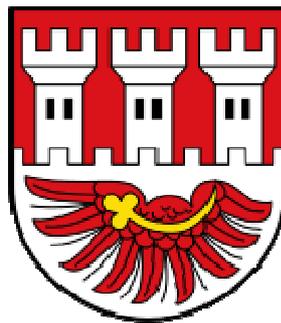


**Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH**

**Verkehrstechnische Untersuchung**

**Anbindung der  
Neubebauung auf dem Gelände  
des Kaiserhofs  
an die Portastraße (L 876)**



**Stadt Porta Westfalica**

**Durchgeführt 2020 im Auftrag von West-Immo-Pro, Minden**

**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)**

## **Inhalt**

- 1 Einleitung und Aufgabenstellung
- 2 Arbeitsunterlagen
- 3 Untersuchung des Verkehrsaufkommens
  - 3.1 Bestand
  - 3.2 Prognose 2030
  - 3.3 Prognose für die Verkehrserzeugung der einzelnen Projekte
    - 3.3.1 Wohngebiet
    - 3.3.2 Boardinghouse
    - 3.3.3 Büros
    - 3.3.4 Co-Working Space
    - 3.3.5 Bäckerei
    - 3.3.6 Vinothek
    - 3.3.7 Tourismusbüro
    - 3.3.8 Zusammenfassung
- 4 Leistungsfähigkeitsuntersuchung
  - 4.1 Allgemeine Bemerkungen
  - 4.2 Betrachtung der Leistungsfähigkeit der beiden Einmündungen
  - 4.3 Lichtsignalanlage B 61n - Portastraße (L 876)/B 61 - Buswendeschleife
- 5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

In Porta Westfalica sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die städtebauliche Nachnutzung des ehemaligen, denkmalgeschützten Kaiserhofs geschaffen werden. Neben der Errichtung von zusätzlicher Wohnbebauung sollen einige Flächen auch gewerblich genutzt werden. Das Plangebiet wird im Osten durch die Portastraße (L 876), im Süden durch die Freiherr-vom-Stein-Straße (ehem. B 61) und im Norden durch die Straße Unter den Tannen begrenzt.

Die verkehrliche Erschließung soll über die Straßen Unter den Tannen und Freiherr-vom-Stein-Straße direkt an die Portastraße (L 876) erfolgen. Aufgabe der Untersuchung ist es daher, die Leistungsfähigkeit dieser Einmündungen unter Berücksichtigung des zu erwartenden, zusätzlichen Verkehrs zu untersuchen. Betrachtet werden sollen außerdem die Auswirkungen auf den signalisierten Knoten B 61n - Portastraße (L 876)/B 61 - Buswendeschleife (Unterm Willem).

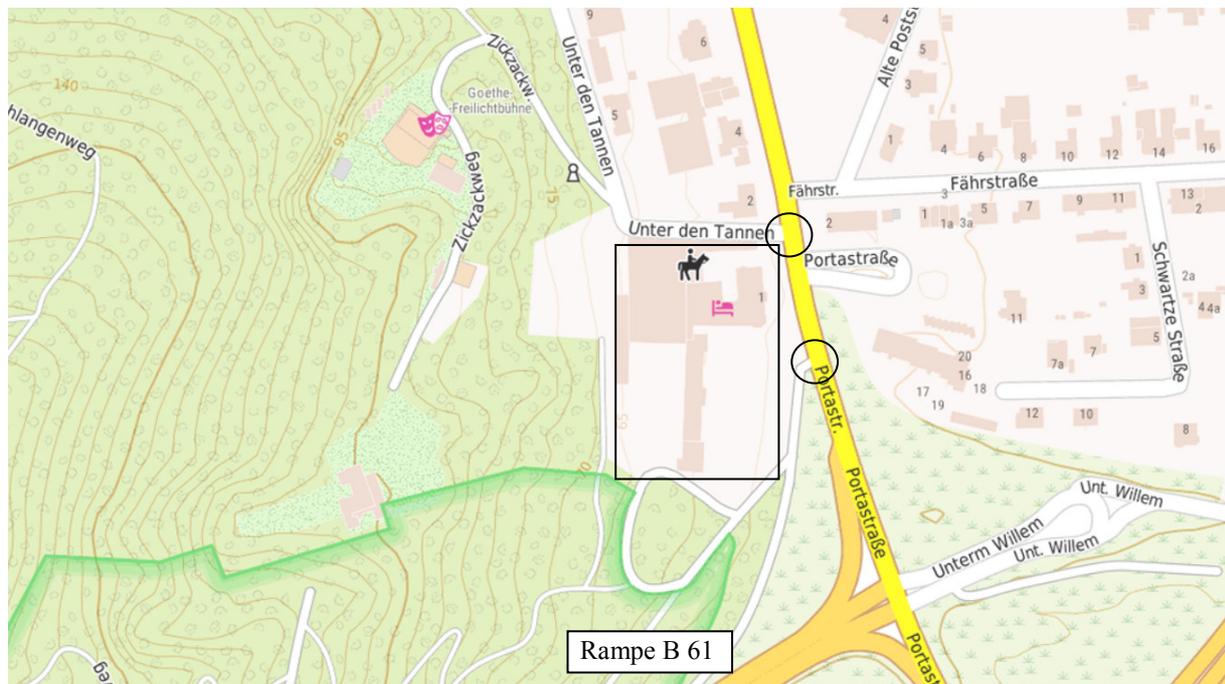


Bild 1: Übersichtsplan, Lage des Kaiserhofs und des Grundstücks sowie der geplanten Anbindungen an die Portastraße (L 876)

## 2 Arbeitsunterlagen

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Bosserhoff, Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Programm Ver\_Bau, Stand 2020

- 
- Systemschnitt vermietbare Flächen, M 1 : 300, Kaiserhof West-Immo-Pro, 19.11.2020
  - Wohnbebauung Kaiserhof, Außenanlagen Stellplätze, M 1:500, 16.11.2020
  - Unterlagen der Lichtsignalanlage Mi608, B 61n - Portastraße (L 876)/ B 61 - Buswendeschleife (Unterm Willem), Stührenberg, 12/95 mit letzter Änderung von 11/2002
  - Ergebnisse der Verkehrszählungen an den Einmündungen Portastraße (L 876)/Unter den Tannen und Portastraße (L 876)/Freiherr-vom Stein-Straße von Dienstag, 24.11.2020, über 24 h, VE-Kass, Köln.

### 3 Untersuchung des Verkehrsaufkommens

#### 3.1 Bestand

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit muss zunächst das vorhandene Verkehrsaufkommen bekannt sein. Da keine aktuellen Werte vorlagen, mussten Verkehrszählungen durchgeführt werden. Dies erfolgte durch die Firma VE-Kass, einem deutschlandweit tätigen Büro, mit dem wir in solchen Fällen eng zusammenarbeiten. Die Fahrzeuge werden mit Videokameras erfasst. Die Aufnahmen werden im Büro ausgewertet. Das Ergebnis sind Excel-Tabellen mit den Werten in 15-Min.-Intervallen, getrennt nach Fahrzeug-Kategorien.

Die Zählungen erfolgten an den beiden Einmündungen Portastraße (L 876)/Unter den Tannen und Portastraße (L 876)/Freiherr-vom-Stein-Straße am Dienstag, den 24.11.2020. Da die Werte auch für den Schallgutachter aufgearbeitet werden sollten, wurden die Zählungen über 24 h durchgeführt.

#### 3.2 Prognose 2030

Die aufgetretenen Belastungen sollen auf Wunsch des Landesbetriebs auf das Jahr 2030 hochgerechnet werden. Dies muss für den Leichtverkehr (LV) und den Schwerverkehr (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 Werte. 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.

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.

Ergänzend lagen DTV-Werte (durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen) aus den letzten drei Zählungen (2005, 2010, 2015) des Landesbetriebs Straßenbau NRW für den Querschnitt der L 876 in Höhe der Kaiserstraße (Kreuzung rd. 370 m nördlich der Straße Unter den Tannen) vor. Sie zeigen aber keine einheitlichen Tendenzen für eine kontinuierliche Entwicklung.

Tab 1: Entwicklung des DTV nach vorliegenden Daten des Landesbetriebs Straßenbau NRW

DTV	2005	2010	2015
LV	11.683	8.463	14.633
SV	310	244	424
Gesamt	11.993	8.707	15.057

LV = Leichtverkehr (Kfz < 3,5 t zul. Gesamtgewicht); SV = Schwerverkehr ( $\geq 3,5$  t)  
(Die turnusmäßig nächste Zählung 2020 wurde wegen des nicht repräsentativen Verkehrsgeschehens aufgrund der Corona-Pandemie verschoben.)

Von 2005 auf 2010 nahm der Leichtverkehr (LV) um 28 % ab, der Schwerlastverkehr (SV) um 21 %. Von 2010 bis 2015 trat dann wieder eine Zunahme von 73 % (LV) bzw. 74 % (SV) auf. Offensichtlich wurde das Verkehrsaufkommen 2010 von einem übergeordneten Ereignis beeinflusst. Betrachtet man die Entwicklung von 2005 bis 2015, um den Wert 2010 auszuschließen, ergibt sich eine Zunahme des LV um 25 % und des SV um 38 %. Auch diese Werte sind wesentlich höher als die für die Prognose 2030 angesetzt.

Da jedoch keine einheitliche Tendenz feststellbar ist und die Hochrechnungswerte nach BMVI/Shell erfahrungsgemäß bereits den Worst Case darstellen, wurden diese Werte angesetzt. Daraus ergibt sich ein Anstieg des Lkw-Bestands um 2,5 %/a bzw. um 25 % von 2020 bis zum Jahr 2030 und für den Pkw-Verkehr 0,5%/a bzw. 5 %.

### 3.3 Prognose für die Verkehrserzeugung der einzelnen Projekte

Im Folgenden wird zunächst das zu erwartende Verkehrsaufkommen für die verschiedenen Nutzungen betrachtet. Insgesamt sind auf dem Grundstück des Kaiserhofs bzw. in dem Gebäude selbst folgende Nutzungen vorgesehen:

- Wohnungsbau mit max 40 WE
- Bäckerei mit kleinem Café (Gesamtfläche 261 m<sup>2</sup>)
- Weinhandel (Vinothek)
- Tourismusbüro
- Büros (rd. 630 m<sup>2</sup>)
- Boardinghouse (max. 20 Einheiten)
- CoWorking-Space (mietbare Büro- und Konferenzräume, 275 m<sup>2</sup>).

Für die einzelnen Komponenten muss zunächst jeweils eine Einzel-Prognose für das zu erwartende Verkehrsaufkommen erstellt werden.

