnis zur Umlaufzeit bereits zu einer schlechteren Bewertung.

Durch den zusätzlichen Verkehr aus dem Wohn- und Gewerbegebiet in Richtung Korschbroich wird die Kapazitätsgrenze morgens überschritten. Die Fahrzeuge treten alle als zusätzliche Linkseinbieger auf. Die Qualität sinkt auf „F“. Es ist mit einem ständig wachsenden Rückstau zu rechnen. Nachmittags beträgt die Auslastung rd. 90 %. Die Qualität bleibt daher für diesen Bereich weiterhin, wie im Bestand, auf Stufe „E“.

Da die Hauptrichtungen auch an diesem Knoten für beide Situationen Reserven aufweisen, ist davon auszugehen, dass die Talstraße von ihnen passiv zusätzliche Grünzeit erhält. Zur Verbesserung der Situation könnte die Grünzeit der Hauptrichtung ggf. zugunsten der Nebenrichtung geringfügig gekürzt werden. Durch bauliche Anpassungen (Rechtsabbiegespur L 361 in die Talstraße, Linksabbiegespur in der Talstraße) könnte die Leistungsfähigkeit ebenfalls erhöht werden.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass an allen 3 Lichtsignalanlagen bereits im Bestand folgende Zufahrten überlastet sind:

- Morgens
  - Auf den Hundert Morgen, Mischfahrstreifen (G+R)
  - Linksabbieger zur A 46 (AS West)
  - Talstraße
  
- Nachmittags
  - Auf den Hundert Morgen, Linkseinbieger
  - Linkseinbieger von der A 46 (AS West)
  - Talstraße.

Durch die Hochrechnung auf das Jahr 2030 und den zusätzlichen Verkehr des Wohn- und Gewerbegebiets verschlechtert sich die Situation. Alle im Bestand bereits schlecht abschneidenden Zufahrten werden auch weiterhin negativ bewertet. Hinzu kommen

- Morgens
  - Linkseinbieger von der A 46 (Kapellen West)
  
- Nachmittags
  - Linkseinbieger von der A 46 (Kapellen Ost)
  - Auf den Hundert Morgen, Mischfahrstreifen (G + R)
  - Linksabbieger zur A 46 (Kapellen West).

Um einen besseren Überblick über die einzelnen Qualitätsstufen und den Vergleich zwischen Analyse- und Prognosefall zu erhalten, wurden die berechneten Ergebnisse für die einzelnen Zufahrten in einem Diagramm einander gegenübergestellt. Die Qualitätsstufen wurden zur besseren Übersicht farblich dargestellt:

- GRÜN: Die Qualitätsstufen A - C ermöglichen einen guten Verkehrsfluss. Zufahrten, die dieses Ergebnis erreichen, wurden daher Grün dargestellt.
- GELB: Die Qualitätsstufe D steht zwischen der guten und der schlechten Qualität des Verkehrsablaufs. Sie ist ein Warnsignal dafür, dass zunehmendes Verkehrsaufkommen zu einer Überlastung mit entsprechendem Rückstau führen kann. Sie wird daher in Gelb dargestellt.
- ROT: Die Qualitätsstufen E und F zeigen sehr lange Wartezeiten u/o einen Überlastungszustand an. Sie werden in Rot dargestellt.

Die einzelnen Zufahrten wurden zusätzlich mit „B“ für den Bestand und „P“ für den Prognosezustand gekennzeichnet.

Die sich daraus ergebenden Diagramme für die Morgen- und die Nachmittagsspitze sind dem Anhang zu entnehmen (s. Anlagen 37 und 38).

## **5 Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz**

### **5.1 Allgemeines zur Berechnung der Leistungsfähigkeit**

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 eines Kreisverkehrs.

Für den zufließenden Verkehr sind die Fahrzeuge auf der Kreisfahrbahn unmittelbar vor der Zufahrt als "maßgebender" Strom anzusehen. Je größer die Verkehrsstärke dieses

Stromes ist, umso weniger Möglichkeiten erhalten die Zufahrenden, um in 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 Kapazitätsreserve in allen Zufahrten des Kreisverkehrsplatzes mehr als 100 Pkw-E/h beträgt, ist insgesamt mindestens eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs 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 D - E). In einem derartigen Fall kann eine zuverlässige Entscheidung nur durch eine eingehendere Untersuchung, wie z. B. eine Simulation, getroffen werden.

Die einzelnen Qualitätsstufen für einen Kreisverkehrsplatz sind in Tab. 2 zur Übersicht dargestellt.

Tab. 2: Erläuterung der Qualitätsstufen für einen Kreisverkehr anhand der Grenzwerte der mittleren Wartezeit

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

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

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). Es

sollte daher eine leistungsstärkere Lösung, z. B. ein Bypass, ein zweistreifiger Kreisverkehr (Turbo) oder eine signalisierte Lösung untersucht werden.

Das Verfahren für Kreisverkehre nach HBS ist anwendbar auf Minikreisverkehre und Kreisverkehre mit einstreifigen Kreisverkehrsbahnen (auch wenn diese zweistreifig befahrbar sind) und höchstens zwei Fahrstreifen in den Zufahrten.

Das Verfahren kann auch Fußgänger und Radfahrer berücksichtigen, die im Seitenraum geführt werden und die Einfahrt des Kreisverkehrs überqueren. Dies geschieht durch den Abminderungsfaktor  $f_{f,kreis}$ . Bei mind. 100 Fußgänger/h beträgt er 0,9. 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.

## 5.2 Auf den Hundert Morgen/Talstraße

Eine Leistungsfähigkeitsberechnung für den zentralen Knoten innerhalb des Gebiets, den Kreisverkehrsplatz Auf den Hundert Morgen/Talstraße, wurde in dem ersten Gutachten nicht durchgeführt, da keine Verkehrszählungen vorlagen. Bei den Beobachtungen vor Ort während der Nachmittagsspitze wurde aber eine hohe Qualität des Verkehrsablaufs festgestellt. Es traten keine Wartezeiten auf. Dadurch war davon auszugehen, dass sich die Qualität durch den zusätzlichen Ziel- und Quellverkehr nicht erheblich verschlechtern wird.

Da für die aktuelle Untersuchung Zählwerte vorliegen, konnte die Leistungsfähigkeit für den Bestand und den Prognosefall konkret untersucht werden. Die Grundlage bilden die in den entsprechenden Strombelastungsdiagrammen eingetragenen Verkehrswerte. Sie mussten aber zunächst von Kfz/h auf Pkw-E/h umgerechnet werden, da die Berechnungen nach HBS diese erfordern. Die umgerechneten Werte wurden jeweils in Strombelastungsdiagramme für den Einzelknoten eingetragen. Anschließend erfolgte die Berechnung nach HBS. Beide Datenblätter, Diagramm und Berechnung sind dem Anhang für jede Situation zu entnehmen (s. Anlagen 25 - 32).

Für den Kreisverkehrsplatz Talstraße/Auf den Hundert Morgen hatte sich bei den Beobachtungen 2016 am Nachmittag gezeigt, dass bei der Einfahrt in die Kreisfahrbahn in der

Regel keine Wartezeiten auftreten. Der Kreisverkehrsplatz wies daher die Qualitätsstufe A (mittlere Wartezeiten kleiner als 10 s) auf. Diese Beobachtungen bestätigten sich auch durch die aktuellen Zählungen. Für die Nachmittagsspitze traten im Bestand keine Defizite auf. Alle Zufahrten konnten mit „A“ bewertet werden.

Dies gilt bis auf die südliche Zufahrt auch für die Morgenspitze. Der von Süden kommende Verkehr weist eine Stärke von 840 Kfz/h auf. Damit ergibt sich eine hohe Belastung der Zufahrt und der Kreisbahn. Die für eine ausreichende Leistungsfähigkeit notwendige Reserve von 100 Pkw-E/h wird nicht erreicht. Der Knoten befindet sich an der Überlastungsgrenze. Bereits bei einem geringen Anstieg der Belastung sinkt die Qualität von „D“ nach „E“.

Bei der Sichtung des Videomaterials konnten diese langen Wartezeiten jedoch nicht verifiziert werden. Das Verhalten der Fahrer ist „professionell“. Die Fahrer im Berufsverkehr kennen die Situation und nutzen auch kleine Lücken aus. Die abgepflasterte innere Kreisfahrbahn, die eigentlich zum Überfahren durch den Schwerlastverkehr eingerichtet wurde, wird auch von Pkw z. T. vollständig überfahren. Die sog. Ablenkung, das ist das notwendige Abweichen der Fahrzeuge von der Mittelachse, das zu einer Geschwindigkeitsreduzierung führt, entfällt z. T. völlig. Der innere Kreis wird von einigen Fahrern wie eine zweite Kreisfahrbahn genutzt. Die Geschwindigkeit dieser Fahrzeuge ist daher höher als im Normalfall. Dadurch steigt die Leistungsfähigkeit.

Da der gesamte zusätzliche Verkehr des Wohn- und des Gewerbegebiets über diesen Knoten abgewickelt werden muss, steigt die Belastung im Prognosefall wesentlich an. In der südlichen Zufahrt beträgt sie dann über 1.100 Kfz/h. Die Kapazität wird überschritten. Die Reserve wird negativ. Die Qualität des Verkehrsablaufs sinkt für den Prognosefall auf die Stufe „F“.

Der zu erwartende zusätzliche Verkehr ist daher nicht über den Kreisverkehr in seiner heutigen Form abwickelbar. Es müsste mit einer auf das vorhandene Verhalten der Fahrer gezielten Simulation geprüft werden, wie hoch die Leistungsfähigkeit tatsächlich ist. Ein Umbau mit Bypass kommt grundsätzlich nicht infrage, da der stärkste Verkehrsstrom von Süden kommend nicht nach Osten abbiegt. Er verlässt den Kreis erst an der übernächsten Ausfahrt verlässt, da er geradeaus nach Norden fährt. Leistungsfähiger wäre voraussichtlich ein zweistreifiger Kreis, in dem der einfahrenden Verkehr ohne weitere Fahrstreifenwechsel in der übernächsten Ausfahrt aus dem Kreis herausgeführt wird (Turbokreis). Infrage käme auch eine Signalisierung des Knotens. In beiden Fällen müssten jedoch zunächst die Leistungsfähigkeit für die aktuelle Situation und der notwendige Ausbau überprüft werden.

### **5.3 Auf dem Mergendahl/Auf den Hundert Morgen**

An dem südlichen Kreisverkehr Auf dem Mergendahl/Auf den Hundert Morgen besteht die südliche Zufahrt nur aus einem Wirtschaftsweg. Die Belastung ist vernachlässigbar gering. Der Knoten weist eine Übereck-Beziehung mit rd. 500 Kfz/h auf. Morgens fließt der Strom von Westen nach Norden und nachmittags in umgekehrter Richtung wieder zu-

rück. Morgens betragen alle Reserven über 400 Pkw-E/h, nachmittags über 550 Pkw-E/h. Die sich daraus ergebenden mittleren Wartezeiten sind in allen Zufahrten geringer als 10 s. Der Kreisverkehr erreicht sowohl während der Morgenspitze als auch während der Nachmittagspitze die Qualitätsstufe „A“ (s. Anlagen 33 - 36).

Das geplante Wohn- und Gewerbegebiet befindet sich nördlich der Straße Auf dem Mergendahl. Die entsprechenden Anbindungen erfolgen daher ebenfalls nördlich der Kreisverkehrsplatzes auf die Straße Auf den Hundert Morgen. Es ist nicht davon auszugehen, dass der Quellverkehr von dort wieder zurück nach Süden fährt, um dann über Auf dem Mergendahl und den Heckhauser Weg wieder nach Norden auf die L 361 zu fahren. Dieser (unwahrscheinliche) Weg ist in Bild 2 dargestellt. Die Fahrzeuge werden sich ausschließlich nach Norden orientieren, um auf die L 361 zu gelangen.

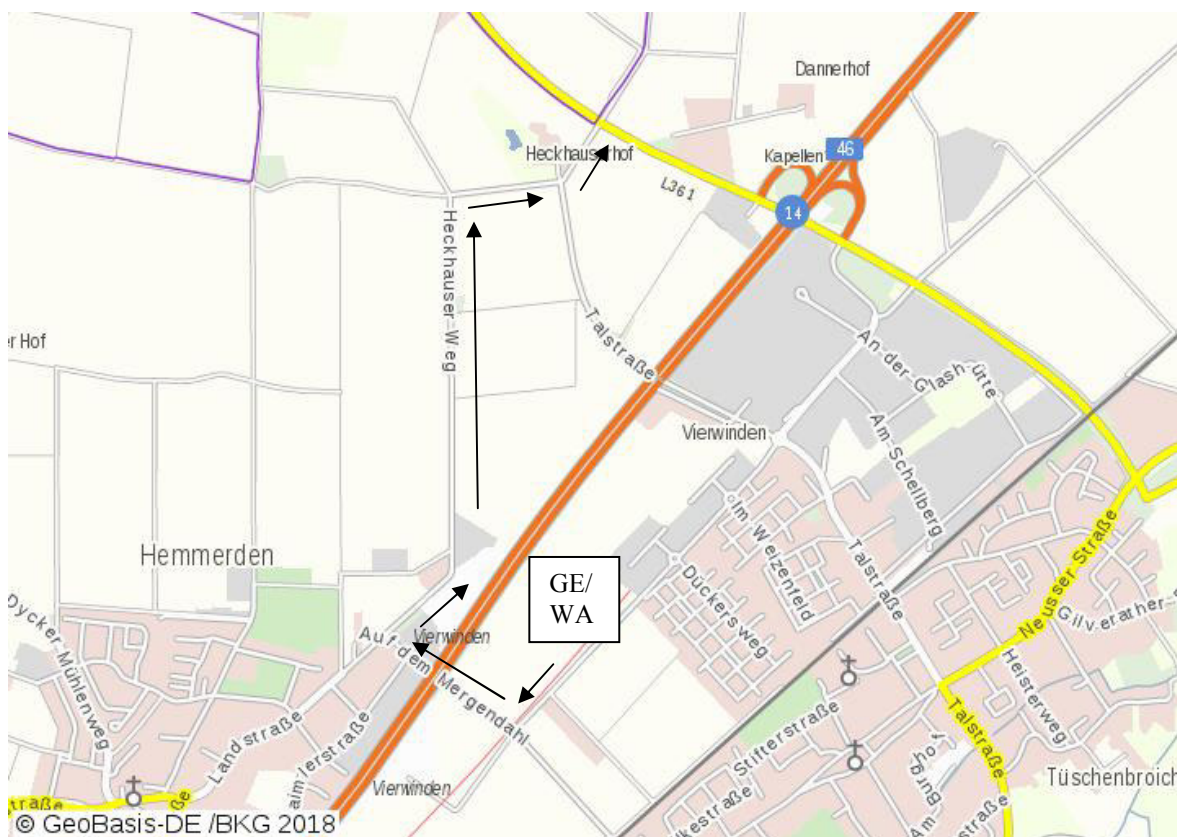


Bild 2: Mögliche, aber unwahrscheinliche Wegwahl über den Heckhauser Weg

Der Kreisverkehr Auf dem Mergendahl/Auf den Hundert Morgen wird daher nicht durch zusätzlichen, neu erzeugten Verkehr belastet werden. Auf eine entsprechende Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurde daher verzichtet. Die vorhandenen Reserven sind so hoch, dass der Prognosefall 2030 ohne Defizite abgewickelt werden kann.

Zusammengefasst ist daher zu sagen, dass der Kreisverkehr Auf den Hundert Morgen/Talstraße sich bereits morgens mit dem Bestandsverkehr an der Grenze zur Überlastung befindet. Die notwendige Minimalreserve von 100 Pkw-E/h ist nicht mehr gegeben. Tritt dann der durch Gewerbe- und Wohngebiet zusätzlich erzeugte Verkehr auf, wird die

Kapazität überschritten. Es ist mit langem Rückstau und langen Wartezeiten zu rechnen. Nachmittags bestehen größerer Reserven.