### 3.3.1 Wohngebiet

Für das neue Wohngebiet müssen der Quell- und der Zielverkehr während des gesamten Tages sowie während der Spitzenzeiten bestimmt werden. Im Gegensatz zu Untersuchungen des Einzelhandels sind zur Untersuchung der verkehrlichen Einwirkung einer Wohnbebauung die Betrachtung der Morgen- und der Nachmittagsspitze erforderlich.

Um den ungünstigsten Fall (Worst Case) abzudecken, wird für das Wohngebiet der Maximalausbau (40 WE) angesetzt. Dafür ergibt sich mit dem heute üblichen Ansatz von 1,5 Pkw/WE ein zu erwartender Pkw-Bestand für den Neubaubereich von insgesamt 60 Kfz.

Eine ÖPNV-Anbindung des Neubaugebiets besteht über die Bus-Linien 414 und 461. Beide starten am Zentralen Omnibus-Bahnhof (ZOB) in Minden. Die Linie 461 fährt nach Bad Oeynhausen. Beide Linien halten an den Haltestellen Kaiserstraße und Porta an der Portastraße (L 876). Die Busse verkehren allerdings nur im 60-Minuten-Takt. Die ÖPNV-Verbindung ist daher nicht als besonders attraktiv zu bezeichnen. Die ÖPNV-Nutzung wird entsprechend gering sein.

Der neu induzierte Ziel- und Quellverkehr wurde nach dem Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Verfahren der Bauleitplanung (Programm VER\_BAU) von Bosserhoff /1/ berechnet. Nach diesem Ansatz wird aus der Zahl der Nutzer, der mittleren Wegehäufigkeit, dem Anteil der Pkw-Nutzung (MIV = motorisierter Individualverkehr) zur Bewältigung der Wege und dem mittleren Besetzungsgrad der Fahrzeuge die zu erwartende mittlere Anzahl von Fahrten an einem Werktag bestimmt. Dafür sind folgende Werte anzusetzen:

- Aufgrund der vom Statistischen Bundesamt im Herbst 2020 bekannt gegebenen Werte sind in NRW in kleinen und mittleren Städten inzwischen rd. 40 % der Haushalte Single-Haushalte. In nur 26 % der Haushalte leben 3 und mehr Personen. Für die Wohnbebauung wird daher als ungünstigster Fall ein Mittelwert von 2,5 Einwohner/WE angesetzt.
- Die mittlere Anzahl der Wege pro Einwohner beträgt in Neubaugebieten 3,5 Wege/Werktag und Einwohner /1/.
- Aufgrund der Lage der Wohngebiete und der ÖPNV-Anbindung ist von einem relativ hohen MIV-Anteil auszugehen. Als ungünstigster Fall (Worst Case) wird ein MIV-Anteil von 80 % angesetzt.
- Der Besetzungsgrad der Fahrzeuge beträgt im Mittel 1,2 Personen/Pkw /1/.

Aus diesen Werten ergibt sich ein zu erwartendes Verkehrsaufkommen von im Mittel 234 Kfz-Fahrten/Werktag durch die Bewohner des Neubaugebiets. I. d. R. teilen sich die Fahrten je zur Hälfte in Quellfahrten aus dem Wohngebiet und in Zielfahrten in das Wohngebiet auf (jeweils 117).

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 im Bereich zwischen 6:00 Uhr und 8:00 Uhr auftritt, bei der Nachfragegruppe Bewohner mit 15 % Quell- und 0,9 %

Zielverkehr zu rechnen. Danach ergibt sich für die Morgenspitzenstunde ein Verkehrsaufkommen von rund:

Quellverkehr: 18 Kfz/h

Zielverkehr: 1 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 rd. 15 % für Besucherverkehr, Handwerker usw. auf beide Verkehrsarten aufgeschlagen, sodass sich für die Nachmittagsspitze eine Gesamtbelastung von

Quellverkehr: 10 Kfz/h

Zielverkehr: 19 Kfz/h

ergibt.

Für die Unterteilung in Tag (6:00 Uhr - 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr - 6:00 Uhr), wie sie für die Lärmpegelbestimmungen erforderlich ist, ergibt sich aus der o. g. Ganglinie von Bosserhoff/EAR für die Nachtzeit ein Anteil von 6 % des Quellverkehrs und 10,5 % des Zielverkehrs. Entsprechend treten 94 % des Quellverkehrs und 89,5 % des Zielverkehrs während des Tages auf. In konkreten Zahlen heißt das:

	Quellverkehr	Zielverkehr
- Nacht (22:00 Uhr - 06:00 Uhr)	8 Kfz/8 h	12 Kfz/8 h
- Tag (06:00 Uhr - 22:00 Uhr)	126 Kfz/16 h	122 Kfz/16 h
- Summe (00:00 Uhr - 24:00 Uhr)	134 Kfz/24 h	134 Kfz/24 h

(Anm.: 117 Kfz/24 h Anwohner + 17 Kfz/24 h (Besuch, Anlieferung/Dienstleistung)).

### 3.3.2 Boardinghouse

Der Begriff Boardinghouse bezeichnet einen modernen Beherbergungsbetrieb, der möblierte Zimmer oder Apartments mit hotelähnlichen Leistungen in meist städtischer Umgebung vermietet. In der Regel ist die Vermietung auf einen längeren Aufenthalt ausgerichtet. Die Zimmer und Wohnungen in einem Boardinghouse werden häufig z. B. von Firmen, Universitäten und Krankenhäusern genutzt, die über längere Zeit „Gast-Mitarbeiter“ aus anderen Einrichtungen für bestimmte Projekte beschäftigen.

Es werden 20 Einheiten geplant. Sie werden von Einzelpersonen bewohnt werden, die zum größten Teil (80 %) den (firmen)eigenen Pkw nutzen. Es werden 1,5 Fahrten/Tag angesetzt, sodass insgesamt mit 24 Fahrten, je 12 als Quell- und Zielverkehr, über den Tag zu rechnen ist. Dies ist als Worst Case anzusehen, da nicht immer alle Zimmer gleichzeitig belegt sein werden.

Für die Morgenspitze wird ein Quellverkehr von 50 % (6 Fahrten) angesetzt, der dann abends wieder als Zielverkehr auftritt. Die anderen Fahrten finden, bis auf 20 % Zielverkehr, im Tagesverlauf statt. 2 Zielfahrten (20 %) treten nach 22:00 Uhr auf.

### 3.3.3 Büros

Die Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs sehen bei Bürogebäuden einen Stellplatz für 30 m<sup>2</sup> - 40 m<sup>2</sup> Nutzfläche vor.

Die Gesamtfläche für die Büro-Nutzung beträgt 630 m<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich eine Nutzfläche von rd. 415 m<sup>2</sup> bzw. ein Stellplatzbedarf von max. 14 Plätzen. Bei 80 % MIV-Anteil entspricht dies einer Gesamt-Mitarbeiterzahl von 18. Dieser Wert ergibt sich auch als Mittelwert, wenn man die Werte von Bosserhoff ansetzt. Er gibt für Bürogebäude 100 - 600 Beschäftigte/ha Nettobaulandfläche an.

I. d. R. ist von einer Anwesenheitsquote von 90 % (wg. Urlaub, Krankheit, Terminen usw.) auszugehen. Daraus ergibt sich für die Morgen- und Nachmittagsspitze ein Ziel- bzw. Quellverkehr von jeweils 14 Fahrten. Für den Tag werden weitere 10 Fahrten für Kunden- und Betriebsfahrten angesetzt.

### 3.3.4 Co-Working Space

Bei Co-Working Space handelt es sich um mietbare Büro- und Konferenzräume. Das Konzept ist relativ neu, sodass genauere Informationen über die daraus resultierende Verkehrserzeugung vorliegen. Die Verkehrserzeugung wird daher in gleicher Weise wie bei normalen Büros angesetzt.

Die Gesamtfläche beträgt 275 m<sup>2</sup>. Das entspricht in etwa einer Nutzfläche von 180 m<sup>2</sup>. Bei einem Stellplatz für 30 m<sup>2</sup> - 40 m<sup>2</sup> Nutzfläche nach EAR (s. o.) sind daher max. 6 Stellplätze vorzusehen. Mit ebenso vielen Fahrzeugen wird gerechnet. Grundsätzlich können auch Mehrfachnutzungen über den Tag auftreten. Ebenso sind Nutzungen durch die Bewohner des Boardinghouse vorstellbar, sodass keine Fahrten anfallen. Da auch nicht jeden Tag alle Räume ausgebucht sein werden, reicht die Berücksichtigung von 6 Kfz als Worst Case aus.

### 3.3.5 Bäckerei

Für die Bäckerei ist eine Brutto-Grundfläche von rd. 260 m<sup>2</sup> geplant. Neben der Verkaufsfläche soll ein kleines Café integriert werden. Aufgrund der notwendigen Nebenanlagen wird von einer reinen Verkaufsfläche von max. 100 m<sup>2</sup> ausgegangen. Die zu verkaufenden Backwaren werden fertig oder gefroren geliefert, sodass ein Lkw/Tag anzusetzen ist. Die Lieferung erfolgt evtl. noch vor 6:00 Uhr.

Die Anzahl der Kunden ist sehr stark von der Qualität der Ware abhängig. Bei hoher Qualität nehmen die Kunden auch längere Wege in Kauf, die dann evtl. mit dem Auto zurückgelegt werden.

Nach /1/ betragen die Kundenzahlen bis zu 3,3 Kunden/m<sup>2</sup> Verkaufsfläche (VKF). Da sich die Bäckerei nicht zentral in einem größeren Wohngebiet oder einem Einkaufszentrum befindet,

wird ein mittlerer Wert von 1,6 Kunden/m<sup>2</sup> VKF angenommen. Danach ist im Mittel mit 160 Kunden/Tag zu rechnen.

Der MIV-Anteil beträgt insgesamt rd. 60 % bzw. rd. 100 Kfz. Darin sind die Fahrzeuge der 2 - 3 Mitarbeiter enthalten.

Der größte Teil der Kunden ist morgens und im Laufe des Vormittags zu erwarten. Während der Morgenspitze halten Kunden auf dem Weg zu Arbeit, um sich mit einem Snack zu versorgen. Für diesen Bereich werden 15 Kfz angesetzt. Das Café wird eher von Anwohnern oder Spaziergängern genutzt werden. Diesem Kundenkreis sind daher nur vereinzelte Fahrzeuge zuzuordnen. Auch während der Nachmittagspitze des allgemeinen Verkehrs treten nur noch wenige Fahrzeuge auf.

### **3.3.6 Vinothek**

Weinhandlungen öffnen an normalen Werktagen häufig erst am frühen Nachmittag. Die Öffnungszeit beträgt dann nur 3 - 4 Stunden. Es sind 1 - 2 Mitarbeiter vor Ort. Da beim Weinkauf Flaschen zu transportieren sind, ist der MIV Anteil bei den Kunden hoch anzusetzen (90 %). Im ungünstigsten Fall sind 10 Kunden/h zu erwarten.

Im Mittel wird daher mit rd. 35 Kfz/Tag und einer Anlieferung/Tag gerechnet. Während der Morgenspitze tritt kein Verkehr auf. Die Anlieferung erfolgt außerhalb der Spitzenzeiten. Während der Spitzenzeit am Nachmittag werden je 10 Fahrten im Quell- und Zielverkehr berücksichtigt.

### **3.3.7 Tourismusbüro**

Die Öffnungszeiten solcher Büros beginnen an Werktagen meist im Bereich 9:00 Uhr - 10:00 Uhr und enden am späten Nachmittag, also gegen 17:00 Uhr, manchmal auch um 18:00 Uhr. Teilweise sind die Büros zur Mittagszeit geschlossen. Teilweise sind die Öffnungszeiten saisonabhängig.

Es sind max. 2 Mitarbeiter vor Ort.

Die Touristen kommen häufig zu Fuß, wenn sie ihre Fahrzeuge bereits abgestellt haben und sich vor Beginn z. B. einer Wanderung, weitergehende Informationen holen wollen. Der MIV-Anteil liegt daher bei 50 %. Es handelt sich häufiger um Paare oder Gruppen. Es wird von 50 Nachfragen (von einem oder mehreren Besuchern gleichzeitig)/Tag ausgegangen. Dabei handelt es sich um einen Mittelwert. Im Winter werden es weniger, im Sommer mehr Besucher sein. Während der Nachmittagspitze werden weniger Kunden auftreten als über den Tag.

### 3.3.8 Zusammenfassung

In Tabelle 2 werden noch einmal alle Nutzungen und die daraus resultierenden Verkehrsmengen zusammengefasst. Die Zeitbereiche „Tag“ und „Nacht“ beziehen sich auf den für die Schallimmission zu berücksichtigenden Verkehr. „Tag“ ist der Zeitbereich von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr und „Nacht“ der Bereich von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr.

Tab. 2: Zusammenstellung der einzelnen Verkehrserzeugungen

Nutzung	Gesamt [Kfz/24 h]	Tag [Kfz/16 h]	Nacht [Kfz/8 h]	Morgenspitze [Kfz/h]	Abendspitze [Kfz/h]
Wohnen	268	248	20	19	29
Boardinghouse	24	22	2	6	6
Co-Working Space	12	12	-	3	3
Büro	34	34	-	14	14
Bäckerei	202	200	2	30	4
Vinothek	74	74	-	-	20
Tourismusbüro	54	54	-	-	8
Summe	668	644	24	72	84

Der Spitzenverkehr teilt sich

- morgens in Zielverkehr: 33 Kfz Quellverkehr: 39 Kfz
- nachmittags in Zielverkehr 43 Kfz Quellverkehr: 41 Kfz

auf.

Für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung muss der während der Spitzenstunden morgens und nachmittags auftretende Verkehr (Bestand, Analyse-Fall), der bereits auf das Jahr 2030 hochgerechnet wurde (Prognose-Fall) nun mit dem Prognoseverkehr des Neubaugebiets überlagert werden (Prognose-Mit-Fall). Die entsprechenden Strombelastungsdiagramme sind dem Anhang zu entnehmen (s. Anlagen 4 und 5).

## 4 Leistungsfähigkeitsuntersuchung

### 4.1 Allgemeine Bemerkungen

Das angewandte Berechnungsverfahren entspricht der Vorgehensweise, wie sie im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2015 (HBS 2015), beschrieben wird. Die 4 Berechnungstabellen für den Prognose-Mit-Fall, Morgen- und Nachmittagsspitze, sind ebenfalls dem Anhang zu entnehmen (s. Anlagen 6 - 9).

Das Verfahren ermöglicht eine Überprüfung, ob sich während der zu erwartenden Spitzenstunden morgens und nachmittags ausreichende Lücken zum Ein- und Abbiegen für den Quell- und Zielverkehr bieten.

Der entscheidende Wert für die Beurteilung der Situation ist die Differenz zwischen der tatsächlichen Kapazität  $C$  einer Zufahrt und der vorhandenen Verkehrsmenge. Dieser Wert wird als Leistungsreserve  $R$  des Nebenstroms [Pkw-E/h] bezeichnet. Je höher diese Leistungsreserve ist, umso besser ist die Qualität des Verkehrsablaufs.

Beträgt die Leistungsreserve für alle untergeordneten Verkehrsströme mindestens 100 Pkw-E/h, ist eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs gewährleistet. Bei diesem Wert liegt die Wartezeit der Nebenstromfahrzeuge im Mittel unter 45 s/Kfz. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht dann mindestens der Stufe „D“. Wenn derselbe Knoten durch eine Lichtsignalanlage gesteuert würde, müsste evtl. mit höheren Wartezeiten gerechnet werden. Eine Signalisierung wäre in diesen Fällen also nicht zweckmäßig und i. d. R. nicht erforderlich.

Sinkt die Reserve unter 100 Pkw-E/h, steigt die mittlere Wartezeit und damit die Wahrscheinlichkeit für sicherheitsrelevante Risiken. Wie aus der Verkehrssicherheitsforschung bekannt ist, sind Autofahrer nach Überschreitung einer subjektiven Wartezeitschwelle bereit, auch geringere Zeitlücken im übergeordneten Verkehr zu nutzen. Die Wahrscheinlichkeit, (zu) kleine Lücken zu nutzen und einen Unfall zu verursachen, steigt daher mit der Wartezeit. Dies gilt insbesondere für das erste wartende Fahrzeug, wenn dahinter weitere Fahrzeuge stehen. In diesen Fällen ergibt sich für viele Fahrer ein zusätzlicher subjektiver Druck, schnellstmöglich einzubiegen. Der Einsatz einer Lichtsignalanlage oder anderer entlastender Maßnahmen ist daher zu diskutieren. Ist keine Reserve vorhanden, ist eine andere Regelung, z. B. eine Lichtsignalanlage oder ein Kreisverkehrsplatz, zwingend erforderlich.

Die einzelnen Qualitätsstufen in Abhängigkeit von der Wartezeit sind zur Übersicht in Tabelle 3 aufgeführt.

Tab. 3: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit $w$ [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 für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), 2015

Sowohl in der Straße Unter den Tannen als auch in der Freiherr-vom-Stein-Straße ist kein separater Fahrstreifen für die Linkseinbieger vorhanden. An der Einmündung Unter den Tannen ist auf der Portastraße (L 876) auch kein Fahrstreifen für die Linksabbieger in die Nebenrichtung markiert.



Bild 2: Portastraße (L 876)/Unter den Tannen (links) - Fährstraße (rechts)



Bild 3: Einmündung Portastraße (L 876)/Freiherr-vom-Stein-Straße

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurde für diese Fälle zunächst für den Bestand, d. h. für einen Mischfahrstreifen, durchgeführt. Abweichend vom heutigen Zustand wurde dann aber zusätzlich eine Berechnung für zwei getrennte Fahrstreifen, einer für die Rechts- und einer für die Linkseinbieger durchgeführt. Dieser Ansatz wurde gewählt, um die tatsächliche Wartezeit der Linkseinbieger zu ermitteln. Dieser Fahrzeugstrom hat die meisten übergeordneten Ströme zu berücksichtigen. Neben dem Geradeausverkehr aus beiden Richtungen muss er auch noch den Linksabbiegern von der Portastraße (L 876) Vorrang gewähren, die wiederum selbst gegenüber dem von Norden kommenden Geradeausverkehr wartepflichtig sind. Die Linkseinbieger weisen daher die längsten Wartezeiten auf.

Die Rechtseinbieger aus der Nebenrichtung müssen dagegen nur den von Norden kommenden Geradeausverkehr beachten. Ihre Wartezeiten sind daher in der Regel kurz. Bei Zugrundelegung eines gemeinsamen Fahrstreifens werden diese geringen Werte mit den langen Zeiten der Linkseinbieger überlagert. Als Gesamtergebnis erhält man einen i. d. R. akzeptablen Mittelwert, der die längeren Wartezeiten der Linkseinbieger verdeckt. Zur genaueren Beurteilung der Situation sind daher die (kritischeren) Wartezeiten der Linkseinbieger erforderlich. Die Werte wurden in der jeweils letzten Tabelle jeder Berechnung in einer zusätzlichen Spalte ergänzt (s. Anlagen 6 - 9).

## 4.2 Betrachtung der Leistungsfähigkeit der beiden Einmündungen

Es wird zunächst davon ausgegangen, dass der größere Teil des von Norden kommenden Zielverkehrs nach rechts in die Straße Unter den Tannen abbiegt. Der Gegenverkehr dagegen nutzt vollständig die Einmündung Freiherr-vom-Stein-Straße. Da hier ein Abbiegestreifen auf der Portastraße (L 876) markiert ist (s. Bild 3), ist das Abbiegen hier sicherer und verursacht weniger Behinderungen des Geradeausverkehrs auf der Portastraße (L 876).

Für den Quellverkehr des Neubaugebiets wird angenommen, dass die Fahrzeuge, die nach Süden, Richtung B 61, weiterfahren wollen, eher die Freiherr-vom-Stein-Straße nutzen werden. Der Verkehr in Richtung Norden dagegen wird auch die Straße Unter den Tannen befahren.

Die sich aus diesen Überlegungen bei Überlagerung mit den Prognosewerten ergebenden Belastungszahlen sind in den Strombelastungsdiagrammen im Anhang eingetragen. Sie bilden die Grundlagen für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung.

Die Ergebnisse der Berechnungen ergaben ein Defizit für die Linksabbieger in die Straße Unter den Tannen. Während der Morgenspitze besteht für den von Süden kommenden Mischstrom der Hauptrichtung nur eine Reserve 96 Pkw-E/h. Sie unterschreitet daher den Grenzwert der Reserve von 100 Pkw-E/h, obwohl während dieser Zeit keine Linksabbieger vorhanden sind. Dieses Ergebnis zeigt die Notwendigkeit, bereits für den heutigen Zustand einen zusätzlichen Fahrstreifen einzurichten. Die Notwendigkeit besteht umso mehr, wenn an dieser Stelle zusätzliche Linksabbieger abgewickelt werden sollen.