Der Kreisverkehr Auf dem Mergendahl weist für den Bestand und für den Prognosehorizont 2030 keine Defizite auf. Er wird von den neuen Verkehrsströmen nicht befahren werden.

## **6 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen**

Das Wohn- und Gewerbegebiet Kapellen in Grevenbroich wird nördlich durch die L 361 und westlich durch die Autobahn A 46 begrenzt. Die Anbindung an die L 361 erfolgt in Höhe der Autobahnanschlussstelle Kapellen über die Straße Auf den Hundert Morgen. Dieses Gebiet soll stufenweise durch zusätzliche Wohn- und Gewerbebereiche erweitert werden.

Zur Untersuchung der Anbindung an die L 361 bzw. an die A 46 sind die drei Knotenpunkte AS Kapellen West, AS Kapellen Ost und die Talstraße zu betrachten. Innerhalb des Gebiets muss der gesamte Verkehr von Süden nach Norden sowie in der Gegenrichtung die Straße Auf den Hundert Morgen und damit den Kreisverkehr Auf den Hundert Morgen/Talstraße nutzen. Er stellt daher den vierten zu überprüfenden Knoten dar.

Die vorliegende Untersuchung diente dazu, die zu erwartende Verkehrssituation nach der Bebauung der entsprechenden Grundstücke besser abschätzen zu können. Bereits im Sommer 2016 wurde eine Untersuchung für die 3 Lichtsignalanlagen während der Nachmittagsspitze durchgeführt. Da die damals zugrunde gelegten Verkehrszahlen jedoch inzwischen nicht mehr dem aktuellen Stand entsprachen, bestand der Wunsch des Landesbetriebs, die Untersuchung mit aktuellen Zählungen zu wiederholen. Diesmal sollte auch die Morgenspitze mit betrachtet werden. Neben den signalisierten Knoten wurden zusätzlich die Kreisverkehrsplätze Auf den Hundert Morgen/Talstraße und Auf den Hundert Morgen/Auf dem Mergendahl mit in die Zählungen einbezogen.

Nach der Bestandsermittlung sollten alle Werte auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet und anschließend mit den Prognosewerten für das Gewerbe- und das Wohngebiet überlagert werden. Für alle Knoten sollte die Leistungsfähigkeit für den Analyse- und den Prognosefall überprüft werden.

Die Zählungen wurden mit Videokameras durchgeführt und die Werte anschließend im Büro in 15-Min-Intervallen ausgezählt. Die ermittelten Belastungswerte stimmten teilweise gut mit den früheren Werten überein, andererseits traten aber auch wesentliche Abweichungen auf. Die Ermittlung der Leistungsfähigkeit erfolgte gemäß den Vorgaben des HBS 2015. Die neue Ausgabe war zum damaligen Zeitpunkt gerade erst veröffentlicht und daher für die Untersuchung noch das alte Verfahren angewandt worden. Auch die Steuerung der Lichtsignalanlagen wurde zwischenzeitlich gemäß den Vorschlägen aus dem letzten Gutachten überarbeitet. Ein direkter Vergleich mit den Ergebnissen aus dem letzten Gutachten ist daher nicht möglich.



Für den Analysefall wurde die Leistungsfähigkeit für jeden Knoten, jeweils für die Morgen- und die Nachmittagsspitze ermittelt.

Die Prognoseerstellung für das Gewerbegebiet erwies sich aufgrund der unbekannteren späteren Nutzung als schwierig. Die 2016 mit der Stadt abgesprochenen Annahmen wurden weiter verwendet. Aufgrund der vorhandenen Nutzung der bereits erschlossenen Grundstücke durch 2 große Speditionen wird die ausschließliche Ansiedlung von Kleingewerbe mit geringem Lkw- und Kundenaufkommen angestrebt. Für die Ableitung der zukünftigen Anzahl der Beschäftigten wurde ein mittlerer Wert von 40 Beschäftigten/ha angenommen. Dieser Wert liegt an der unteren Grenze der für die meisten Nutzungen im Bereich Kleingewerbe anzusetzenden Beschäftigtenzahlen. Dennoch stellt der ermittelte Wert von 680 Beschäftigten ein Maximum dar.

Die unter diesen Voraussetzungen gemachten Abschätzungen, denen ebenfalls aktuellere Werte aus der Literatur zugrunde liegen, ergaben, dass durch das neue Gewerbegebiet rd. 2.800 Kfz-Fahrten pro Werktag verursacht werden. Der größte Teil davon sind Beschäftigtenfahrten (55 %), während der Kunden- und der Güterverkehr aufgrund der getroffenen Annahmen nur zu 20 % bzw. 25 % an den Fahrten beteiligt sind. Für die Spitzenstunden morgens und nachmittags ist jeweils mit knapp 300 Fahrten zu rechnen. Sie bestehen morgens zum größten Teil aus Zielverkehr, während nachmittags eher Quellverkehr auftritt.

Aus dem Wohnbereich mit 300 Wohneinheiten resultieren während der Morgenspitze rd. 200 Fahrten und während der Nachmittagsspitze knapp 300 Fahrten. Hier ist morgens der Quellverkehr dominierend und nachmittags der Zielverkehr.

Die so ermittelten Prognosezahlen aus beiden Bereichen wurden mit den auf das Jahr 2030 hochgerechneten Bestandszahlen überlagert. Die daraus resultierenden Belastungszahlen bildeten die Grundlage für die erneute Überprüfung der Leistungsfähigkeit der zu betrachtenden Knotenpunkte. Beide Ergebnisse, die Qualitätsstufen für den Analysefall und die für den Prognosefall, wurden farblich kenntlich gemacht und in je einer Grafik für die Morgenspitze und die Nachmittagsspitze einander gegenübergestellt.

Die Berechnungen ergaben, dass bereits für die Analysesituation an jedem Knoten mindestens eine Zufahrt eine kritische Belastungssituation aufweist:

- Am östlichen Knotenpunkt, AS Kapellen Ost - Auf den Hundert Morgen, ist es morgens der Mischfahrstreifen Geradeaus/Rechts der Zufahrt Auf den Hundert Morgen. Nachmittags betrifft es die Linkseinbieger in die L 361 in der gleichen Zufahrt.
- Am mittleren Knotenpunkt AS Kapellen West sind morgens die Linksabbieger von der L 361 zur A 46 betroffen. Nachmittags bestehen Defizite für die Linkseinbieger von der A 46.
- Am westlichen Knoten weist die einstreifige Talstraße bereits heute aufgrund der hohen Anzahl der Linkseinbieger in Richtung Korschenbroich Defizite auf.
- Am Kreisverkehr Auf den Hundert Morgen/Talstraße sorgen morgens die von Süden nach Norden fahrenden Fahrzeuge (zumindest theoretisch) für Überlastungen.

Bei den Ergebnissen für die Lichtsignalanlagen ist zu berücksichtigen, dass die Berechnungen nach HBS nur für Festzeitsteuerung durchgeführt werden können. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass die signalisierten Zufahrten in den Nebenrichtungen bei verkehrsabhängiger Steuerung von der relativ geringen Auslastung der Hauptrichtungen profitieren müssten. Es ist davon auszugehen, dass die Hauptrichtung früher endet und die nicht genutzte Grünzeit der Nebenrichtung zur Verfügung gestellt wird. Ob dies tatsächlich der Fall ist und ob die Leistungsfähigkeit der kritischen Zufahrten davon soweit profitiert, dass ihre Defizite egalisiert werden, kann ohne weitere Prüfungen nicht belegt werden. Möglichkeiten zur Überprüfung wären das Mitschreiben der Grünzeiten an den Geräten vor Ort oder die Nachbildung des Verkehrsablaufs anhand eines geeichten Simulationsmodells.

Der Verkehrsablauf an dem Kreisverkehr Auf den Hundert Morgen/Talstraße weist ebenfalls bereits im Bestand während der Morgenspitze Defizite auf. Da nach der Berechnung mittlere Wartezeiten von mehr als 45 s auftreten sollen, erreicht die Qualität des Verkehrsablaufs nur die Stufe „D“. Ursache für die Überlastungssituation ist der starke Süd-Nord-Verkehr von knapp 900 Kfz/h. Analysen des vorhandenen Videomaterials ergaben, dass die tatsächlich auftretenden Wartezeiten in dieser Zufahrt offensichtlich nicht der berechneten Länge entsprechen. Da die mittlere Wartezeit über 45 s liegen soll, müssten vereinzelt wesentlich längerer Wartezeiten auftreten. Dies konnte nicht beobachtet werden.

Da sich die Fahrer allerdings nicht vorschriftsmäßig verhalten, können auch die Ergebnisse nach HBS nicht der Realität entsprechen. Die Verkehrsteilnehmer befahren häufig die innere, gepflasterte Kreisfahrbahn. Dadurch ergeben sich Fahrlinien wie bei einer Kreuzung. Die für den Kreisverkehr wichtige und geschwindigkeitsdämpfende „Ablenkung“ der Fahrlinie entfällt fast ganz. Es können höhere Geschwindigkeiten gefahren werden. Damit sinkt die Verkehrssicherheit, aber es wird eine höhere Leistungsfähigkeit erreicht, als wenn nur die äußere Kreisfahrbahn ausgefahren würde. Dieser Sonderfall kann in den Berechnungen nicht berücksichtigt werden. Die den Berechnungen zugrunde liegenden Eingangswerte, insbesondere Zeitlücken, stimmen für diese Fälle nicht.

Im Prognosefall treffen an dem Kreisverkehr während der Morgenspitze zusätzlich rd. 220 Kfz von Norden und rd. 300 Kfz von Süden ein. Die Belastung der südlichen Zufahrt steigt damit auf den kritischen Wert von über 1.100 Kfz/h. Es wird dann trotz höherer Grundleistungsfähigkeit aufgrund des Verhaltens der Fahrer zu Leistungsdefiziten kommen, die zu längeren Wartezeiten und größerem Rückstau führen.

Zur Verbesserung der Situation kann voraussichtlich nur eine Signalisierung beitragen oder ein leistungsfähigerer Kreisverkehr, z. B. ein zweistreifiger Turbokreisel, bei dem die von Süden/Norden kommenden Fahrzeuge ohne Spurwechsel direkt auf die zweite Ausfahrt geführt werden. Dies müsste aber zunächst z. B. in einer Simulation überprüft werden.

Während der Nachmittagsspitze steigt die Qualität des Verkehrsablaufs am Kreisverkehr Auf den Hundert Morgen - Talstraße wieder etwas an (QSV „D“). Diese Bewertung gilt aber jetzt nicht nur für die südliche, sondern auch für die nördliche Zufahrt, über die der Zielverkehr des Wohngebiets von der Arbeit zurückkommt.

Zur Entlastung des Kreisverkehrsplatzes kann nur eine Entlastung der Straße Auf den Hundert Morgen beitragen. Dazu wäre eine alternative gut ausgebaute Verbindung zur L 361 erforderlich. Sie ist jedoch nicht ohne Weiteres realisierbar. Der Ausbau des Heckhau-

ser Wegs führt z. B. letztendlich wieder auf die Talstraße bzw. an den Knoten L 361/Röckrather Straße. Die Zufahrt zur A 46 ist an der AS Kapellen West nur über die ohnehin schon überlastete Linksabbiegespur möglich.

Eine andere Verbindung in Richtung Kapellen besteht bereits über die Talstraße. Sie wird anscheinend aber aufgrund von dort vorhandenen Streckenwiderständen nicht so angenommen, dass sie die Straße Auf den Hundert Morgen entlastet.

Nach Passieren des Kreisverkehrs fährt der größte Teil der Fahrzeuge weiter geradeaus und biegt am östlichen Knoten AS Kapellen Ost in die L 361 ein. Während die Anzahl der Linkseinbieger im Mittel nur um 1 Kfz/Umlauf zunimmt, steigt die Belastung für den Mischfahrtstreifen geradeaus/rechts um gut 200 Kfz/h. Zur Bedienung dieser Fahrzeuge würde bei gleicher Umlaufzeit eine zusätzliche Grünzeit von mind. 10 s erforderlich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die drei Lichtsignalanlagen miteinander koordiniert sind. Die Umlaufzeiten müssen daher an allen drei Anlagen übereinstimmen und die Grünzeiten aufeinander abgestimmt werden.

Da die Anzahl der Rechtseinbieger aus der Straße Auf den Hundert Morgen aufgrund des Quellverkehrs aus dem Gewerbegebiet auch nachmittags stark zunimmt und zu Defiziten führt, wäre der Ausbau eines zusätzlichen Fahrstreifens für diese Fahrzeuge leistungssteigernd.

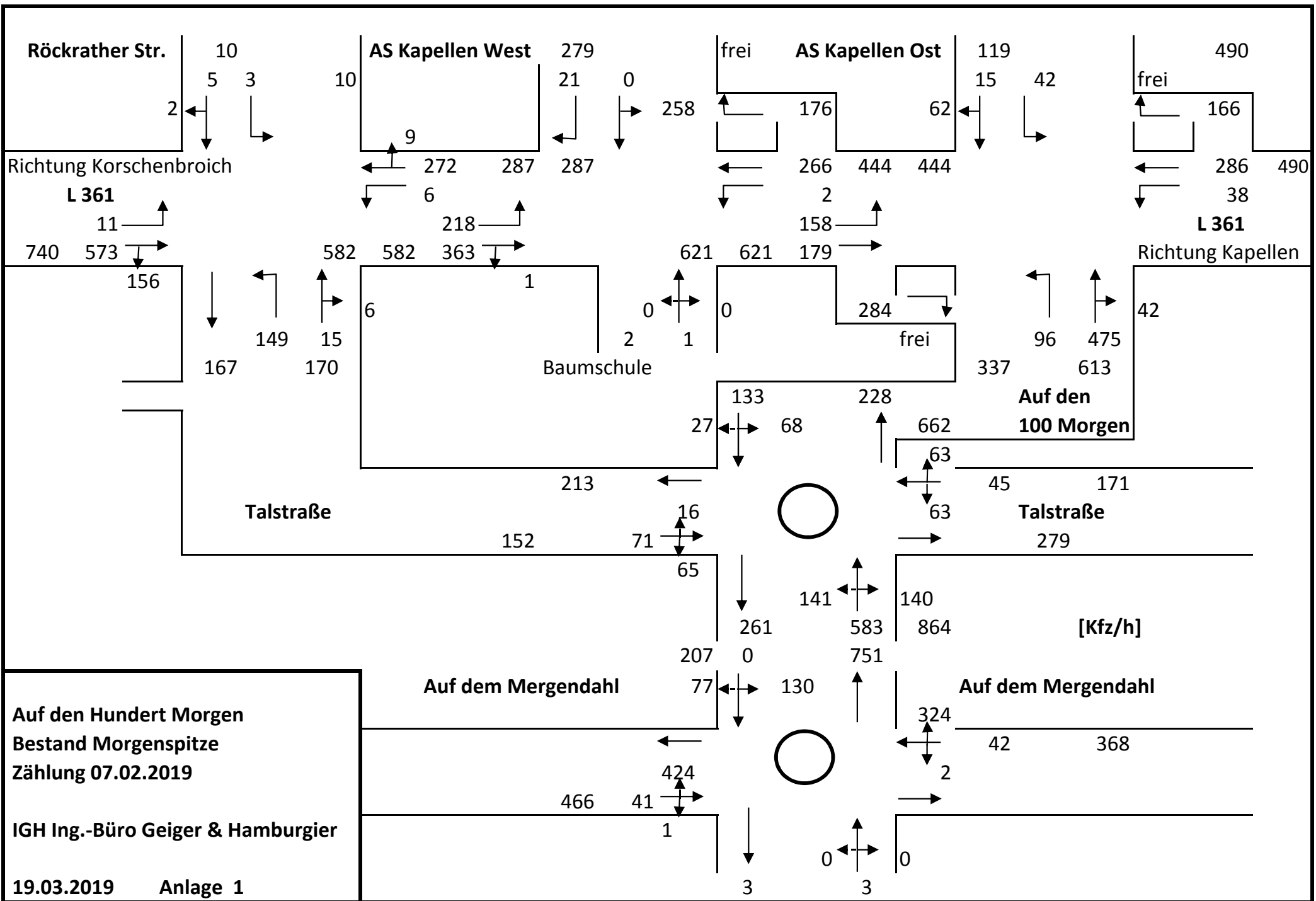
Die Probleme am Knoten AS Kapellen West sind vergleichsweise gering. Sie lassen sich voraussichtlich durch eine angepasste Grünzeitverteilung beheben. Evtl. reicht die verkehrsabhängige Verteilung bereits aus. Dies müsste aber im Detail, z. B. durch Mitschriebe oder eine Simulation überprüft werden.