Das Ergebnis bestätigt sich während der Nachmittagspitze. Die Belastung der Hauptrichtung ist dann um rd. 50 % höher als morgens. Obwohl nur die bereits heute vorhandenen 4 Linksabbieger berücksichtigt werden, unterschreitet die berechnete Reserve von -230 Pkw-E/h den

Grenzwert von 100 Pkw-E/h um rd. 300 Pkw-E/h. Die mittleren Wartezeiten liegen daher weit über 65 s. Einzelne Spitzenwerte können den Mittelwert weit überschreiten. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht daher bereits heute der Stufe „F“. Die geringe Auffälligkeit ist auf die geringe Zahl von Abbiegern zurückzuführen. Im Rahmen der Verkehrszählung wurden nur rd. 30 Linksabbieger während 24 h erfasst.

Um zusätzliche Linksabbieger abwickeln zu können, muss ein neuer Fahrstreifen eingerichtet werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Linksabbiegen in die Straße Unter den Tannen vollständig zu untersagen. Aufgrund der geringen Belastung von heute 30 Fahrzeugen in 24 h wäre dies eine vertretbare Maßnahme. Die Anfahrt zur Freilichtbühne wird dadurch nicht eingeschränkt. Als Nachteil könnte eine Erhöhung des Verkehrs in dem Neubaugebiet oder die Erzeugung von Durchgangsverkehr auftreten, wenn eine entsprechend attraktive Verbindung zu Unter den Tannen bestehen sollte. Entscheidend ist die Verkehrsführung in dem Neubaugebiet.

Für die Einbieger aus der Straße Unter den Tannen bestehen während der Morgenspitze ausreichende Zeitlücken. Die mittleren Wartezeiten betragen weniger als 10 s. Der Verkehrsablauf weist daher eine sehr gute Qualität auf. Nachmittags sinkt die Reserve für den Mischstrom auf rd. 220 Pkw-E/h. Die zu erwartenden mittleren Wartezeiten erhöhen sich geringfügig auf nun im Mittel 20 s. Damit wird aber immer noch eine gute Qualität des Verkehrsablaufs erreicht. Das gilt auch bei separater Betrachtung der Linkseinbieger. Die Kapazität für diesen Strom liegt allerdings bereits im Grenzbereich zur nächsttieferen Stufe „C“. Es ist dann mit mittleren Wartezeiten von maximal 30 s zu rechnen.

Grundsätzlich hätte die Untersuchung der Einmündung Unter den Tannen unter Einbeziehung der Fährstraße erfolgen müssen. Da aber beide Nebenrichtungen nur sporadische Belastungen aufweisen, konnte darauf verzichtet werden.

Die südliche Einmündung, die Freiherr-vom-Stein-Straße, stellt die Einfahrt zum Parkplatz Kaiserhof mit rd 70 Stellplätzen dar. Es besteht daher auf der Portastraße (L 876) bereits ein kurzer Fahrstreifen für die Linksabbieger mit rd. 20 m Länge. Er erhöht die Leistungsfähigkeit wesentlich, da die wartenden Fahrzeuge den Geradeausverkehr nicht behindern. Die Reserven betragen mehr als 500 Pkw-E/h. Daraus ergeben sich mittlere Wartezeiten von weniger als 10 s. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht der Stufe „A“.

Die berechneten Reserven für den kritischen Strom (s. Kap. 4.1) der Linkseinbieger betragen sowohl für die Morgen- als auch für die Nachmittagsspitze mehr als 300 Pkw-E/h. Daraus lassen sich mittlere Wartezeiten von weniger als 20 s ableiten. Der Verkehrsablauf entspricht daher der Stufe „B“. Selbst für den Worst Case, dass alle neu hinzukommenden Fahrzeuge nur die Freiherr-vom Stein-Straße zur An- und Abfahrt nutzen, würden die Reserven ausreichen, um einen mind. befriedigenden Verkehrsablauf zu garantieren.

Grundsätzlich bietet die Überprüfung der Leistungsfähigkeit nach dem Verfahren der Forschungsgesellschaft für die Beurteilung der beiden zu untersuchenden Einmündung aber nur einen ersten Anhaltspunkt. Die Ursache dafür ist, dass das Verfahren einen freien Verkehrsfluss voraussetzt. Diese Voraussetzung ist jedoch an den Einmündungen nicht gegeben. Die Ankunftszeiten der Fahrzeuge an dem Querschnitt im Bereich der Einmündungen werden vielmehr durch die Freigabezeiten an den benachbarten Lichtsignalanlagen bestimmt.

---

Im Norden befindet sich in ca. 370 m Abstand zur Einmündung Unter den Tannen der signalisierte Knoten Kaiserstraße. Etwa 160 m südlich der Einmündung liegt die Lichtsignalanlage B 61n - Portastraße (L 876)/B 61 - Buswendeschleife (Unterm Willem).

Die Einmündung der Freiherr-vom-Stein-Straße befindet sich rd. 70 m weiter südlich als die Straße Unter den Tannen. Der Abstand zur Kaiserstraße beträgt daher 440 m und zum Knoten B 61n - Portastraße (L 876)/B 61 - Buswendeschleife (Unterm Willem) 90 m.

Grundsätzlich müsste daher zur Bestimmung des Verkehrsablaufs eine Analyse des Signalablaufs erfolgen. Da die benachbarten Lichtsignalanlagen jedoch verkehrabhängig betrieben werden und nicht untereinander koordiniert (synchronisiert) sind, ist eine theoretische Abschätzung der Auswirkungen schwierig.

Grundsätzlich treten aber an allen Lichtsignalanlagen beim Phasenwechsel (Ende einer Grünzeit bis zum Beginn der Freigabe der nächsten Richtung) Zeitlücken auf, die Ein- und Abbieger zugute kommen. Auch durch den Abbruch einer nicht ausgelasteten Freigabezeit vergrößern sich die Möglichkeiten zum Einbiegen. Es gibt auch Phasen, die einzelne Zuflüsse völlig unterbinden. So werden an der LSA B 61n - Portastraße (L 876)/Buswendeschleife z. B. beide Linksabbieger von der Portastraße (L 876) parallel freigegeben. Dadurch wird der Zufluss zu den beiden untersuchten Anlagen von Süden unterbunden.

Die Straße Unter den Tannen mündet zwischen den Haltlinien einer Fußgänger-Schutzanlage in die Portastraße (L 876) ein. Die äußeren Haltlinien der beiden Richtungen sind weit auseinander gezogen, da zwischen ihnen zusätzlich auf der östlichen Seite der Portastraße (L 876) die Fährstraße einmündet (s. Bild 3). Die Anlage dient voraussichtlich in erster Linie dazu, den Fußgängern, die vom Parkplatz Zum Kaiser in Richtung Wilhelmsdenkmal wandern, eine sichere Querung der Portastraße (L 876) zu ermöglichen. Die Anlage wird nur bei Fußgänger-Anforderungen freigegeben.

Die höchste Frequentierung wird am Wochenende auftreten. An Werktagen wird der Verkehrsablauf während der Morgen- und der Nachmittagsspitze selten beeinflusst werden. Während einer Fußgänger-Freigabe werden grundsätzlich Zeitlücken im Verkehrsfluss auf der Portastraße (L 876) erzeugt, die einen relativ unbeeinflussten Abfluss aus den Nebenrichtungen in Richtung Norden ermöglichen. Voraussetzung für die Einbieger aus der Straße Unter den Tannen ist allerdings, dass kein von Norden kommendes Fahrzeug an der Haltlinie direkt vor der Furt wartet. In diesem Fall ist die Ein- und Ausfahrt blockiert. Um dies zu vermeiden, wäre es günstiger, die Haltlinie vor der Einmündung zu markieren.

Ggfs. muss dazu ein Signalgeber etwas eingedreht oder ein Schutzblinker montiert werden, um den nach Süden einbiegenden Fahrzeugen die Freigabe der Fußgänger anzuzeigen. Ist die Ausfahrt der Straße Unter den Tannen nicht durch wartende Fahrzeuge blockiert, können die Rechtseinbieger im Schutz der Anlage einbiegen, müssen dann aber warten, bis die Fußgänger die Furt geräumt haben. Die Anlage erleichtert auch das Einbiegen aus der Freiherr-vom-Stein-Straße, da sie große Zeitlücken in dem von Norden kommenden Verkehr erzeugt.

Zusammenfassend ist daher zu sagen, dass der durch das Neubaugebiet zusätzlich erzeugte Verkehr weitestgehend problemlos abgewickelt werden kann. Ein Defizit besteht nur für die Linksabbieger in die Straße Unter den Tannen.

### 4.3 Lichtsignalanlage B 61n - Portastraße (L 876)/B 61 - Buswendeschleife

Südlich der beiden betrachteten Einmündungen befindet sich die Lichtsignalanlage Mi608, B 61n - Portastraße (L 876)/B 61 - Buswendeschleife (Unterm Willem). Geradeaus führt die Straße auf die Weserbrücke, an der westlichen Seite mündet eine Rampe der B 61 ein. Auf der östlichen Seite befinden sich eine Buswendeschleife und der Parkplatz Zum Kaiser mit rd. 70 Stellplätzen, dessen Anbindung über die Wendeschleife (Unterm Willem) erfolgt.



Bild 4: Kreuzung B 61n - Portastraße (L 876)/B 61 - Buswendeschleife (Unterm Willem)

Es bestehen Bedenken, dass ein Rückstau von dieser Anlage den Verkehrsablauf an der Einmündung Freiherr-vom-Stein-Straße stören könnte. Dieser Punkt soll daher untersucht werden.

Der Abstand zwischen der Haltlinie des Geradeausverkehrs auf der Portastraße (L 876) und der zu untersuchenden Einmündung der Freiherr-vom-Stein-Straße beträgt rd. 90 m. Bei einer mittleren Aufstelllänge von 6 m entspricht dies einem Rückstau von rd. 15 Kfz.

Die Lichtsignalanlage wird verkehrabhängig koordiniert gesteuert. Die Grundstellung ist Haupttrichtung Grün (HRG), d. h. ohne Anforderung von Fußgängern oder der Nebenrichtung bleibt die Anlage in Dauergrün für die Portastraße (L 876) stehen. Die Anlage ist mit den Nachbaranlagen im Zuge der B 61 koordiniert (Grüne Welle).

Die Umlaufzeit (einmal Grün für alle Richtungen) der beiden Spitzenprogramme 1 und 2 beträgt 100 s. Die Grünzeit für die nördliche Zufahrt, die Portastraße (L 876), beträgt in beiden Programmen 40 s. Liegen keine Fußgänger-Anforderungen vor und verlängern die Nebenrichtungen nicht, beträgt die Grünzeit bis zu 69 s.

Den parallel zum Geradeausverkehr auf der Portastraße (L 876) fahrenden Rechtsabbiegern in Richtung B 61 steht ein eigener Fahrstreifen mit rd. 55 m Länge zur Verfügung. Sie werden hinter einer Dreiecksinsel geführt. Ihnen ist nur ein zweibegriffiges Signal zugeordnet. Statt Grün wird Dunkel gezeigt. Eine Sperrung erfolgt nur, wenn eine Fußgänger-Anforderung an der feindlichen Furt vorliegt. Im günstigsten Fall können sie den gesamten Umlauf frei, d. h. unter Beachtung des Vorrangs der Richtung Bad Oeynhausen auf der B 61 fahrenden Fahrzeuge, abfließen.

Die Rechtsabbieger werden parallel zum Geradeausverkehr freigegeben, sodass beide Fahrstreifen grundsätzlich parallel freigefahren werden können. Es ist daher nicht davon auszugehen, dass sich auf einem Fahrstreifen ein Rückstau entwickelt, der den anderen Strom behindert. Bei Anforderung der querenden Fußgänger erhalten die Rechtsabbieger nach einer Sperrzeit von rd. 30 s eine zweite Freigabe.

Grundlage für die weiteren Betrachtungen ist die Belastung für den Prognose-Mit-Fall während der Nachmittagsspitze für den von Norden auf der Portastraße (L 876) kommenden Verkehr. Sie ist rd 200 Kfz/h höher als während der Morgenspitze. Die Aufteilung dieser Fahrzeuge an dem signalisierten Knoten auf die einzelnen Richtungen ist nicht bekannt. Es wird daher als Worst Case angenommen, dass 2/3 der Fahrzeuge (427) geradeaus fahren und während die anderen (200) nach rechts abbiegen. Linksabbieger auf den Parkplatz Zum Kaiser werden zu dieser Zeit und an normalen Wochentagen seltener auftreten und werden daher vernachlässigt.

Aus diesen Werten ergibt sich eine mittlere Eintreffzahl von rd. 7 Kfz während der Sperrzeit. Der maximale Rückstau, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % am Ende der Sperrzeit nicht überschritten wird, beträgt aufgerundet 12 Kfz. Bei einer mittleren Aufstelllänge von 6 m/Kfz entspricht dies einem Rückstau von 72 m. Es besteht daher selbst am Ende der Sperrzeit noch Aufstellraum für mind. 3 Fahrzeuge zwischen dem Ende des Rückstaus und der Einmündung der Freiherr-vom-Stein-Straße. Eine Blockierung der Einmündung durch zurückstauende Fahrzeuge ist daher im Normalfall nicht zu erwarten.

Weitere Beeinflussungen des Knotens durch den neu induzierten Verkehr sind aufgrund der geringen zusätzlichen Fahrzeugmengen nicht zu erwarten. Verteilt man die neuen Fahrzeuge auf die einzelnen Richtungen, ergeben sich selbst während der Spitzenzeiten bei 36 Umläufen/h (einmal Grün für alle Richtungen) zusätzliche Belastungen von im Mittel nur 1 Kfz/Umlauf.

## **5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen**

In Porta Westfalica ist die städtebauliche Nachnutzung des ehemaligen, denkmalgeschützten Kaiserhofs geplant. Das Plangebiet wird im Osten durch die Portastraße (L 876), im Süden durch die Freiherr-vom-Stein-Straße (ehem. B 61) und im Norden durch die Straße Unter den Tannen begrenzt. Die Anbindung des Grundstücks ist über die Straßen Unter den Tannen und Freiherr-vom-Stein-Straße direkt an die Portastraße (L 876) vorgesehen. Aufgabe der Untersuchung war es, die Leistungsfähigkeit dieser Einmündungen unter Berücksichtigung des zusätzlich zu erwartenden Verkehrs zu überprüfen.

Als Basis für diese Untersuchung waren aktuelle Verkehrsbelastungswerte erforderlich. Da diese nicht vorlagen, mussten Verkehrszählungen an den beiden genannten Anbindungen durchgeführt werden. Sie fanden am 24.11.2020, einem Dienstag, statt. Aufgrund der zu untersuchenden Wohnbebauung musste sowohl die Morgen- als auch die Nachmittagsspitze betrachtet werden. Da die Zählungen auch als Grundlage für das Schallgutachten dienen sollten, wurden sie über 24 h durchgeführt.

Die Bestandswerte wurden nach den Vorgaben des Landesbetriebs auf das Jahr 2030 hochgerechnet. Anschließend wurde eine Prognose für den zusätzlichen Verkehr erstellt, der durch die neuen Nutzungen erzeugt wird. Dabei wurde jeweils der ungünstigste Fall berücksichtigt, um den Worst Case abzudecken.

Geplant sind zzt. max. 40 Wohneinheiten, ein Boardinghouse, CoWorking-Spaces, Büros, eine Bäckerei, eine Vinothek und ein Tourismus-Büro. Die Abschätzung des zusätzlich zu erwartenden Verkehrs ergab rd. 670 Fahrten/Tag. Während der Morgenspitze treten 72 Fahrten im Ziel- und Quellverkehr auf, nachmittags sind es 84 Fahrten. Den jeweils größten Anteil an der Verkehrserzeugung haben morgens die Bäckerei und nachmittags der Zielverkehr der Wohnbebauung.

Das zusätzliche Verkehrsaufkommen ist insgesamt als relativ gering zu bezeichnen. Verteilt man die Fahrzeuge auf die einzelnen Richtungen, ergibt sich z. B. für die Lichtsignalanlage B 61n - Portastraße (L 876)/B 61 - Buswendeschleife (Unterm Willem) eine zusätzliche mittlere Belastung von 1 Kfz/Umlauf für die Spitzenstunde.

Die Werte wurden mit den auf das Jahr 2030 hochgerechneten Bestandswerten zum Prognose-Mit-Fall überlagert. Die daraus resultierenden Belastungen bilden die Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen. Die Ergebnisse zeigen hohe Reserven für die Einbiegevorgänge auf die Portastraße (L 876).

Das Linksabbiegen von der Portastraße (L 876) kann allerdings bereits im heutigen Zustand nur an der Einmündung Freiherr-vom-Stein-Straße zugelassen werden. Hier gibt es einen Linksabbiegestreifen, der die Leistungsfähigkeit wesentlich erhöht.

An der Einmündung Unter den Tannen ist kein Abbiegestreifen vorhanden. Wartende Fahrzeuge behindern den Geradeausverkehr. Es besteht daher bereits heute ein gravierendes Defizit. Soll das Linksabbiegen von der Portastraße (L 876) auch an dieser Einmündung zugelassen werden, muss ein zusätzlicher Fahrstreifen ausgebaut werden. Aufgrund der heute bestehenden geringen Belastung von rd. 30 Linksabbiegern/24 h erscheint aber auch ein Linksabbiegeverbot zumutbar.

Ein zweites Defizit stellt der geringe Querschnitt der Straße Unter den Tannen dar. Es ist davon auszugehen, dass er weniger als 6 m beträgt. Nach RAS 06 sind zwar nur 5,75 m für Begegnungsverkehr erforderlich. Berücksichtigt man aber die aktuelle wesentlich breitere Fahrzeugflotte, sind mind. 0,5 m zusätzlich, also insgesamt 6,25 m, für Begegnungsverkehr von Pkw erforderlich.

Durch ein Linksabbiegeverbot würde sich die Anzahl der von der Portastraße (L 876) kommenden Fahrzeuge verringern. Evtl. könnte aufgrund der dann selteneren Begegnungen auf einen Ausbau der Straße Unter den Tannen verzichtet werden. Dies hängt letztendlich von der tatsächlich auftretenden zusätzlichen Belastung ab.

---

Um einen Ausbau zu vermeiden, bietet sich die Umwidmung als Einbahnstraße an. Sie wird jedoch aufgrund der notwendigen Fahrwege für Müllabfuhr und Rettungsfahrzeuge nicht ohne Weiteres umzusetzen sein. Je nachdem, welche Regelung angestrebt wird, muss das Verkehrskonzept innerhalb des Neubaugebiets darauf abgestimmt werden.

Auch das Parken vor dem Altbau und im Innenhof wird aufgrund des dazu evtl. notwendigen Linksabbiegens bei verstärktem Verkehrsaufkommen als nicht unkritisch gesehen. Ein Plan mit der Darstellung der Straße lag jedoch nicht vor. Ggfs. kann die Markierung einer durchgehenden Linie (Z 295 StVO, Fahrstreifenbegrenzung) das Linksabbiegen beschränken.

Für die Einbieger aus beiden Nebenrichtungen, der Freiherr-vom-Stein-Straße und Unter den Tannen, ergeben sich ausreichende Zeitlücken, die zu einer guten Qualität des Verkehrsablaufs mit geringen Wartezeiten führen. Die Reserven an der Einmündung Freiherr-vom-Stein-Straße reichen aus, um den gesamten Verkehr des Neubaugebiets abzuwickeln.

An den Einmündungen, besonders an der Einmündung Unter den Tannen, ist auf die Einhaltung der Sichtdreiecke zu achten, damit auch die auf dem Radweg fahrenden Radfahrer früh genug erkannt werden.

Ein Rückstau von der Lichtsignalanlage Mi608, B 61n - Portastraße (L 876) /Buswendeschleife, der die Ein- und Abbieger an der Freiherr-vom-Stein-Straße behindert, ist nicht zu erwarten. Selbst bei einem Maximalstau besteht am Ende der Sperrzeit noch immer ein Freiraum von rd. 20 m.

Zusammenfassend ist daher zu sagen, dass das zusätzlich erzeugte Verkehrsaufkommen relativ gering ist und gut abgewickelt werden kann. Es bestehen ausreichende Zeitlücken für die Ein- und Abbieger. Nur der Bereich Unter den Tannen ist kritisch. Das Linksabbiegen von der Portastraße (L 876) müsste aufgrund des fehlenden Fahrstreifens bereits für die heutige Belastung untersagt werden. Für eine Verbesserung in diesem Bereich gibt es verschiedene Ansätze, die dann auch eine entsprechende Anpassung der Verkehrsführung in dem Neubaugebiet erfordern. Aufgrund der bestehenden Reserven wäre es auch möglich, den Gesamtverkehr vollständig über die Freiherr-vom-Stein-Straße abzuwickeln.