Der zusätzliche Verkehr an der Talstraße beträgt morgens und nachmittags jeweils 1 Linkseinbieger/Umlauf. Hier wird ebenfalls durch eine geringe Anhebung der Grünzeit und die verkehrsabhängige Steuerung eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs erreicht werden. Der Ausbau eines zusätzlichen Fahrstreifens für die Linkseinbieger wäre auch hier aufgrund der vorhandenen Auslastung sinnvoll.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass der zusätzliche Verkehr zzt. nicht mit zufriedenstellender Qualität abgewickelt werden kann. Es wurden eine Reihe verschiedener Vorschläge zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit gemacht. Für die angesprochenen Knotenerweiterungen müssten zunächst die Randbedingungen geprüft werden. Anschließend sind Möglichkeiten zu prüfen, wie die notwendige Kapazität ggf. durch andere Grünzeitverteilung, höhere Umlaufzeiten oder bauliche Änderungen erreicht werden kann. Es wäre sinnvoll dies im Rahmen einer Verkehrsflusssimulation mit einem geeichten Modell durchzuführen.

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

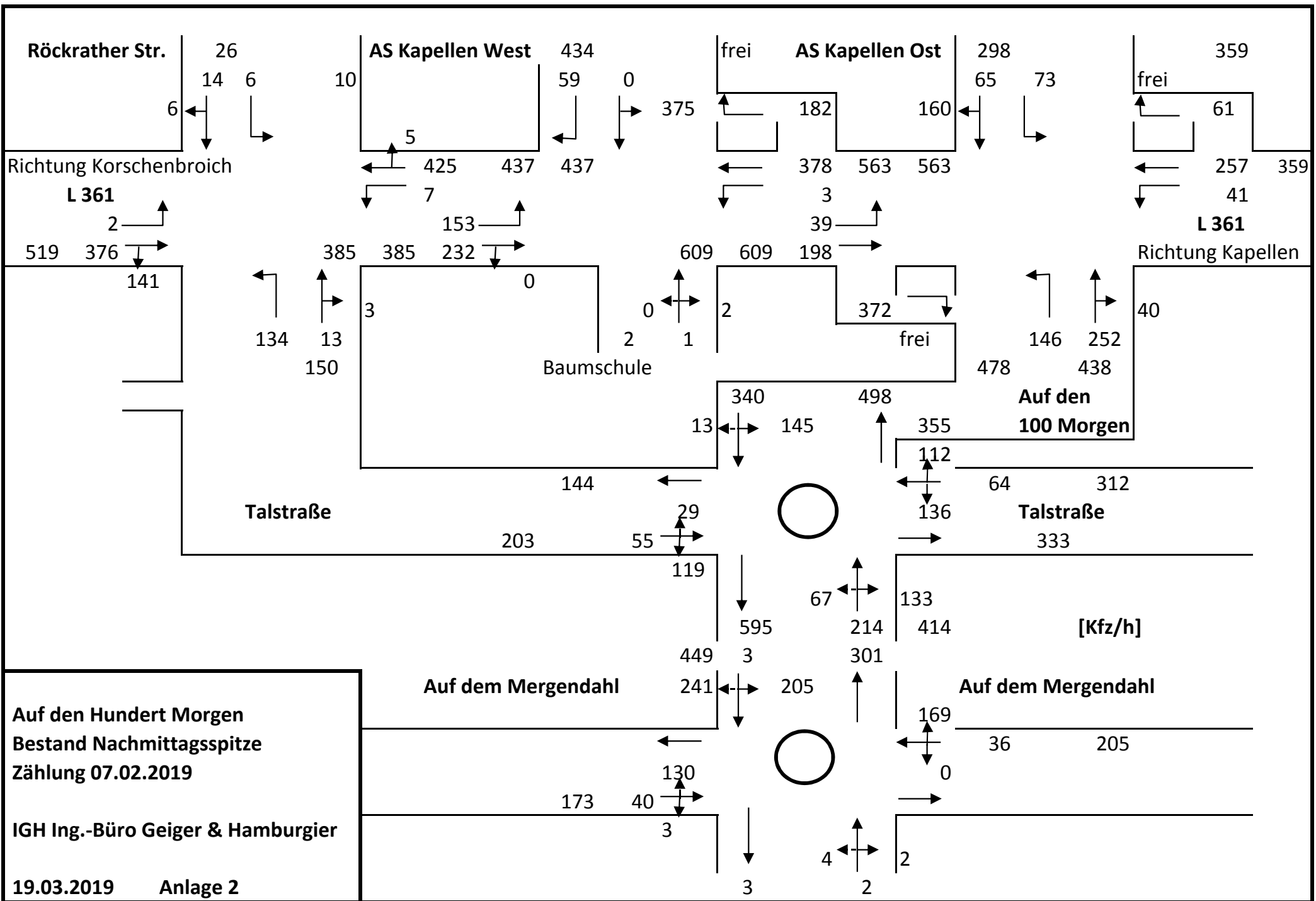
gez. Dr. Stefan Sommer

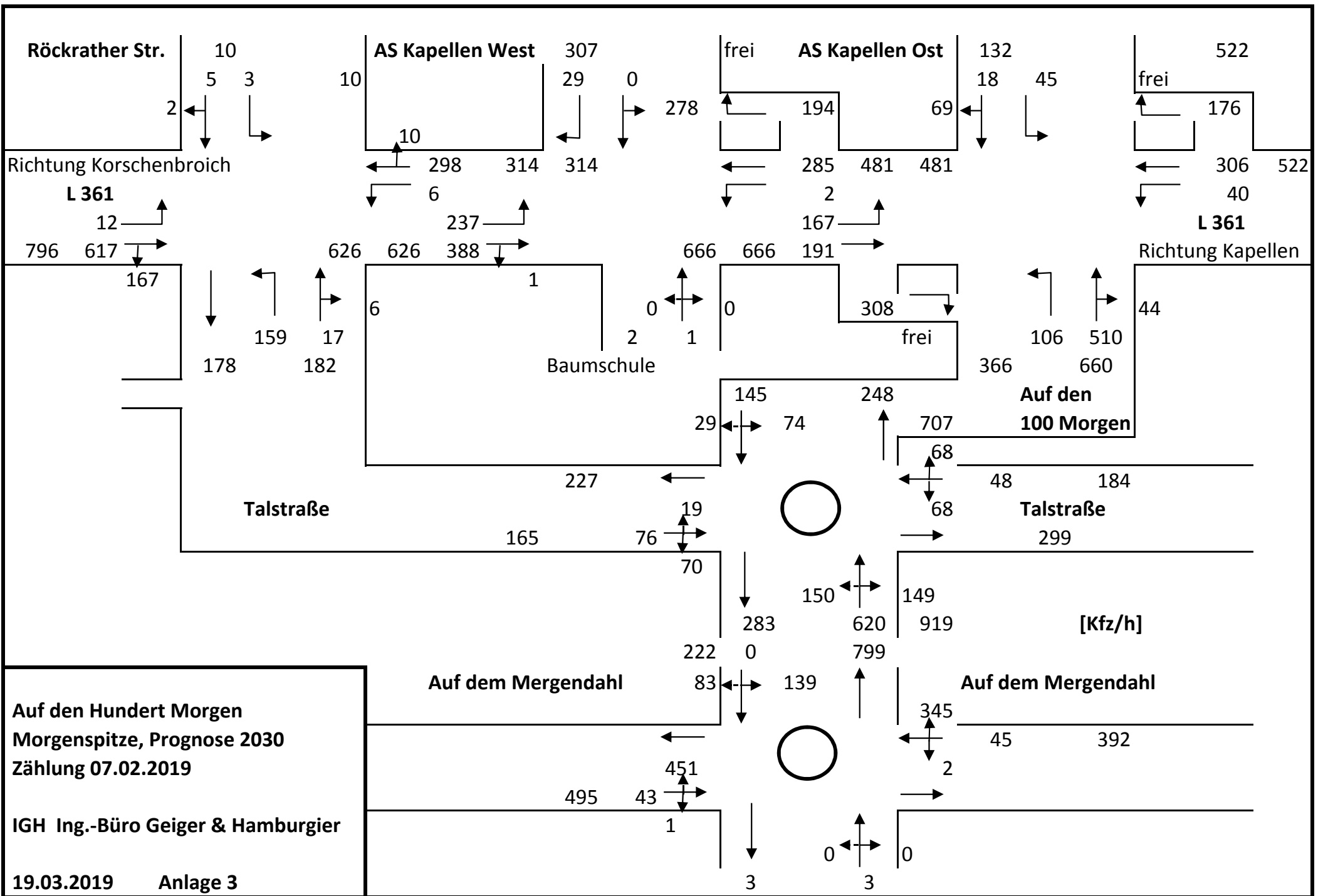


**Auf den Hundert Morgen  
Bestand Morgenspitze  
Zählung 07.02.2019**

**IGH Ing.-Büro Geiger & Hamburgier**

**19.03.2019    Anlage 1**

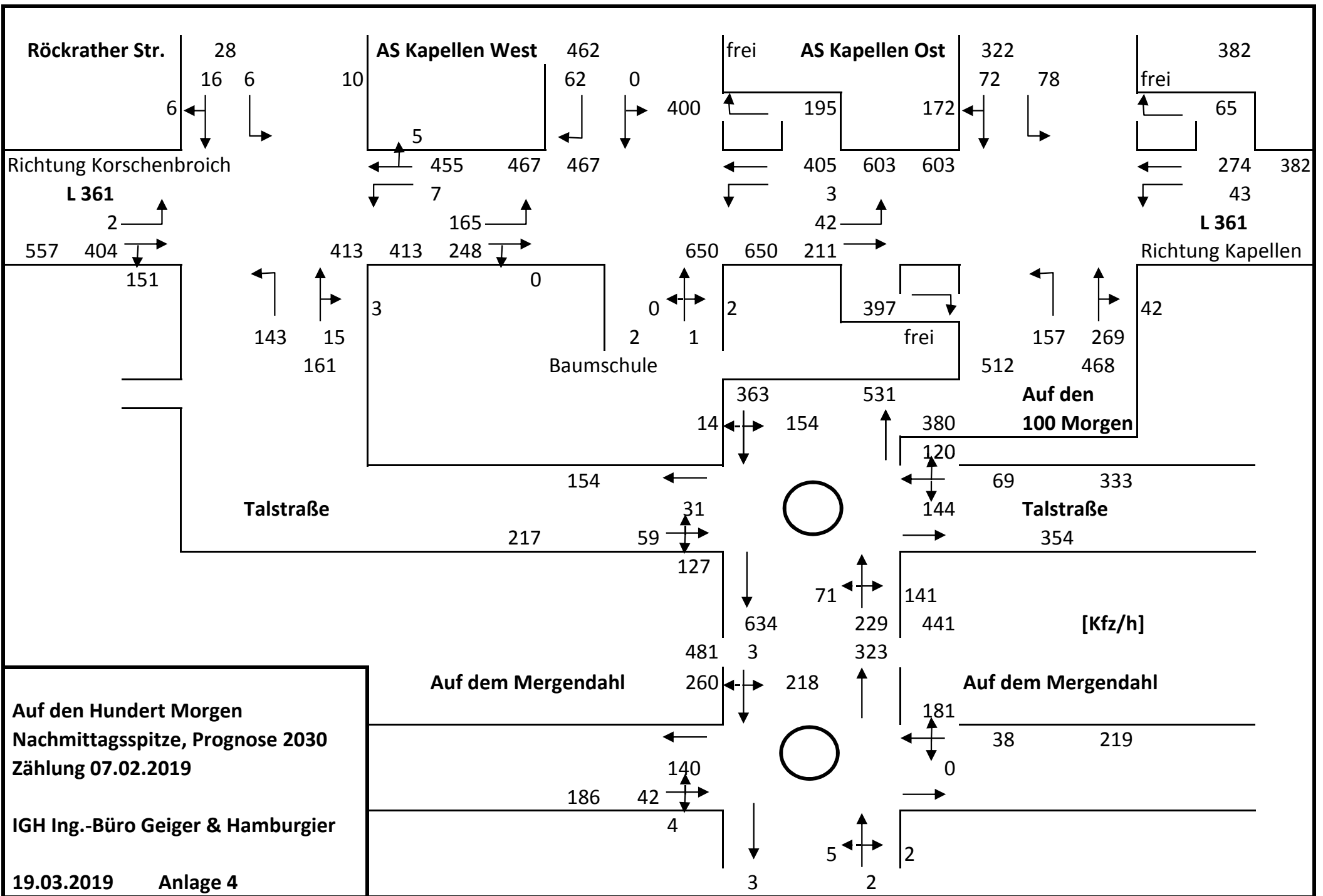




**Auf den Hundert Morgen  
 Morgenspitze, Prognose 2030  
 Zählung 07.02.2019**

**IGH Ing.-Büro Geiger & Hamburgier**

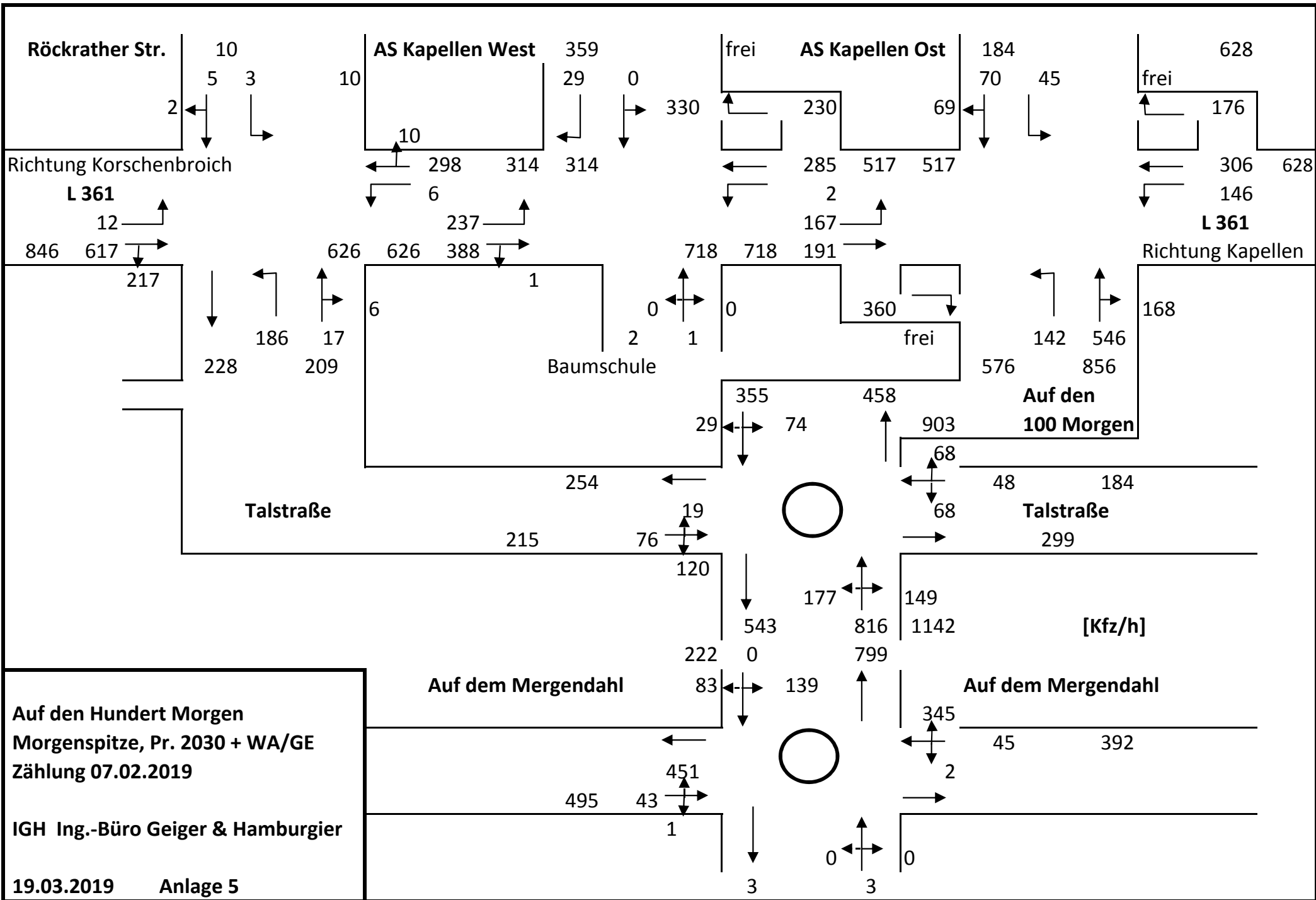
**19.03.2019 Anlage 3**



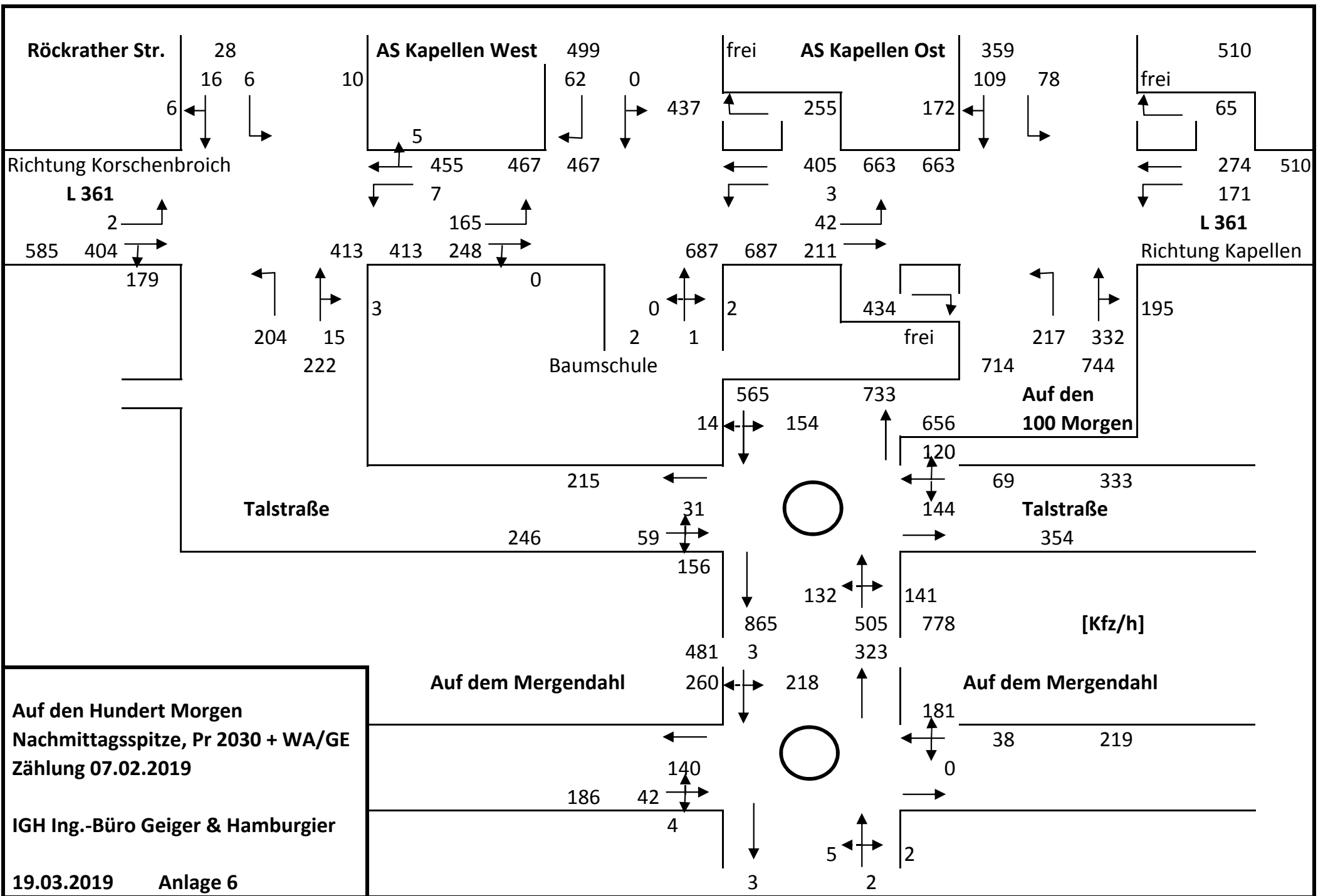
**Auf den Hundert Morgen  
Nachmittagsspitze, Prognose 2030  
Zählung 07.02.2019**

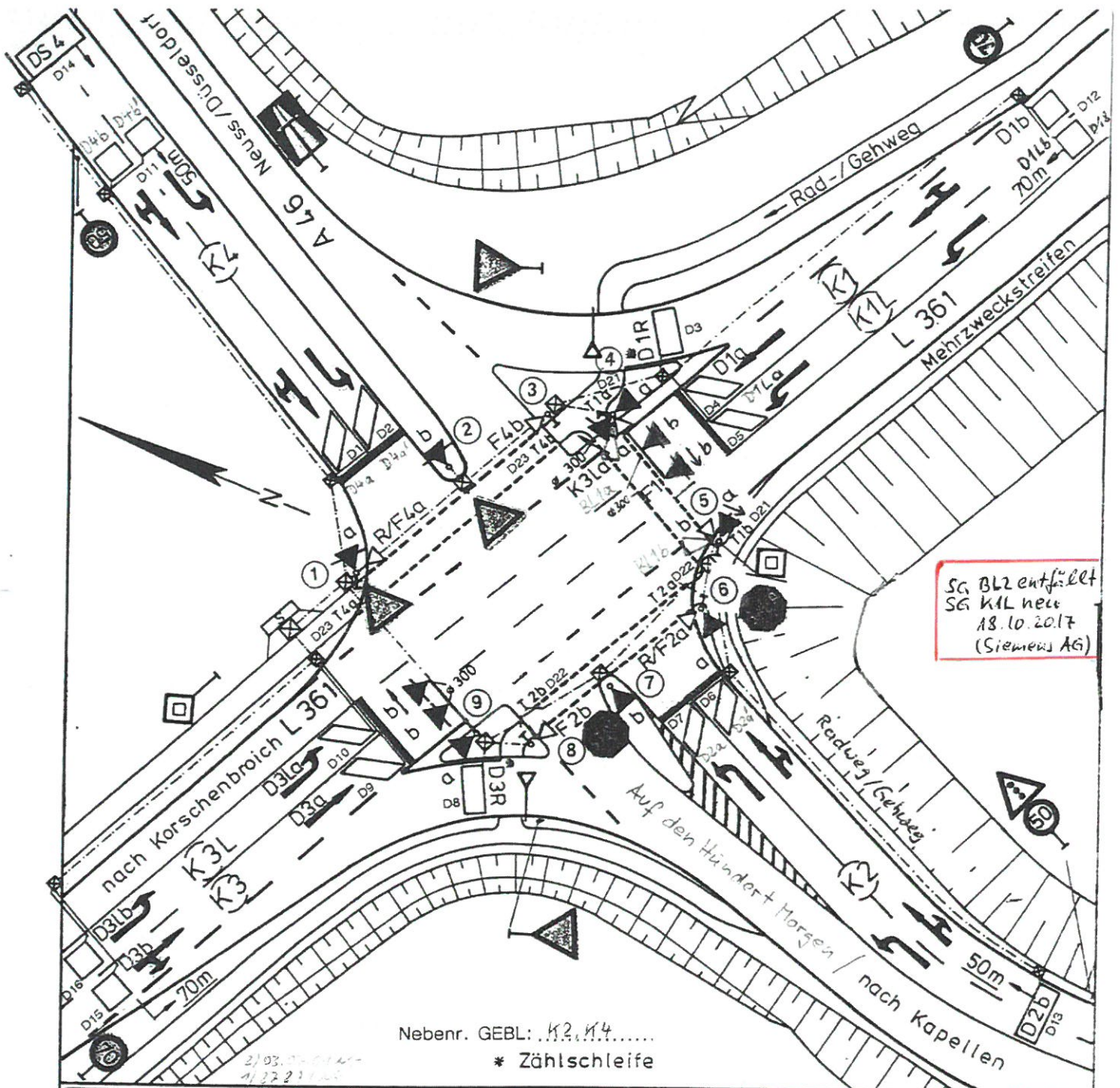
**IGH Ing.-Büro Geiger & Hamburgier**

**19.03.2019    Anlage 4**









SG BL2 entfällt  
 SG K1L neu  
 18.10.2017  
 (Siemens AG)

Nebenr. GEBL: K2, K4.....  
 \* Zählschleife

Signalgruppe	K 1 bis K 4	K1L K3L							R/F2a R/F4a	F1 F2b F4b	BL1
Rot											
Gelb											
Grün											

- Fahrzeugsignalgeber ø 200 mm
- Signalgeber mit Kontrastblende
- Schalt- / Steuergerät
- Induktivschleife
- Druck- / Sensortaster
- Abzweigkasten
- Kabeltrasse
- bis zur Haltelinie

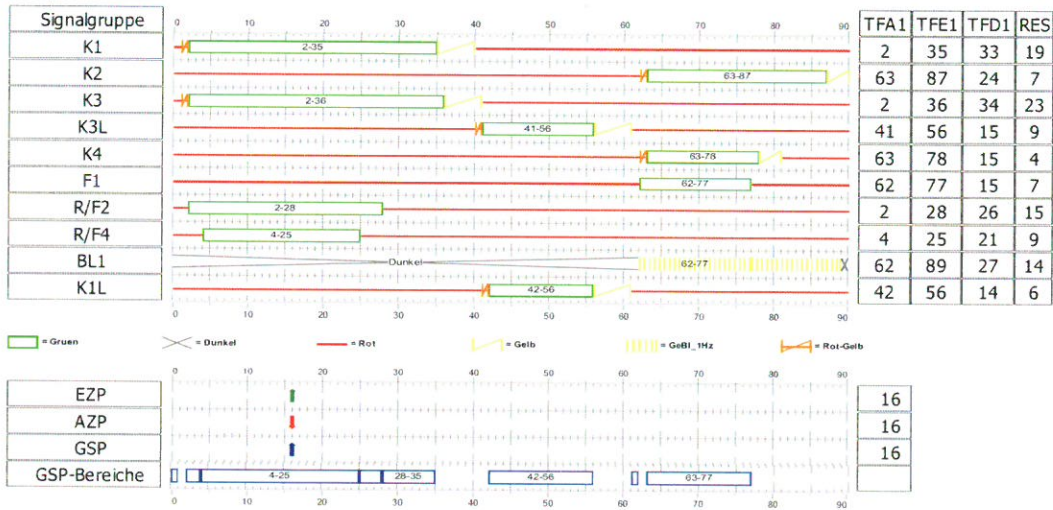
M=1:500

Verkehrssignalanlage L 361 / A 46 [Ost] Grevenbroich	Blatt - Nr.: 1	RSBA Mönchengladbach, den 15.3.1990	
	gez.: März.1990	gez.:	<b>gez. Moll</b>
	gef.: Stüben		Der Leiter des RSBA

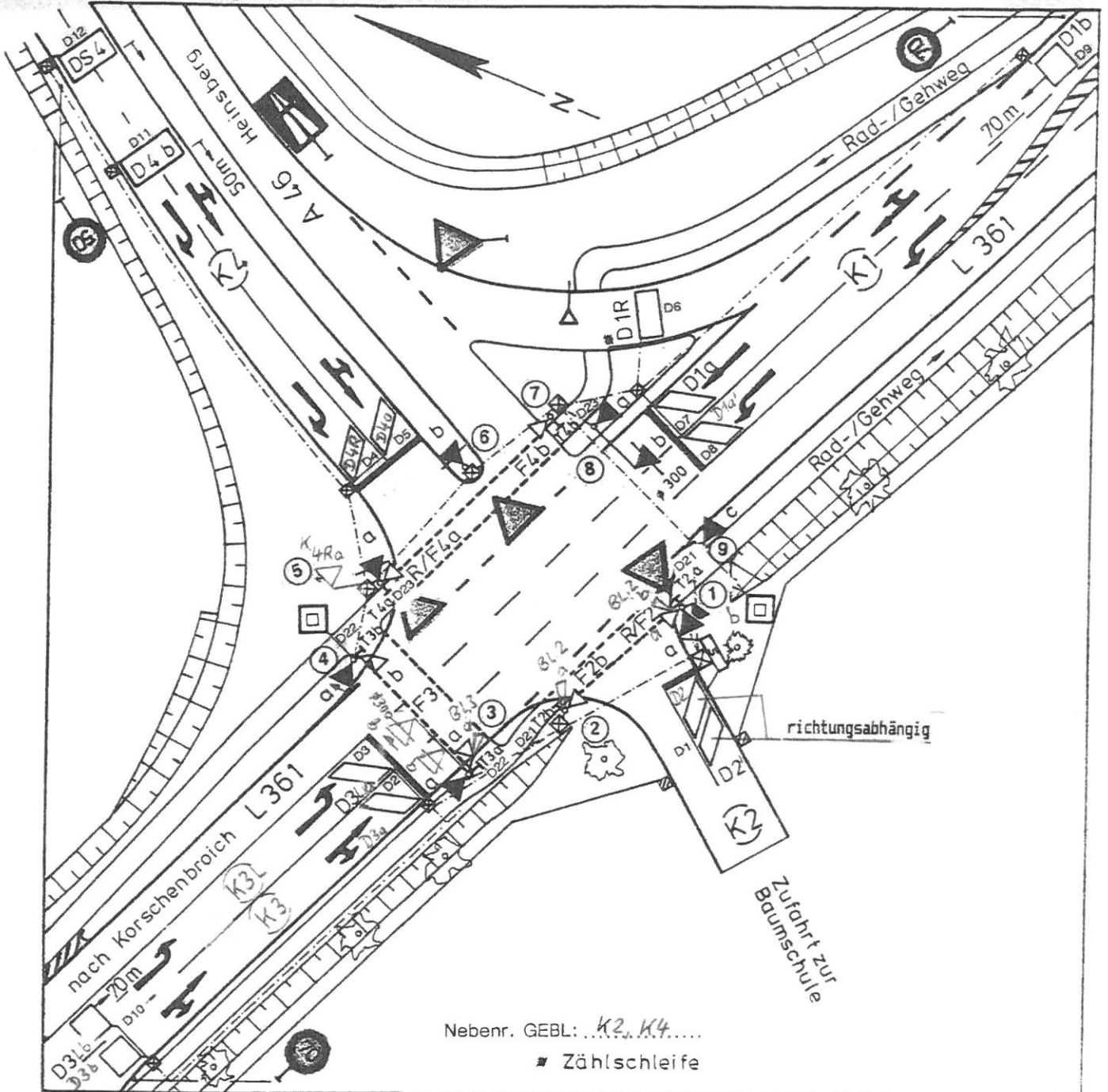
Signalprogramme \ SP 1

Lfd.Nr.	O-Nr.	Kurzname	Name	Beschreibung	tU	Steuergerätech.Nr.	Art	Versatz	Belastungstabelle	ZZMatrix	VBMMatrix	VEMMatrix	ZWD	EP	AP
1	1	SP 1	SP 1		90	1	SG	0	FSB:FSB 1	ZZ 1			0	EinFolge 1	AusFolge 1