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

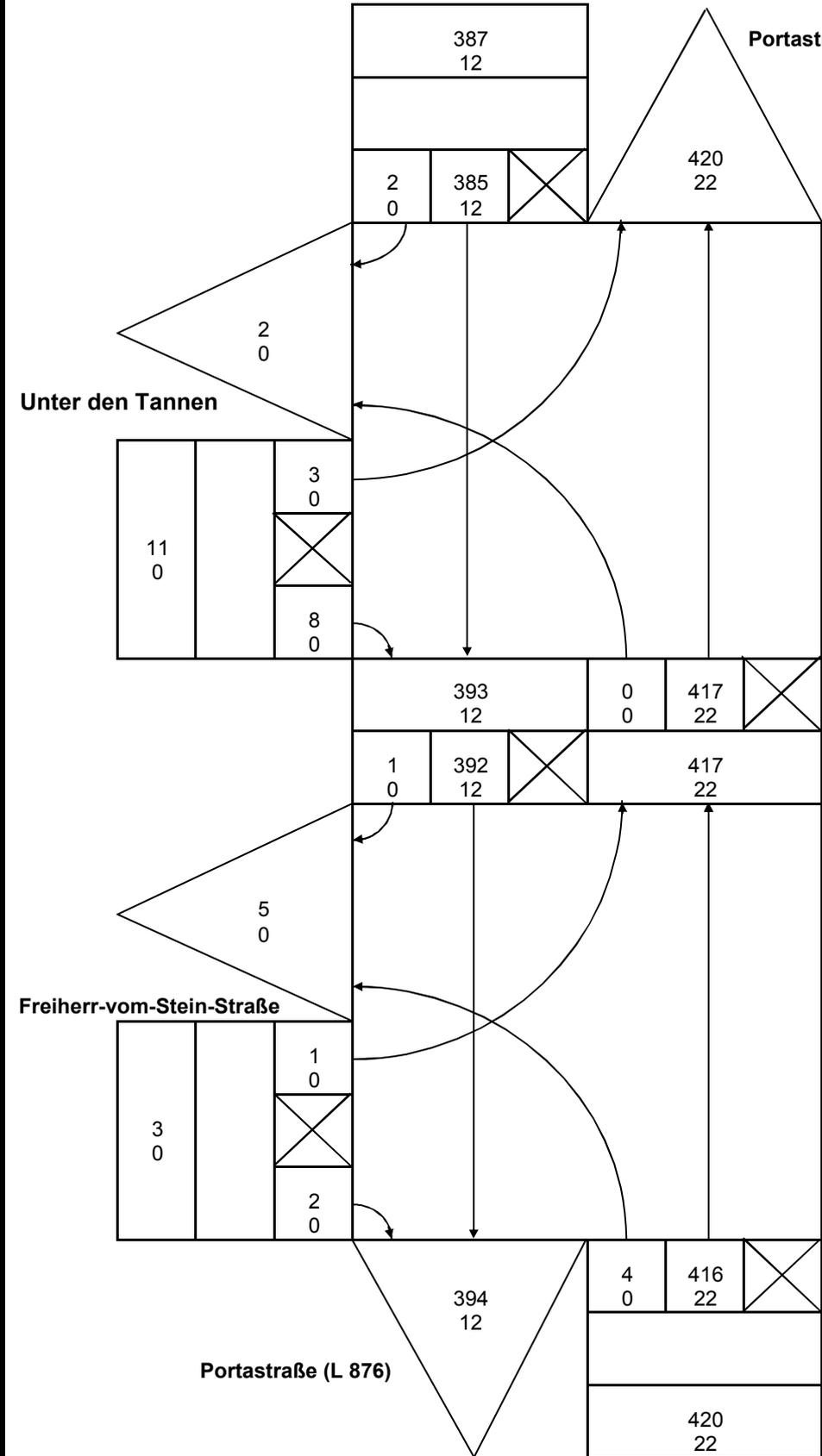
Dr. Stefan Sommer

## Anlagen

- 1 Vorentwurf Außenanlagen Stellplätze
- 2 Strombelastungsdiagramm, Morgenspitze, Bestand
- 3 Strombelastungsdiagramm, Nachmittagsspitze, Bestand
- 4 Strombelastungsdiagramm, Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall
- 5 Strombelastungsdiagramm, Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall
- 6 Leistungsfähigkeitsnachweis, Morgenspitze, Unter den Tannen, Prognose-Mit-Fall
- 7 Leistungsfähigkeitsnachweis, Nachmittagsspitze, Unter den Tannen, Prognose-Mit-Fall
- 8 Leistungsfähigkeitsnachweis, Morgenspitze, Freiherr-vom-Stein-Straße, Prognose-Mit-Fall
- 9 Leistungsfähigkeitsnachweis, Nachmittagsspitze, Freiherr-vom-Stein-Straße, Prognose-Mit-Fall
- 10 Signallageplan B 61n Portastraße (L 876)/B61 - Buswendeschleife
- 11 Signalprogramm 1, Festzeitsteuerung, Morgenspitze
- 12 Signalprogramm 2, Festzeitsteuerung, Nachmittagsspitze



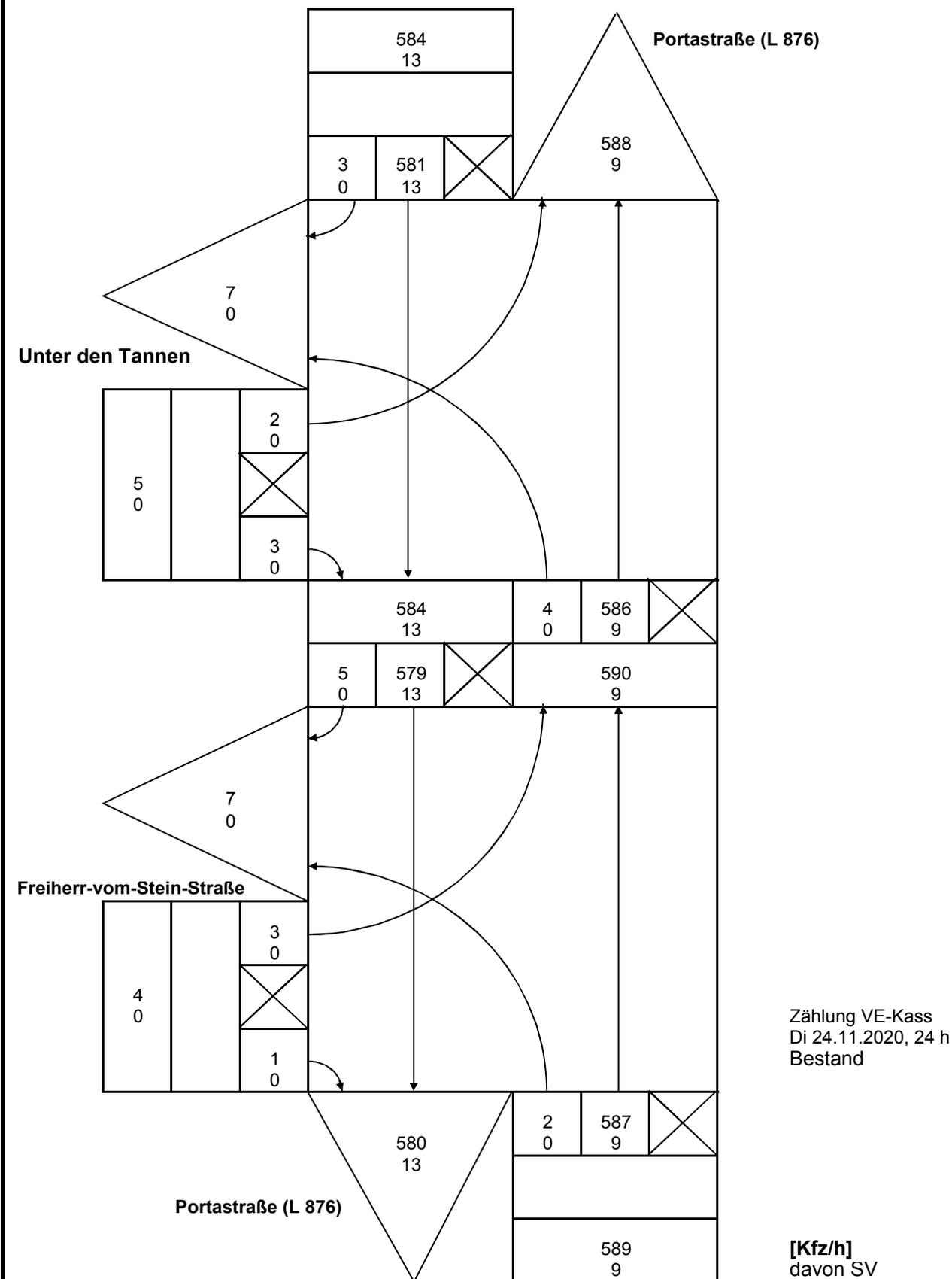
**VORABZUG**



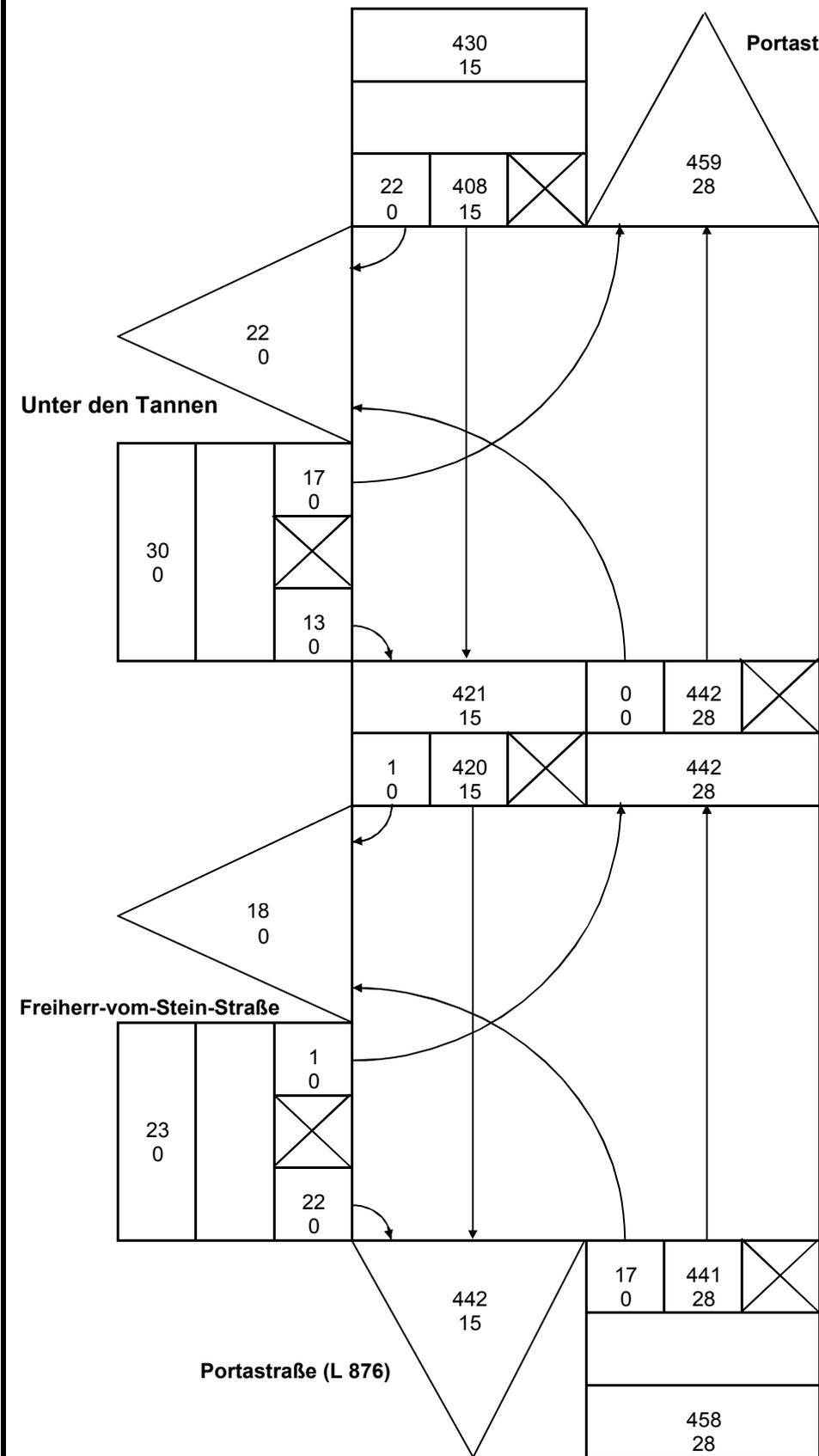
Zählung VE-Kass  
Di 24.11.2020, 24 h  
Bestand