Lfd.Nr.	SIPCO Struktur	Startsekunde
1	1	0



letzter Bearbeiter / letzte Änderung = Ladda-Karow, I. / 25.10.2017 14:30:06



Signalgruppe	K 1 bis K 4	K3L		K2b		K4R		R/F2a R/F4a	F 3 F 2 b F 4 b		
Rot	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Gelb	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Grün	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙

▲ Fahrzeugsignalgeber ø 200 mm      □ Induktivschleife      - - - Kabeltrasse  
 ▲ Signalgeber mit Kontrastblende      ⊖ Druck-/Sensortaster      → bis zur Haltelinie  
 [S] Schalt-/Steuergerät      ⊗ Abzweigkasten

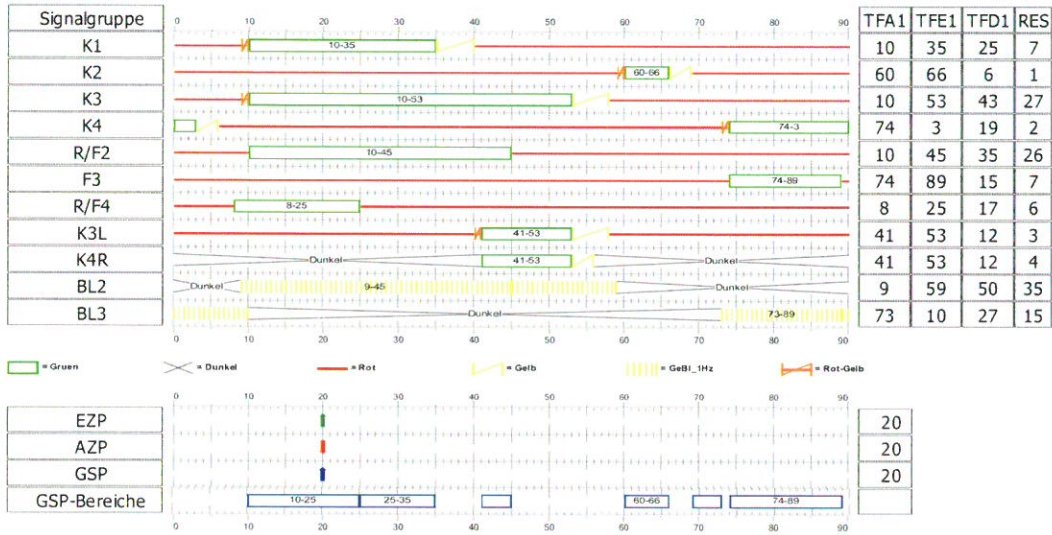
M = 1 : 500

Verkehrssignalanlage L 361 / A 46 [West] Grevenbroich	Blatt - Nr.: 1	RSBA Mönchengladbach, den 15.3.1990	
		gez.: März 1990	ges.:
		gef.: Stüben	gez. Moll Der Leiter des RSBA

Signalprogramme \ SP 1

Lfd.Nr.	O-Nr.	Kurzname	Name	Beschreibung	tU	SteuergerätechNr.	Art	Versatz	Belastungstabelle	ZZMatrix	VBMatrix	VEMatrix	ZWD	EP	AP
1	1	SP 1	SP 1		90	1	SG	0	FSB:FSB 1	ZZ 1			0	EinFolge 1	AusFolge 1

Lfd.Nr.	SIPCO Struktur	Startsekunde
1	1	0



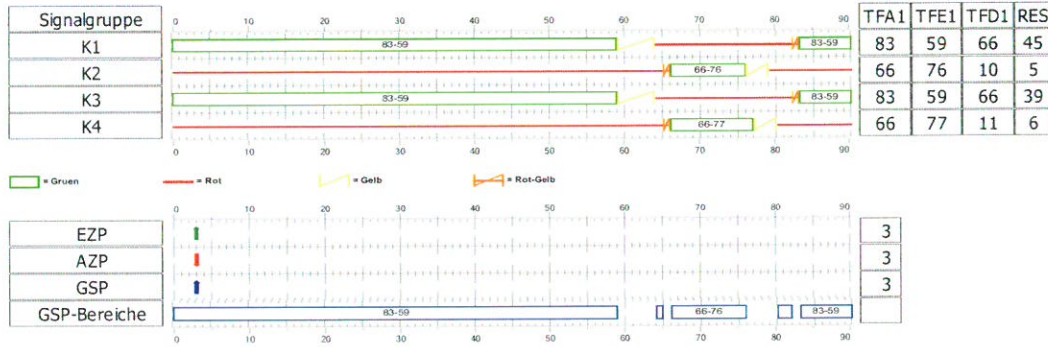
letzter Bearbeiter / letzte Änderung = Ladda-Karow, I. / 24.10.2017 16:20:46



Signalprogramme \ SP1 tu=90

Lfd.Nr.	O-Nr.	Kurzname	Name	Beschreibung	tU	SteuergerätefachNr.	Art	Versatz	Belastungstabelle	ZZMatrix	VBMatrix	VEMatrix	ZWD	EP	AP
1	1	SP1 tu=90	SP1 tu=90		90	1	SG	0	FSB:FSB 1	ZM1			0	EP1	Ausfolge 1

Lfd.Nr.	SIPCO Struktur	Startsekunde
1	1	0



letzter Bearbeiter / letzte Änderung = Ladda-Karow, I. / 26.10.2017 11:49:33

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,82	1.975	33	966	286	30	0	10	8	A
		R	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,81	1.989	90							
1L	1	L (frei)	2000	1,00	1,00	1,09	1,00	1,96	1.835	14	306	38	12	0	3	33	B
2	1	G	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,89	1.906	24	526	517	98	17	39	150	E
		R	2000	1,02	1,00	1,11	1,00	2,03	1.772								
		L	2000	1,30	1,00	1,17	1,00	2,73	1.321	24	254	93	37	0	5	36	C
3	1	G	2000	1,03	1,00	1,00	1,00	1,85	1.951	34	1.183	463	39	0	5	1	A
		R	2000	1,10	1,00	1,17	1,00	1,97	1.826								
3L	1	L	2000	1,01	1,00	1,11	1,00	2,00	2.000	14	326	158	48	1	8	40	C
4	1	G	2000	1,36	1,00	1,00	1,00	2,45	1.471	15	269	77	29	0	5	35	B
		R	2000	1,19	1,00	1,11	1,00	2,36	1.523								
		L	2000	1,04	1,00	1,09	1,00	2,05	1.759	15	89	42	47	1	4	63	D

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

**NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG** So  
**Morgenspitze Bestand** **GVQ100MB**

**Stadt GREVENBROICH**

LSA L 361/A 46 AS Kapellen Ost -  
Auf den Hundert Morgen



SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,83	1.971	33	966	480	50	0	10	9	A
		R	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,81	1.990	90							
1L	1	L (frei)	2000	1,06	1,00	1,09	1,00	2,07	1.738	14	306	146	48	1	8	42	C
2	1	G	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,91	1.888	24	516	714	138	101	137	737	F
		R	2000	1,03	1,00	1,11	1,00	2,04	1.763								
		L	2000	1,27	1,00	1,17	1,00	2,66	1.356	24							
3	1	G	2000	1,03	1,00	1,00	1,00	1,86	1.936	34	1.183	551	47	0	5	1	A
		R	2000	1,10	1,00	1,17	1,00	1,99	1.806	90							
3L	1	L	2000	1,01	1,00	1,11	1,00	2,00	2.000	14	326	158	48	1	8	41	C
4	1	G	2000	1,15	1,00	1,00	1,00	2,08	1.733	15	284	139	49	1	6	41	C
		R	2000	1,22	1,00	1,11	1,00	2,43	1.481								
		L	2000	1,00	1,00	1,09	1,00	2,08	1.731	15							

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

**NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG** So  
**Morgenspitze Prognose** **GVQ100MB**

**Stadt GREVENBROICH**

LSA L 361/A 46 AS Kapellen Ost -  
Auf den Hundert Morgen

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G	2000	1,06	1,00	1,00	1,00	1,92	1.878	25							
		R	2000	1,15	1,00	1,00	1,00	2,08	1.734	90	747	440	59	0	4	2	A
		(frei) L	2000	1,00	1,00	1,11	1,00	1,99	1.810	25	171	2	1	0	0	37	C
2	1	G	2000	1,90	1,28	1,00	1,00	4,37	824								
		R	2000	1,00	1,28	1,14	1,00	2,30	1.566								
		G+L+R L	2000	1,00	1,28	1,14	1,00	2,30	1.566	6	90	3	3	0	1	39	C
3	1	G	2000	1,03	1,00	1,00	1,00	1,86	1.938	43							
		R	2000	1,10	1,00	1,18	1,00	2,07	1.739	43	947	364	38	0	7	16	A
3L	1	L	2000	1,10	1,00	1,12	1,00	2,22	1.625	12	235	218	93	7	18	141	E
4	1	G	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2.000								
		L	2000	1,08	1,00	1,17	1,00	2,27	1.589	19	353	258	73	2	13	52	D
4R	1	R	2000	1,04	1,00	1,08	1,00	2,02	1.784	31	634	21	3	0	1	19	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

**NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG** So  
**Morgenspitze Bestand** **GVQ100MB**

**Stadt GREVENBROICH**

LSA L 361/A 46 AS Kapellen West -  
Baumschule

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G	2000	1,08	1,00	1,00	1,00	1,94	1.854	25	772	515	67	1	12	11	A
		R	2000	1,16	1,00	1,00	1,00	2,09	1.723	90							
		(frei)															
	1	L	2000	1,00	1,00	1,11	1,00	1,99	1.810	25	155	2	1	0	0	38	C
2	1	G	2000	1,90	1,28	1,00	1,00	4,37	824	6	90	3	3	0	1	39	C
		R	2000	1,00	1,28	1,14	1,00	2,30	1.566								
		G+L+R															
	1	L	2000	1,00	1,28	1,14	1,00	2,30	1.566								
3	1	G	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,87	1.924	43	940	389	41	0	8	16	A
		R	2000	1,10	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739	43							
3L	1	L	2000	1,12	1,00	1,12	1,00	2,25	1.598	12	231	237	103	12	25	224	F
4	1	G	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2.000	19	349	331	95	10	25	135	E
		L	2000	1,09	1,00	1,17	1,00	2,29	1.571								
4R	1	R	2000	1,04	1,00	1,08	1,00	2,01	1.787	31	636	22	3	0	2	19	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

**NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG** So  
**Morgenspitze Prognose** **GVQ100MB**

**Stadt GREVENBROICH**

LSA L 361/A 46 AS Kapellen West -  
Baumschule

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G (+ R)	2000	1,06	1,00	1,00	1,00	1,91	1.884	66	1.396	286	20	0	2	3	A
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,20	1,00	2,15	1.674								
	L	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717									
2	1	G	2000	1,18	1,00	1,00	1,00	2,12	1.695	10	193	170	88	4	14	122	E
		R	2000	1,02	1,00	1,20	1,00	2,15	1.674								
		G+R+L	2000	1,02	1,00	1,17	1,00	2,13	1.686								
3	1	G + (R)	2000	1,06	1,00	1,00	1,00	1,90	1.892	66	1.406	725	52	0	1	3	A
		(G +) R	2000	1,03	1,00	1,17	1,00	2,16	1.669								
	L	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717									
4	1	G	2000	1,18	1,00	1,00	1,00	2,12	1.695	11	158	10	6	0	1	36	C
		R	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717								
	G+R+L	2000	1,30	1,00	1,15	1,00	2,69	1.338									

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

**NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG**  
**Morgenspitze Bestand GVVQ100MB**

So

**Stadt GREVENBROICH**

LSA L 361/Talstraße (Heckhauser Weg) -  
Röckrather Straße

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G (+ R)	2000	1,08	1,00	1,00	1,00	1,94	1.860	66	1.379	308	22	0	5	3	A
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,20	1,00	2,15	1.674								
	L	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717									
2	1	G	2000	1,21	1,00	1,00	1,00	2,18	1.650	10	192	201	105	11	23	252	F
		R	2000	1,07	1,00	1,20	1,00	2,31	1.561								
		G+R+L	2000	1,02	1,00	1,17	1,00	2,14	1.679								
		L	2000	1,02	1,00	1,17	1,00	2,14	1.679								
3	1	G + (R)	2000	1,07	1,00	1,00	1,00	1,92	1.871	66	1.390	829	60	0	4	4	A
		(G +) R	2000	1,05	1,00	1,17	1,00	2,19	1.642								
		L	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717								
4	1	G	2000	1,18	1,00	1,00	1,00	2,12	1.695	11	158	10	6	0	1	35	B
		R	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717								
		G+R+L	2000	1,30	1,00	1,15	1,00	2,69	1.338								

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG So  
Morgenspitze Prognose GVQ100MB

Stadt GREVENBROICH

LSA L 361/Talstraße (Heckhauser Weg) -  
Röckrather Straße

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.952	33	838	318	38	0	9	14	A
		R	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000	90							
1L	1	(frei) L	2000	1,00	1,00	1,09	1,00	1,96	1.835	14	306	41	13	0	3	33	B
2	1	G	2000	1,03	1,00	1,00	1,00	1,85	1.951	24	535	292	55	1	11	33	B
		R	2000	1,02	1,00	1,11	1,00	2,03	1.770								
		L	2000	1,06	1,00	1,17	1,00	2,21	1.627	24							
3	1	G	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,82	1.982	34	1.261	568	45	0	5	1	A
		R	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,88	1.912	90							
3L	1	L	2000	1,07	1,00	1,11	1,00	2,13	1.693	14	301	39	13	0	3	32	B
4	1	G	2000	1,17	1,00	1,00	1,00	2,10	1.715	15	304	225	74	2	12	58	D
		R	2000	1,06	1,00	1,11	1,00	2,11	1.704								
		L	2000	1,04	1,00	1,09	1,00	2,03	1.769	15							

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

**NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG** So  
**Nachmittagsspitze Bestand** GVVQ100MB

**Stadt GREVENBROICH**

LSA L 361/A 46 AS Kapellen Ost -  
Auf den Hundert Morgen

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G	2000	1,03	1,00	1,00	1,00	1,85	1.943	33	834	339	41	0	9	15	A
		R	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000	90							
1L	1	(frei) L	2000	1,01	1,00	1,09	1,00	1,98	1.816	14	306	171	56	1	9	44	C
2	1	G	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,86	1.932	24	515	527	102	22	46	157	F
		R	2000	1,04	1,00	1,11	1,00	2,07	1.738								
	1	L	2000	1,07	1,00	1,17	1,00	2,24	1.610	24	155	217	140	33	49	767	F
3	1	G	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,82	1.975	34	1.281	645	50	0	5	1	A
		R	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,90	1.898								
3L	1	L	2000	1,09	1,00	1,11	1,00	2,16	1.667	14	326	42	13	0	3	32	B
4	1	G	2000	1,14	1,00	1,00	1,00	2,05	1.754	15	304	281	92	7	20	55	D
		R	2000	1,07	1,00	1,11	1,00	2,13	1.686								
	1	L	2000	1,05	1,00	1,09	1,00	2,05	1.754	15	89	78	88	3	9	168	E

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG So  
Nachmittagsspitze Prognose GVVQ100MB

Stadt GREVENBROICH

LSA L 361/A 46 AS Kapellen Ost -  
Auf den Hundert Morgen

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,86	1.931	25	723	560	77	1	16	19	A
		R	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,90	1.897	90							
	1	L (frei)	2000	1,30	1,00	1,11	1,00	2,59	1.392	25							
2	1	G	2000	1,00	1,28	1,00	1,00	2,30	1.566	G+L+R 6	112	4	4	0	1	40	C
		R	2000	1,00	1,28	1,14	1,00	2,30	1.566								
	1	L	2000	1,00	1,28	1,14	1,00	2,30	1.566								
3	1	G	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,82	1.977	43	966	233	24	0	5	14	A
		R	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739	43							
3L	1	L	2000	1,08	1,00	1,12	1,00	2,18	1.650	12	238	153	64	1	8	54	D
4	1	G	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2.000	19	363	374	103	17	36	207	F
	1	L	2000	1,05	1,00	1,17	1,00	2,20	1.634								
4R	1	R	2000	1,02	1,00	1,08	1,00	1,96	1.833	31	652	59	9	0	2	20	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG So  
Nachmittagsspitze Bestand GVQ100MB

Stadt GREVENBROICH

LSA L 361/A 46 AS Kapellen West -  
Baumschule



SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHWEHRSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,88	1.915	25	759	660	87	1	18	17	A
		R	2000	1,06	1,00	1,00	1,00	1,91	1.881	90							
	1	L (frei)	2000	1,30	1,00	1,11	1,00	2,59	1.392	25							
2	1	G	2000	1,00	1,28	1,00	1,00	2,30	1.566	6	112	4	4	0	1	40	C
		R	2000	1,00	1,28	1,14	1,00	2,30	1.566								
	1	L	2000	1,00	1,28	1,14	1,00	2,30	1.566								
3	1	G	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,83	1.971	43	963	248	26	0	4	14	A
		R	2000	1,10	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739	43							
3L	1	L	2000	1,10	1,00	1,12	1,00	2,21	1.626	12	235	165	70	2	9	60	D
4	1	G	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2.000	19	363	437	120	41	64	446	F
	1	L	2000	1,06	1,00	1,17	1,00	2,22	1.623								
4R	1	R	2000	1,01	1,00	1,08	1,00	1,96	1.834	31	652	62	10	0	3	20	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG  
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG So  
Nachmittagsspitze Prognose GVQ100MB

Stadt GREVENBROICH  
LSA L 361/A 46 AS Kapellen West -  
Baumschule

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G (+ R)	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,88	1.917	66	1.425	423	30	0	6	3	A
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,20	1,00	2,15	1.674								
	L	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717									
2	1	G	2000	1,14	1,00	1,00	1,00	2,05	1.757	10	193	150	78	2	10	82	E
		R	2000	1,02	1,00	1,02	1,00	2,15	1.674								
		G+R+L	2000	1,01	1,00	1,17	1,00	2,13	1.694								
		L	2000	1,01	1,00	1,17	1,00	2,13	1.694								
3	1	G + (R)	2000	1,06	1,00	1,00	1,00	1,90	1.892	66	1.436	551	38	0	3	3	A
		(G +) R	2000	1,03	1,00	1,17	1,00	2,15	1.674								
		L	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717								
4	1	G	2000	1,13	1,00	1,00	1,00	2,03	1.772	11	164	26	16	0	2	38	C
		R	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717								
		G+R+L	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739								

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E auf.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

**NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG** So  
**Nachmittagsspitze Bestand** **GVQ100MB**

**Stadt GREVENBROICH**

LSA L 361/Talstraße (Heckhauser Weg) -  
Röckrather Straße

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 90 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f <sub>SV</sub>	f <sub>b</sub>	f <sub>R</sub>	f <sub>S</sub>	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G (+ R)	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,89	1.901	66	1.413	453	32	0	6	3	A
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,20	1,00	2,15	1.674								
	L	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717	66								
2	1	G	2000	1,18	1,00	1,00	1,00	2,12	1.695	10	192	170	89	18	32	377	E
		R	2000	1,00	1,00	1,20	1,00	2,15	1.674								
		G+R+L	2000	1,03	1,00	1,17	1,00	2,15	1.672								
		L	2000	1,03	1,00	1,17	1,00	2,15	1.672								
3	1	G + (R)	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,89	1.902	66	1.415	580	41	0	3	4	A
		(G +) R	2000	1,04	1,00	1,17	1,00	2,18	1.651								
	L	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717	66								
4	1	G	2000	1,17	1,00	1,00	1,00	2,10	1.711	11	165	28	17	1	2	38	C
		R	2000	1,00	1,00	1,17	1,00	2,10	1.717								
	G+R+L	2000	1,30	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739									

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E auf.

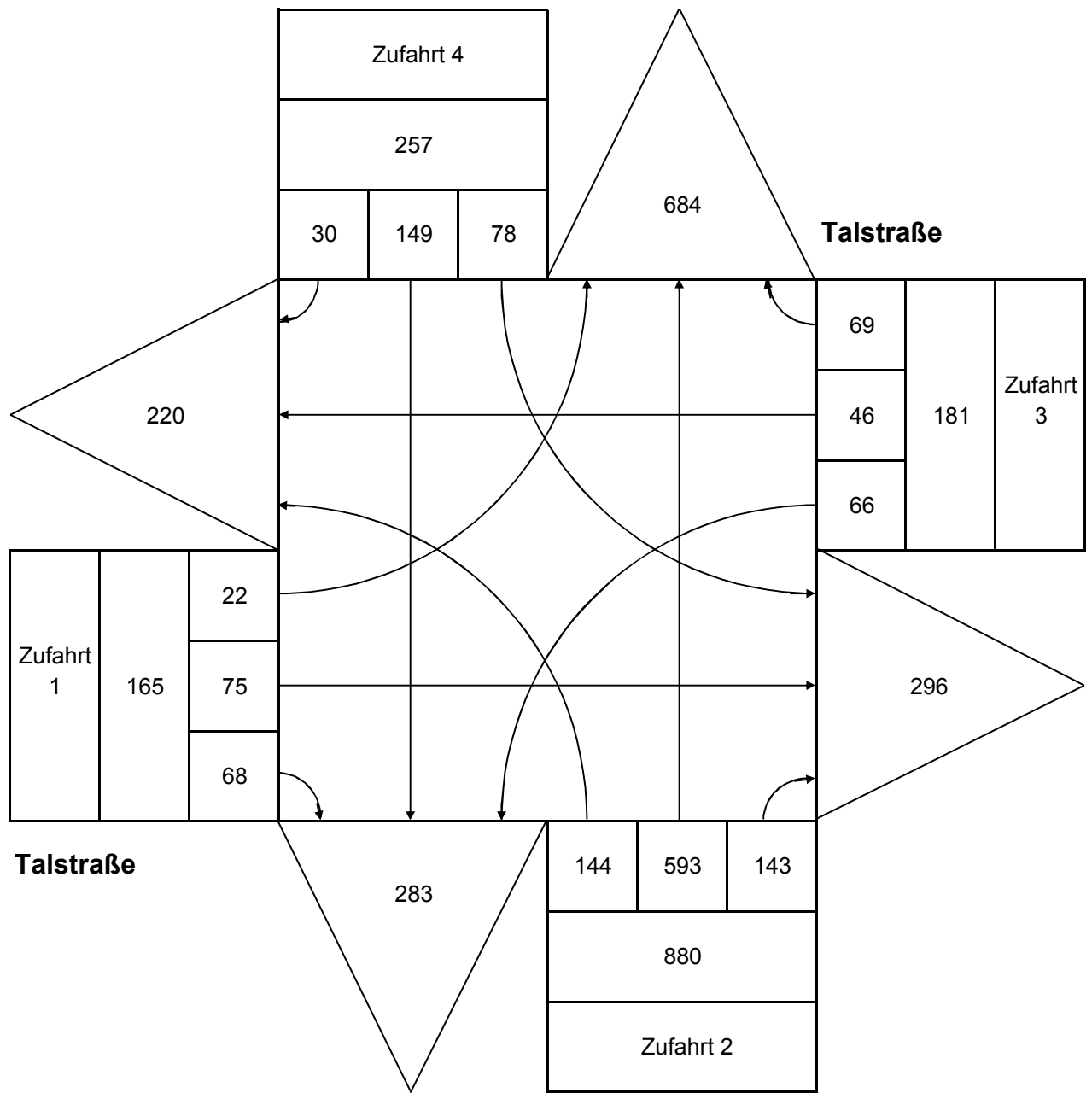
**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG**

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG So  
Nachmittagsspitze Prognose GVVQ100MB

Stadt GREVENBROICH

LSA L 361/Talstraße (Heckhauser Weg) -  
Röckrather Straße

Auf den Hundert Morgen



Belastungen

Auf den Hundert Morgen

Lfd. Nr.	Zufahrten (qz)	Kreis (qk)
1	165	293
2	880	175
3	181	759
4	257	256

[PKW-E/h]

STROMBELASTUNGSPLAN (Kreisverkehr)

GVQ100MB Morgenspitze So  
Bestand 02/19

Stadt GREVENBROICH

Auf den Hundert Morgen/Talstraße

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

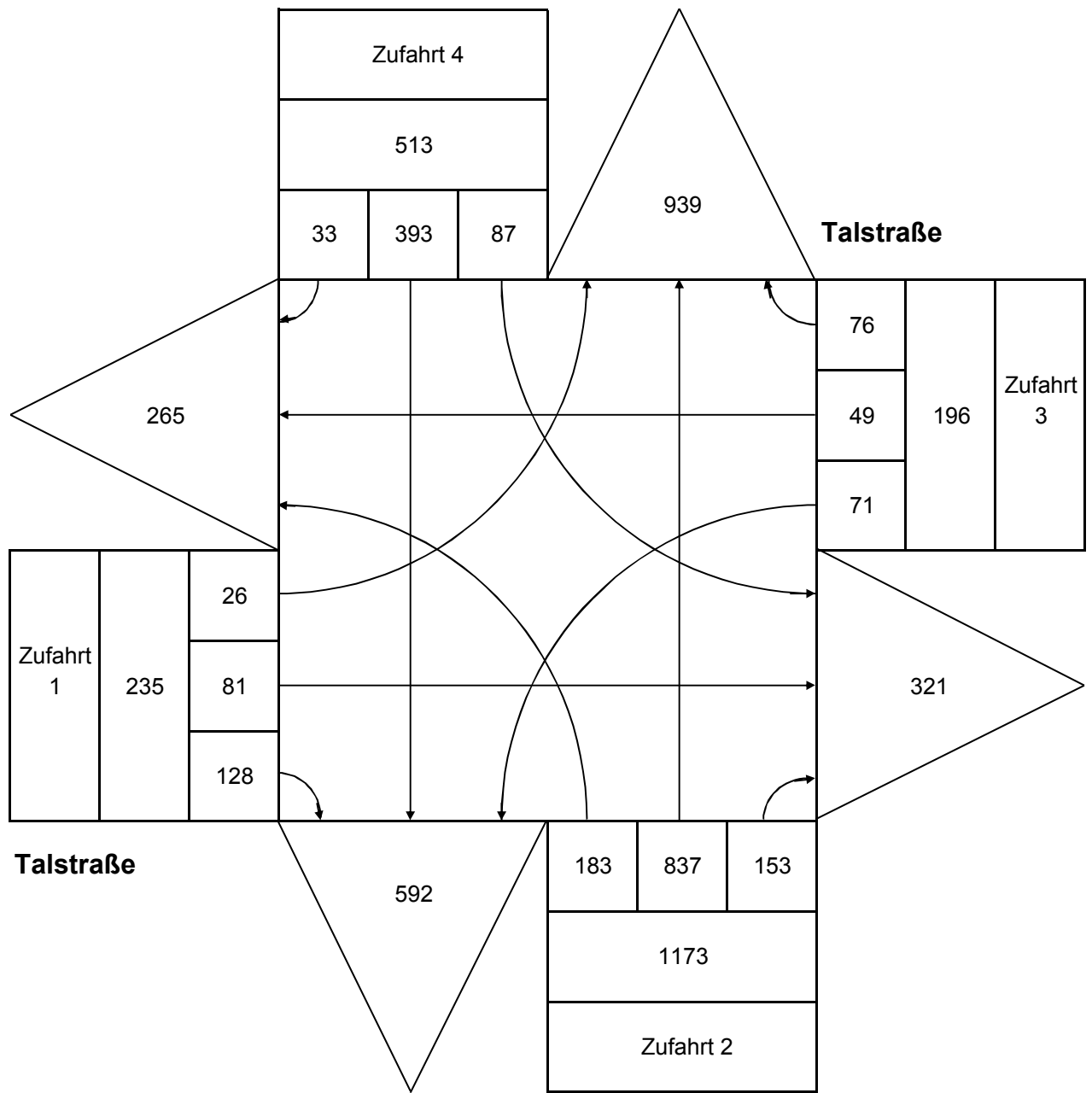
**Knoten:** Auf den Hundert Morgen/Talstraße  
**Belastungsfall:** Morgenspitze, Bestand

Zufahrt	$q_{PE,K}$	G	$f_{f, Kreis}$	C	$q_{PE, Z}$	R	$t_w$	Qual.- Stufe
W: Talstraße	293	878	1	878	165	713	$\leq 10s$	A
S: A. d. Hundert Morgen	175	955	1	955	880	75	$\leq 45s$	D
O: Talstraße	759	575	1	575	181	394	$\leq 10s$	A
N: A. d. Hundert Morgen	256	902	1	902	257	645	$\leq 10s$	A

$q_{PE,K}$	$q_{PE,K}$	= 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

Auf den Hundert Morgen

N



Belastungen

Auf den Hundert Morgen

Lfd. Nr.	Zufahrten (qz)	Kreis (qk)
1	235	551
2	1173	194
3	196	1046
4	513	303

[PKW-E/h]

STROMBELASTUNGSPLAN (Kreisverkehr)

GVQ100MB Morgenspitze So  
Bestand 02/19

Stadt GREVENBROICH

Auf den Hundert Morgen/Talstraße

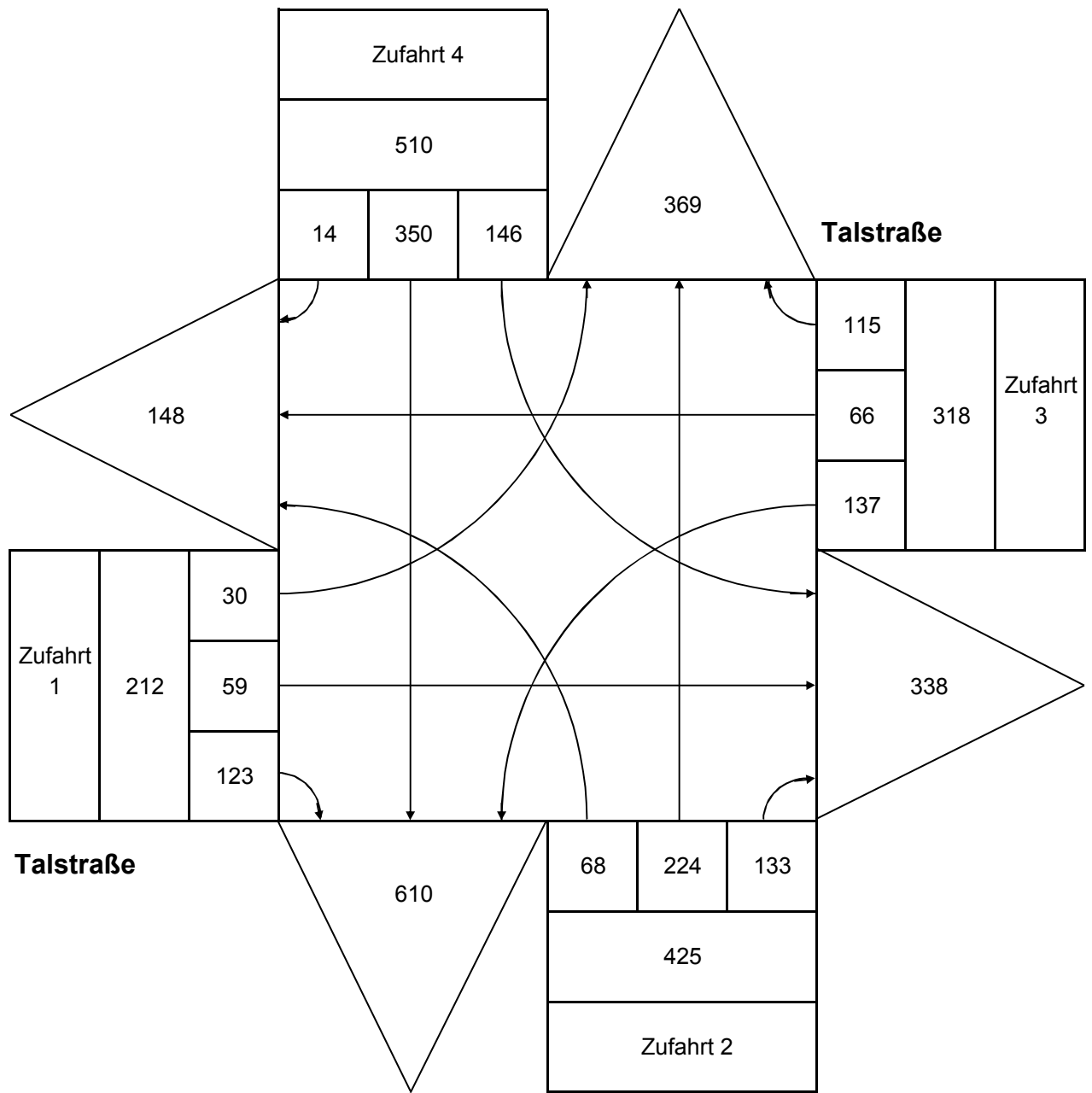
**Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz, nach HBS 2015**  
**(1streifige Zufahrt, 1streifige Kreisfahrbahn)**