[Kfz/h]  
davon SV

<b>STROMBELASTUNGSPLAN</b>		Stadt	<b>PORTA WESTFALICA</b>
PWQL876KH Bestand	So	Portastraße (L 876)/Unter den Tannen	
Morgenspitze 7:00 Uhr - 8:00 Uhr		Portastraße (L 876)/Freiherr-vom-Stein-Straße	
<b>IGH Ing.-Büro GEIGER &amp; HAMBURGIER GmbH</b>		07.12.2020	Anlage 2



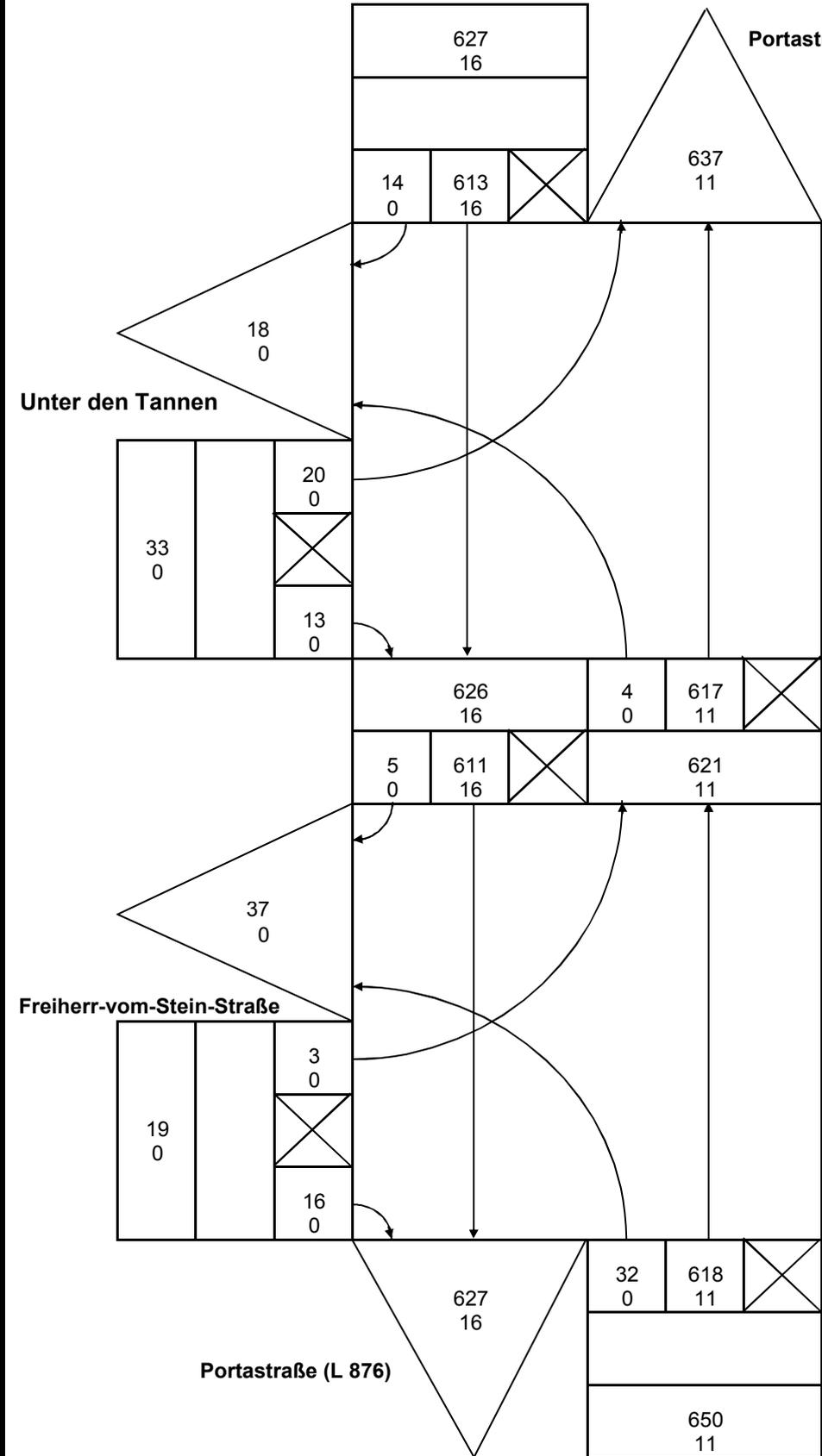
<b>STROMBELASTUNGSPLAN</b> PWQL876KH Bestand So Nachmittagsspitze 15:45 Uhr - 16:45 Uhr	Stadt	<b>PORTA WESTFALICA</b>
	Portastraße (L 876)/Unter den Tannen Portastraße (L 876)/Freiherr-vom-Stein-Straße	
<b>IGH Ing.-Büro GEIGER &amp; HAMBURGIER GmbH</b>	07.12.2020	Anlage 3



Grundlage  
Zählung VE-Kass  
Di 24.11.2020, 24 h  
Prognose-Mit-Fall

[Kfz/h]  
davon SV

<b>STROMBELASTUNGSPLAN</b>			Stadt	<b>PORTA WESTFALICA</b>
PWQL876KH	Prognose-Mit-Fall	So	Portastraße (L 876)/Unter den Tannen	
Morgenspitze	7:00 Uhr - 8:00 Uhr		Portastraße (L 876)/Freiherr-vom-Stein-Straße	
IGH Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH			07.12.2020	Anlage 4



Grundlage  
Zählung VE-Kass  
Di 24.11.2020, 24 h  
Prognose-Mit-Fall

[Kfz/h]  
davon SV

<p><b>STROMBELASTUNGSPLAN</b> PWQL876KH Prognose-Mit-Fall So Nachmittagsspitze 15:45 Uhr - 16:45 Uhr</p>	<p>Stadt <b>PORTA WESTFALICA</b> Portastraße (L 876)/Unter den Tannen Portastraße (L 876)/Freiherr-vom-Stein-Straße</p>
<p>IGH Ing.-Büro <b>GEIGER &amp; HAMBURGIER GmbH</b></p>	<p>07.12.2020 <span style="float: right;">Anlage 5</span></p>

**Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Einmündungen ohne LSA  
gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2015**

**EINMÜNDUNG: Portastraße (L 876)/Unter den Tannen  
Spitzenstunde morgens, Prognose-Mit-Fall**

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	393	0	15	0	423
3	22	0	0	0	22
4	17	0	0	0	17
6	13	0	0	0	13
7	0	0	0	0	0
8	414	0	28	0	470

maßgebende Hauptströme	
q4 =	904
q6 =	434
q7 =	445

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
6,5	3,2	329 PKW-E/h
5,9	3,0	706 PKW-E/h
5,5	2,8	775 PKW-E/h

### Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtseinbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der tatsächlichen Kapazität

$p_{0i}$  = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	$p_0$
4	329	0,95
6	706	0,98
7	775	1,00

### Mischspuren in der Nebenrichtung

In dem markierten Feld die Ströme angeben, die als Mischströme anzusehen sind, d.h. eine gemeinsame Spur benutzen. Gibt es in der Nebenrichtung nur einen Fahrstreifen, so ist die Ziffer 46 einzugeben..

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
46	427,75

**Sonderfall:** Wenn sich im Einmündungsbereich Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können, hier die Zahl der hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten nF eingeben. Andernfalls nF = 0 eingeben. Bei nf hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten beträgt die Kapazität des Mischstromes:

nF	0
----	---

C46 =	0,0 Pkw-E/h
-------	-------------

**Mischspuren in der Hauptrichtung**

Fehlt in der Hauptrichtung die Linksabbiegespur, muß die Wahrscheinlichkeit für einen rückstaufreien Zustand in dieser Mischspur neu berechnet werden:

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

78	keine Linksabbiegespur
----	------------------------

Zeitbedarfswert für den Strom 8 vorgeben (1,7 < tb < 2,5)

Strom 8	2
---------	---

Strom-Nr	L*	p0*
4	329	0,95
6	706	0,98
7	#DIV/0!	1,00

**Leistungsreserve**  $R = L - q$ , R sollte größer 100 sein

Strom i	L	q	R	mit Linksabbiegespur	
46	428	30	398	306	4
0	0	0	0	684	6
78	566	470	96	566	7

**Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Einmündungen ohne LSA  
gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2015**

**EINMÜNDUNG: Portastraße (L 876)/Unter den Tannen  
Spitzenstunde nachmittags, Prognose-Mit-Fall**

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	597	0	16	0	629
3	14	0	0	0	14
4	20	0	0	0	20
6	13	0	0	0	13
7	4	0	0	0	4
8	606	0	11	0	628

maßgebende Hauptströme	
q4 =	1268
q6 =	636
q7 =	643

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
6,5	3,2	200 PKW-E/h
5,9	3,0	552 PKW-E/h
5,5	2,8	618 PKW-E/h

### Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtseinbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der tatsächlichen Kapazität

$p_{0i}$  = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	$p_0$
4	199	0,90
6	552	0,98
7	618	0,99

### Mischspuren in der Nebenrichtung

In dem markierten Feld die Ströme angeben, die als Mischströme anzusehen sind, d.h. eine gemeinsame Spur benutzen. Gibt es in der Nebenrichtung nur einen Fahrstreifen, so ist die Ziffer 46 einzugeben..