**Knoten:** Auf den Hundert Morgen/Talstraße  
**Belastungsfall:** Morgenspitze, Prognosefall (2030 + GE/WA)

Zufahrt	$Q_{PE,K}$	G	$f_{f, Kreis}$	C	$Q_{PE,Z}$	R	$t_w$	Qual.- Stufe
W: Talstraße	551	710	1	710	235	475	$\leq 10s$	A
S: A. d. Hundert Morgen	194	943	1	943	1173	-231	$> 45s$	F
O: Talstraße	1046	389	1	389	196	193	$\leq 20s$	B
N: A. d. Hundert Morgen	303	872	1	872	513	359	$\leq 10s$	A

$Q_{PE,K}$	$Q_{PE,K}$	= 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

Auf den Hundert Morgen



Belastungen

Auf den Hundert Morgen

Lfd. Nr.	Zufahrten (qz)	Kreis (qk)
1	212	633
2	425	235
3	318	322
4	510	271

[PKW-E/h]

STROMBELASTUNGSPLAN (Kreisverkehr)

GVQ100MB Nachmittagsspitze So

Stadt GREVENBROICH

Auf den Hundert Morgen/Talstraße



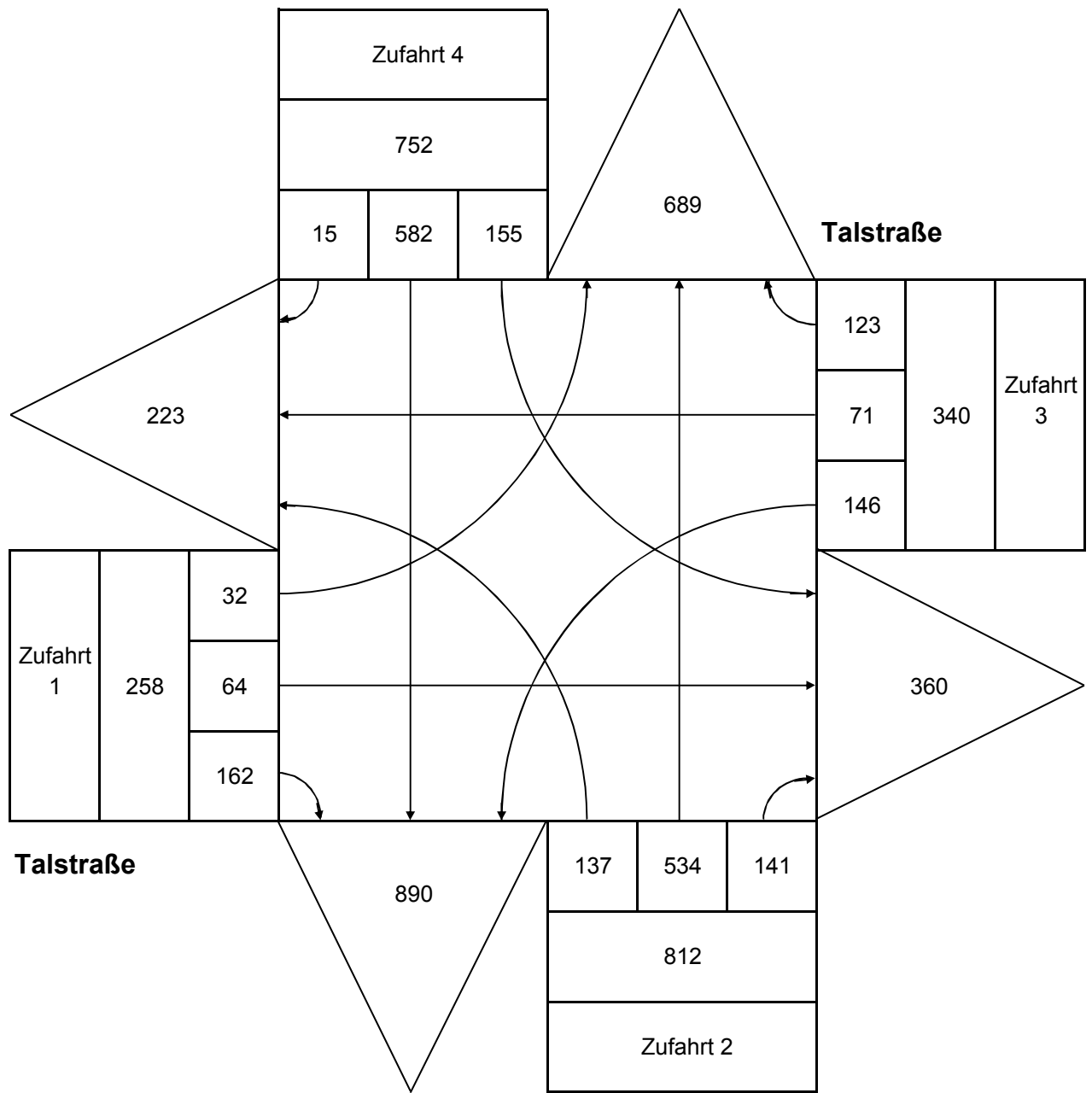
**Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz, nach HBS 2015**  
**(1streifige Zufahrt, 1streifige Kreisfahrbahn)**

**Knoten:** Auf den Hundert Morgen/Talstraße  
**Belastungsfall:** Nachmittagsspitze, Bestand

Zufahrt	$q_{PE,K}$	G	$f_{f, Kreis}$	C	$q_{PE,Z}$	R	$t_w$	Qual.- Stufe
W: Talstraße	633	657	1	657	212	445	$\leq 10s$	A
S: A. d. Hundert Morgen	235	916	1	916	425	491	$\leq 10s$	A
O: Talstraße	322	859	1	859	318	541	$\leq 10s$	A
N: A. d. Hundert Morgen	271	892	1	892	510	382	$\leq 10s$	A

$q_{PE,K}$	$q_{PE,K}$	= 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

Auf den Hundert Morgen



Belastungen

Auf den Hundert Morgen

Lfd. Nr.	Zufahrten (qz)	Kreis (qk)
1	258	883
2	812	251
3	340	703
4	752	354

[PKW-E/h]

STROMBELASTUNGSPLAN (Kreisverkehr)

GVQ100MB Morgenspitze So  
Prognosefall 2030 + GE/WA

Stadt GREVENBROICH

Auf den Hundert Morgen/Talstraße

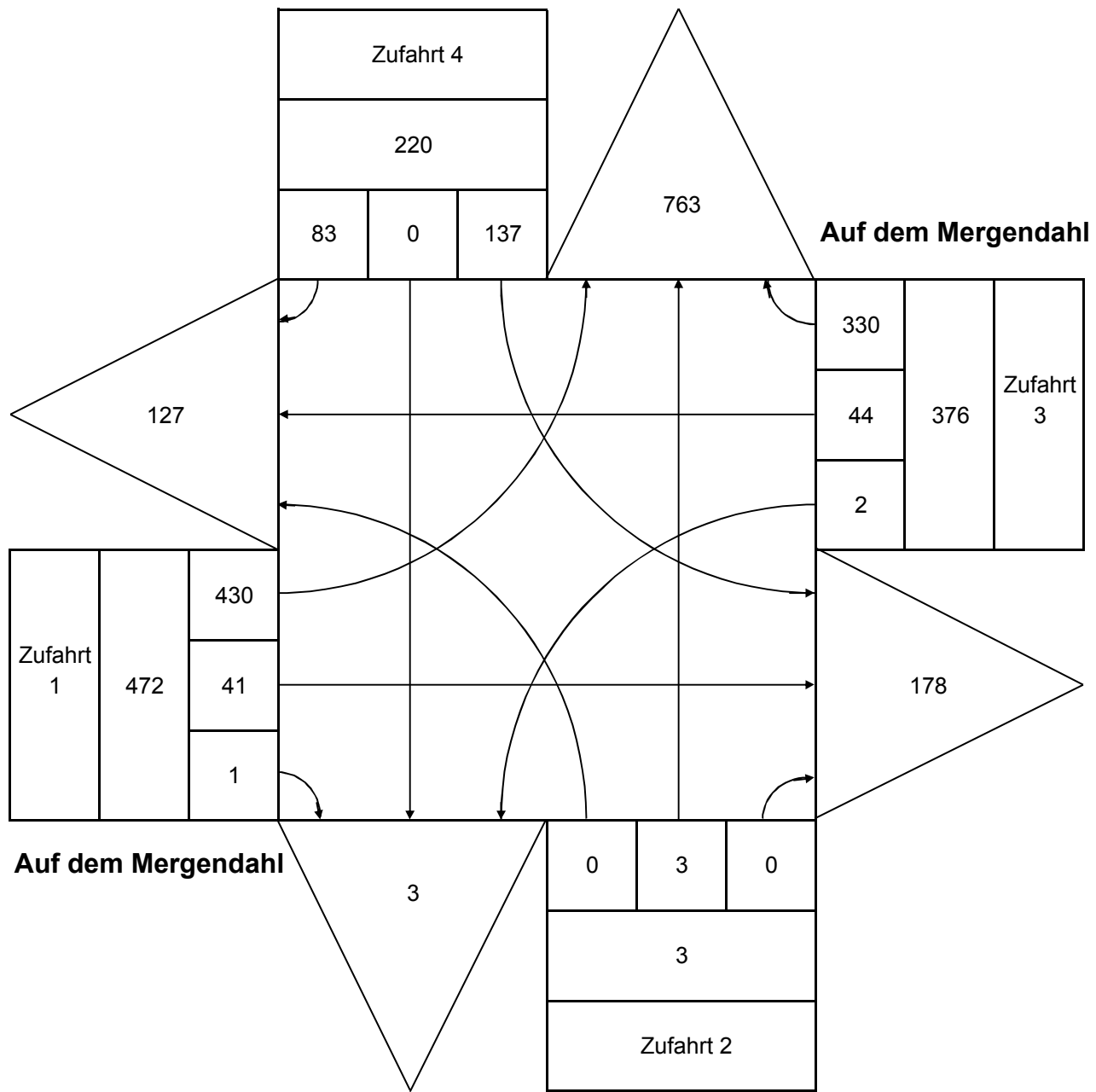
**Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz, nach HBS 2015  
(1streifige Zufahrt, 1streifige Kreisfahrbahn)**

**Knoten:** Auf den Hundert Morgen/Talstraße  
**Belastungsfall:** Nachmittagsspitze, Prognosefall 2030 + GE/WA

Zufahrt	$q_{PE,K}$	G	$f_{f, Kreis}$	C	$q_{PE, Z}$	R	$t_w$	Qual.- Stufe
W: Talstraße	883	495	1	495	258	237	$\leq 20s$	B
S: A. d. Hundert Morgen	251	905	1	905	812	93	$\leq 45s$	D
O: Talstraße	703	612	1	612	340	272	$\leq 20s$	B
N: A. d. Hundert Morgen	354	839	1	839	752	86	$\leq 45s$	D

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

Auf den Hundert Morgen



Belastungen

Wirtschaftsweg

Lfd. Nr.	Zufahrten (qz)	Kreis (qk)
1	472	139
2	3	608
3	376	433
4	220	46

[PKW-E/h]

STROMBELASTUNGSPLAN (Kreisverkehr)

GVQ100MB Morgenspitze So  
Bestand 02/19

Stadt GREVENBROICH

Auf dem Mergendahl/Auf den Hundert Morgen

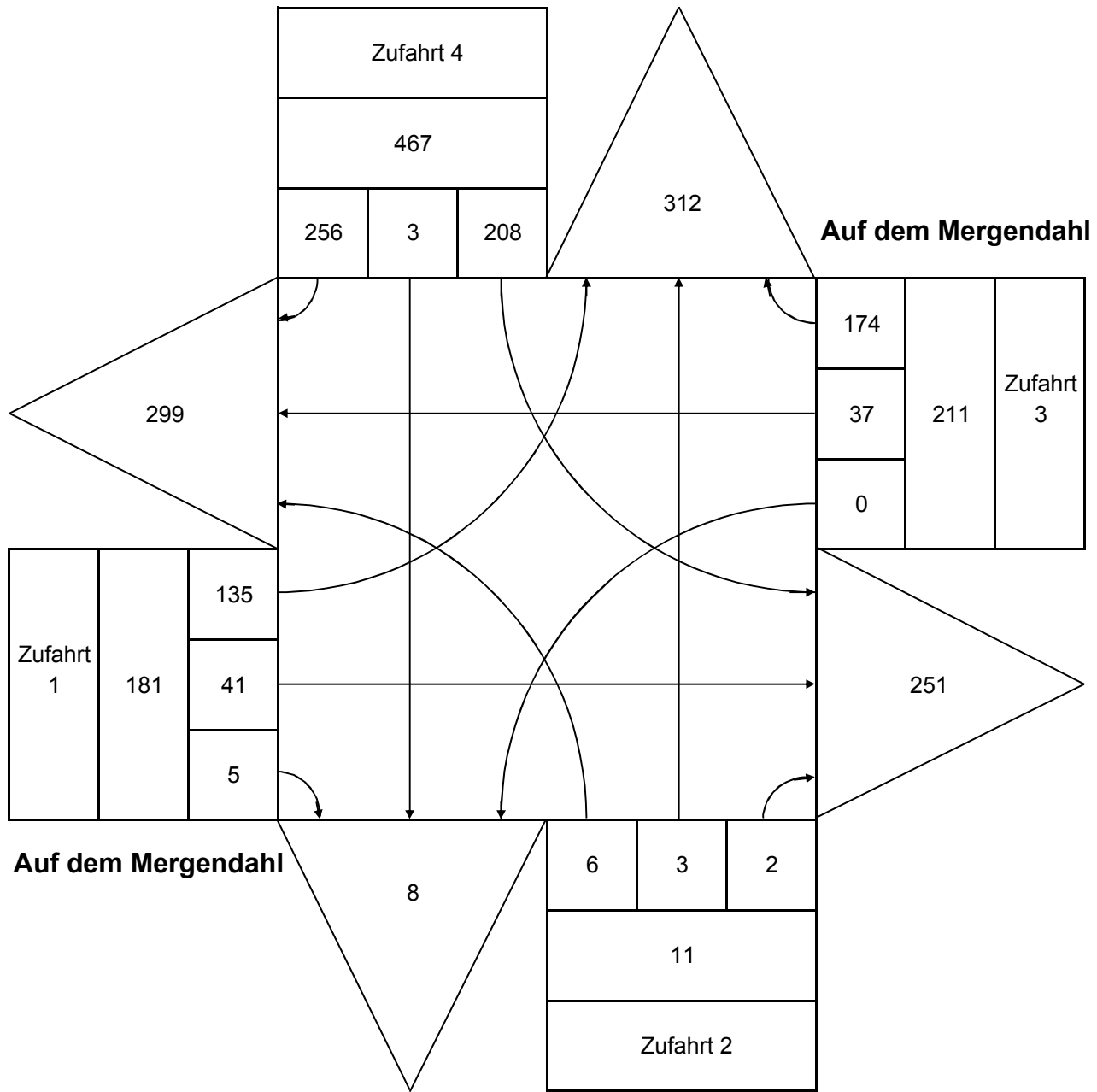
**Leistungsfähigkeit Kreisverkehrsplatz, nach HBS 2015  
(1streifige Zufahrt, 1streifige Kreisfahrbahn)**

**Knoten:** Auf dem Mergendahl/Auf den Hundert Morgen/Wirtschaftsweg  
**Belastungsfall:** Morgenspitze, Bestand

Zufahrt	$q_{PE,K}$	G	$f_{f, Kreis}$	C	$q_{PE, Z}$	R	$t_w$	Qual.- Stufe
W: Talstraße	139	978	1	978	472	506	<= 10s	A
S: A. d. Hundert Morgen	608	673	1	673	3	670	<= 10s	A
O: Talstraße	433	787	1	787	376	411	<= 10s	A
N: A. d. Hundert Morgen	46	1.039	1	1.039	220	819	<= 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

Auf den Hundert Morgen



Auf dem Mergendahl

Wirtschaftsweg

Belastungen

Lfd. Nr.	Zufahrten (qz)	Kreis (qk)
1	181	211
2	11	384
3	211	144
4	467	43

[PKW-E/h]

STROMBELASTUNGSPLAN (Kreisverkehr)

GVQ100MB Nachmittagsspitze So  
Bestand (Zählung 07.02.2019)

Stadt GREVENBROICH

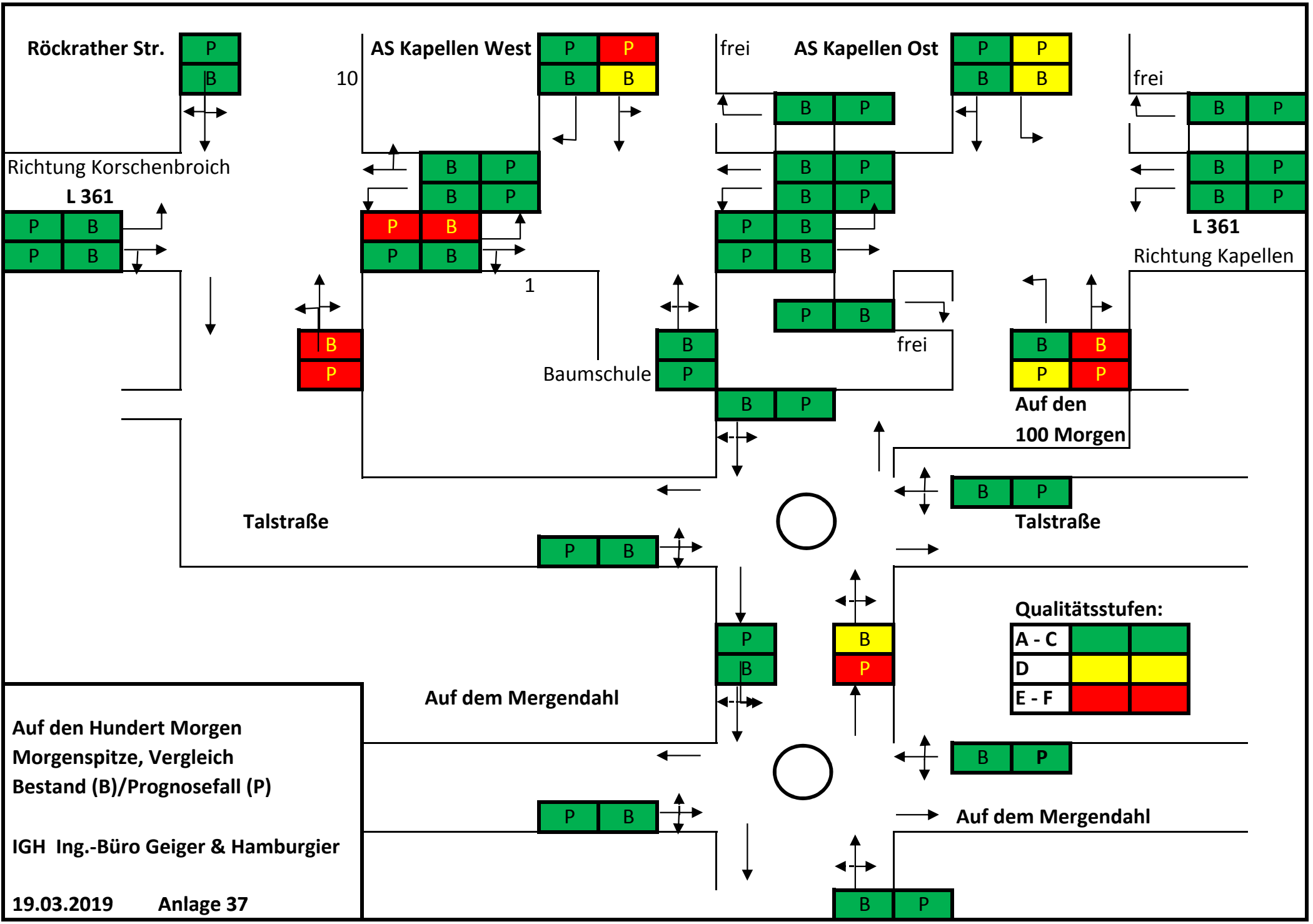
Auf dem Mergendahl/Auf den Hundert Morgen

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

**Knoten:** Auf dem Mergendahl/Auf den Hundert Morgen/Wirtschaftsweg  
**Belastungsfall:** Nachmittagsspitze, Bestand

Zufahrt	$q_{PE,K}$	G	$f_{f, Kreis}$	C	$q_{PE, Z}$	R	$t_w$	Qual.- Stufe
W: Talstraße	211	931	1	931	181	750	$\leq 10s$	A
S: A. d. Hundert Morgen	384	819	1	819	11	808	$\leq 10s$	A
O: Talstraße	144	975	1	975	211	764	$\leq 10s$	A
N: A. d. Hundert Morgen	43	1.041	1	1.041	467	574	$\leq 10s$	A

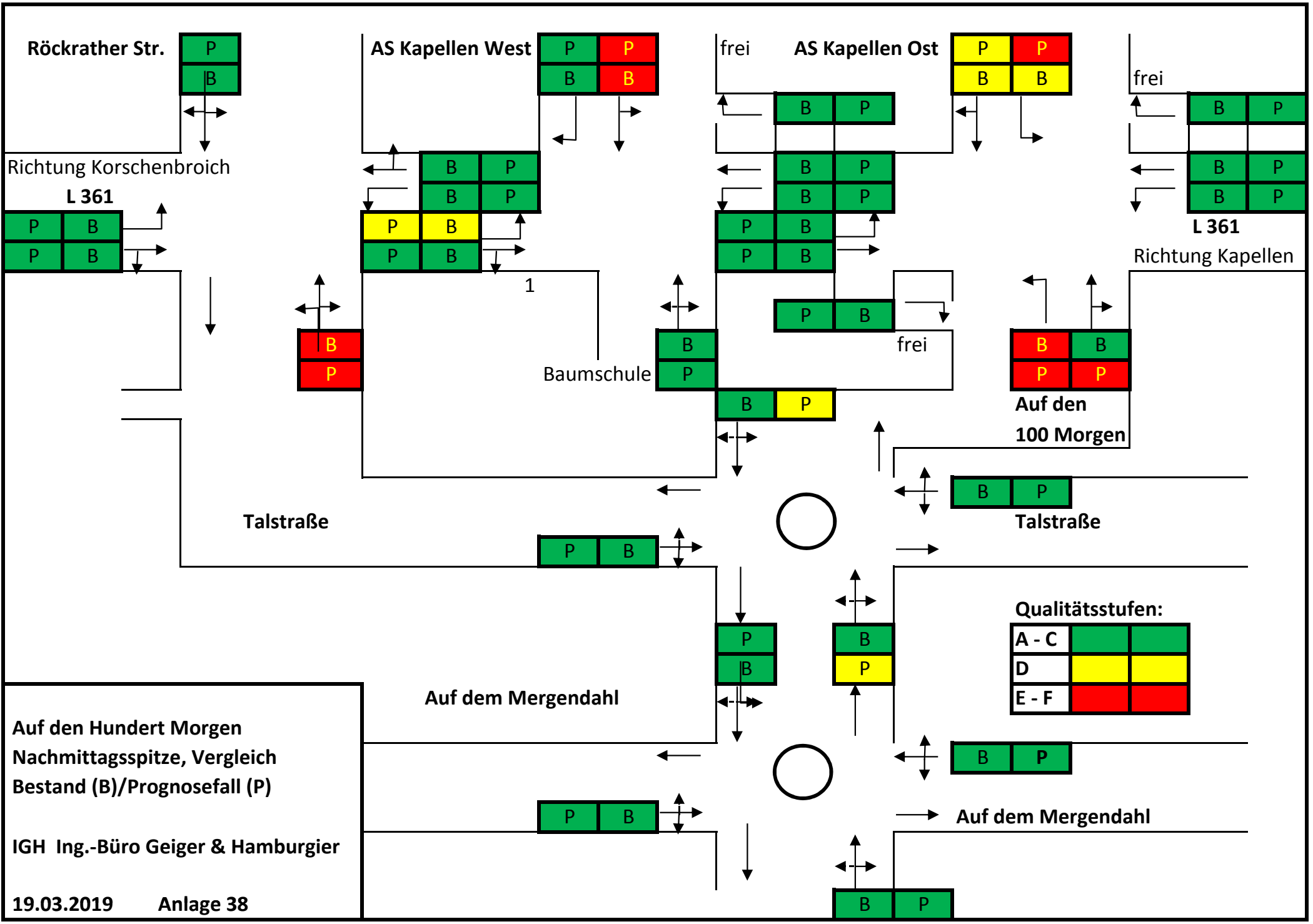
$q_{PE,K}$  = vorhandene Verkehrsstärke auf der Kreisfahrbahn  
 G = Grundkapazität = maximal zulässige Belastung der Zufahrt  
 $f_{f, Kreis}$  = Korrekturfaktor für Fußgänger  
 C = Kapazität (korregierte maximale Belastung der Zufahrt mit Berücksichtigung der Störungen durch Fußgänger)  
 $q_{PE,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



Auf den Hundert Morgen  
Morgenspitze, Vergleich  
Bestand (B)/Prognosefall (P)

IGH Ing.-Büro Geiger & Hamburgier

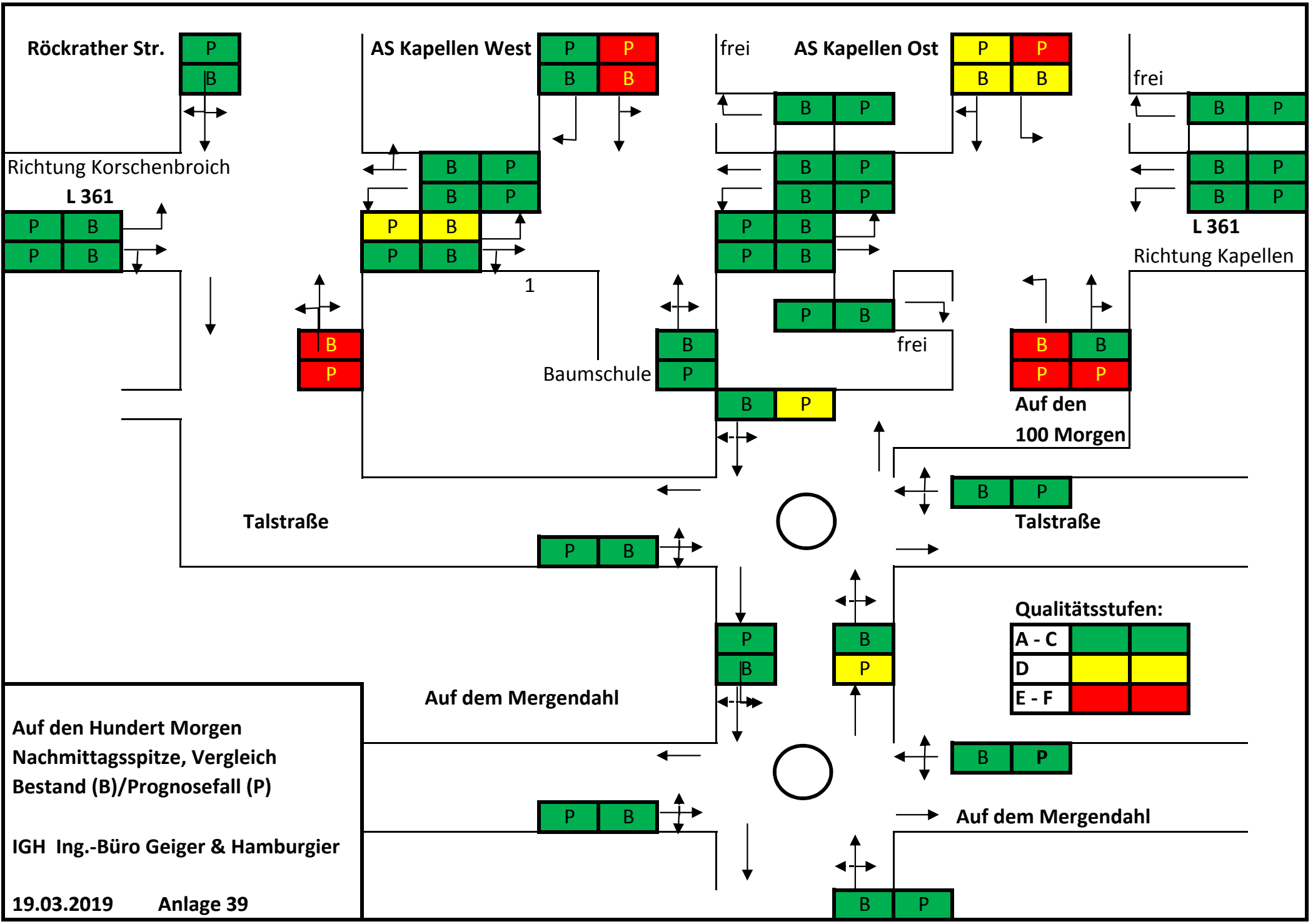




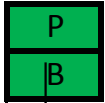
Auf den Hundert Morgen  
 Nachmittagsspitze, Vergleich  
 Bestand (B)/Prognosefall (P)

IGH Ing.-Büro Geiger & Hamburgier

19.03.2019    Anlage 38

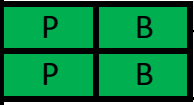


Röckrather Str.



Richtung Korschenbroich

L 361

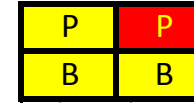


AS Kapellen West

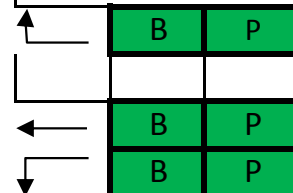


frei

AS Kapellen Ost

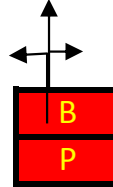


frei



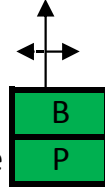
L 361

Richtung Kapellen

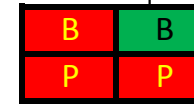


1

Baumschule

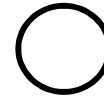


frei



Auf den  
100 Morgen

Talstraße



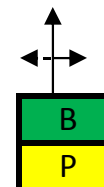
Talstraße

Qualitätsstufen:

A - C		
D		
E - F		

Auf den Hundert Morgen  
Nachmittagsspitze, Vergleich  
Bestand (B)/Prognosefall (P)

Auf dem Mergendahl



Auf dem Mergendahl

IGH Ing.-Büro Geiger & Hamburgier