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
46	265,94

**Sonderfall:** Wenn sich im Einmündungsbereich Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können, hier die Zahl der hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten nF eingeben. Andernfalls nF = 0 eingeben. Bei nf hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten beträgt die Kapazität des Mischstromes:

nF	0
----	---

C46 =	0,0 Pkw-E/h
-------	-------------

**Mischspuren in der Hauptrichtung**

Fehlt in der Hauptrichtung die Linksabbiegespur, muß die Wahrscheinlichkeit für einen rückstaufreien Zustand in dieser Mischspur neu berechnet werden:

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

78	keine Linksabbiegespur
----	------------------------

Zeitbedarfswert für den Strom 8 vorgeben (1,7 < tb < 2,5)

Strom 8	2
---------	---

Strom-Nr	L*	p0*
4	198	0,90
6	552	0,98
7	402	0,99

**Leistungsreserve**  $R = L - q$ , R sollte größer 100 sein

Strom i	L	q	R	mit Linksabbiegespur	
46	266	33	233	179	4
0	0	0	0	539	6
78	402	632	-230	614	7

**Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Einmündungen ohne LSA  
gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2015**

**EINMÜNDUNG: Portastraße (L 876)/Freiherr-vom-Stein-Straße  
Spitzenstunde morgens, Prognose-Mit-Fall**

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	405	0	15	0	435
3	1	0	0	0	1
4	1	0	0	0	1
6	22	0	0	0	22
7	17	0	0	0	17
8	413	0	28	0	469

maßgebende Hauptströme	
q4 =	921,5
q6 =	435,5
q7 =	436

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
6,5	3,2	321 PKW-E/h
5,9	3,0	705 PKW-E/h
5,5	2,8	783 PKW-E/h

### Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtseinbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der tatsächlichen Kapazität  
 $p_{0i}$  = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	$p_0$
4	314	1,00
6	705	0,97
7	783	0,98

### Mischspuren in der Nebenrichtung

In dem markierten Feld die Ströme angeben, die als Mischströme anzusehen sind, d.h. eine gemeinsame Spur benutzen. Gibt es in der Nebenrichtung nur einen Fahrstreifen, so ist die Ziffer 46 einzugeben..

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
46	668,54

**Sonderfall:** Wenn sich im Einmündungsbereich Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können, hier die Zahl der hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten nF eingeben. Andernfalls nF = 0 eingeben. Bei nf hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten beträgt die Kapazität des Mischstromes:

nF	0
----	---

C46 =	0,0 Pkw-E/h
-------	-------------

**Mischspuren in der Hauptrichtung**

Fehlt in der Hauptrichtung die Linksabbiegespur, muß die Wahrscheinlichkeit für einen rückstaufreien Zustand in dieser Mischspur neu berechnet werden:

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

0	Linksabbiegespur vorhanden
---	----------------------------

Zeitbedarfswert für den Strom 8 vorgeben (1,7 < tb < 2,5)

Strom 8	2
---------	---

Strom-Nr	L*	p0*
4	314	1,00
6	705	0,97
7	783	0,98

**Leistungsreserve**  $R = L - q$ , R sollte größer 100 sein

Strom i	L	q	R	mit Linksabbiegespur	
46	669	23	646	313	4
0	0	0	0	683	6
7	566	17	549	549	7

**Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Einmündungen ohne LSA  
gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2015**

**EINMÜNDUNG: Portastraße (L 876)/Freiherr-vom-Stein-Straße  
Spitzenstunde nachmittags, Prognose-Mit-Fall**

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	595	0	16	0	627
3	5	0	0	0	5
4	3	0	0	0	3
6	16	0	0	0	16
7	32	0	0	0	32
8	607	0	11	0	629

maßgebende Hauptströme	
q4 =	1290,5
q6 =	629,5
q7 =	632

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
6,5	3,2	194 PKW-E/h
5,9	3,0	556 PKW-E/h
5,5	2,8	626 PKW-E/h

### Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtseinbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der tatsächlichen Kapazität

$p_{0i}$  = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	$p_0$
4	184	0,98
6	556	0,97
7	626	0,95

### Mischspuren in der Nebenrichtung

In dem markierten Feld die Ströme angeben, die als Mischströme anzusehen sind, d.h. eine gemeinsame Spur benutzen. Gibt es in der Nebenrichtung nur einen Fahrstreifen, so ist die Ziffer 46 einzugeben..

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
46	421,68

**Sonderfall:** Wenn sich im Einmündungsbereich Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können, hier die Zahl der hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten nF eingeben. Andernfalls nF = 0 eingeben. Bei nf hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten beträgt die Kapazität des Mischstromes:

nF	0
----	---

C46 =	0,0 Pkw-E/h
-------	-------------

**Mischspuren in der Hauptrichtung**

Fehlt in der Hauptrichtung die Linksabbiegespur, muß die Wahrscheinlichkeit für einen rückstaufreien Zustand in dieser Mischspur neu berechnet werden:

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

0	Linksabbiegespur vorhanden
---	----------------------------

Zeitbedarfswert für den Strom 8 vorgeben (1,7 < tb < 2,5)

Strom 8	2
---------	---

Strom-Nr	L*	p0*
4	184	0,98
6	556	0,97
7	626	0,95

**Leistungsreserve**  $R = L - q$ , R sollte größer 100 sein

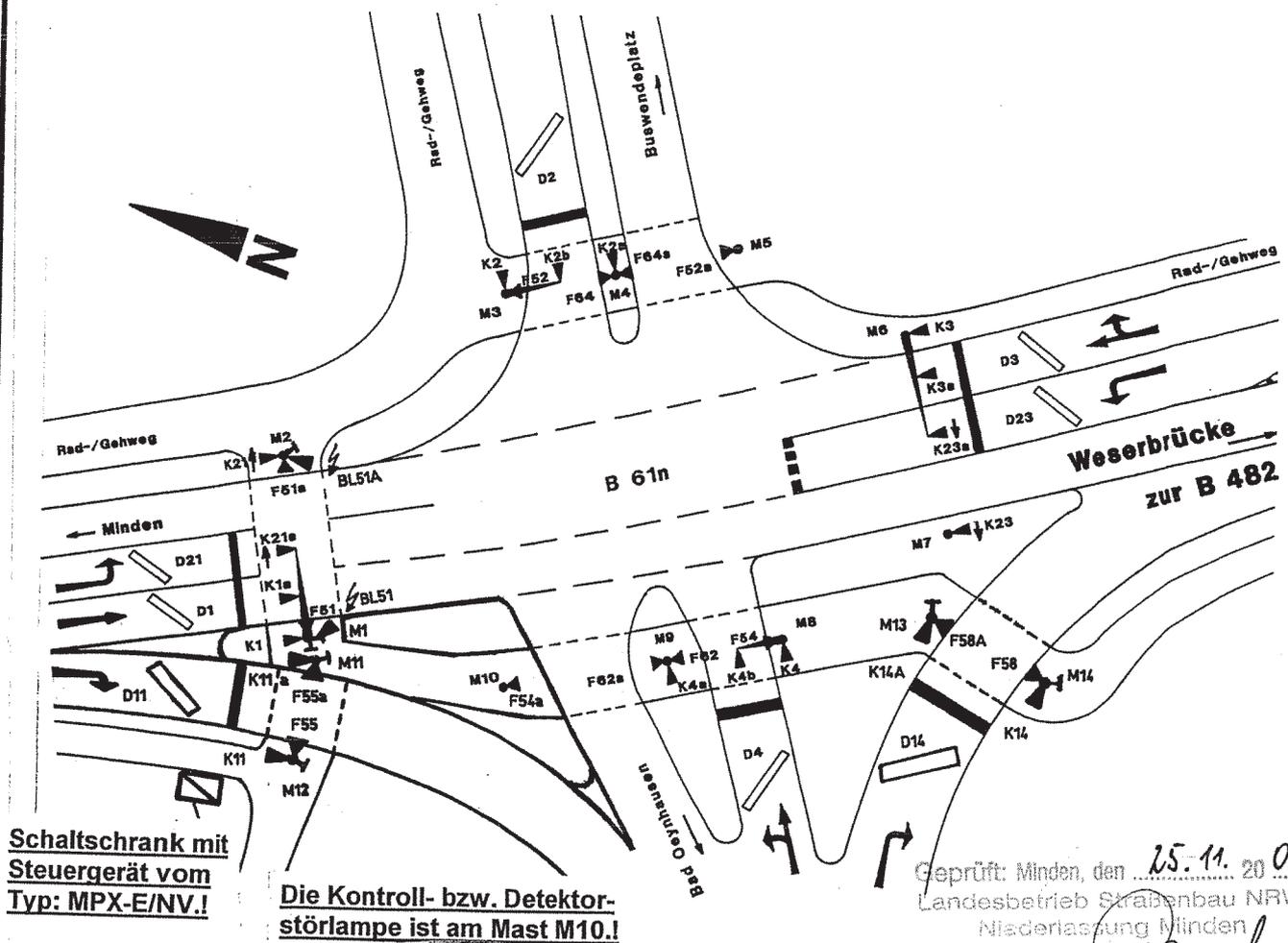
Strom i	L	q	R	mit Linksabbiegespur	
46	422	19	403	313	4
0	0	0	0	683	6
7	566	32	534	566	7

Stührenberg GmbH · Westerfeldstraße 3 · 32758 Detmold · Tel.: 0 52 31 / 91 50 0 · Fax.: 0 52 31 / 91 50 50  
 Abteilung: Verkehrsplanung · Tel.: 0 52 31 / 91 50 - 16 / 17 · Fax.: 0 52 31 / 91 50 52

	Datum:	Name:	LSA: <u>Porta Westfalica</u>  B 61n / Buswendepplatz
Bearb.:	02.12.95	C. Mö.	
1.Änd.:	12.03.97	C. Mö.	
2.Änd.:	25.08.97	C. Mö.	
3.Änd.:	05.11.02	C. Mö.	

## Signallageplan

Maßstab = 1 : 500



Schaltschrank mit Steuergerät vom Typ: MPX-E/NV.!

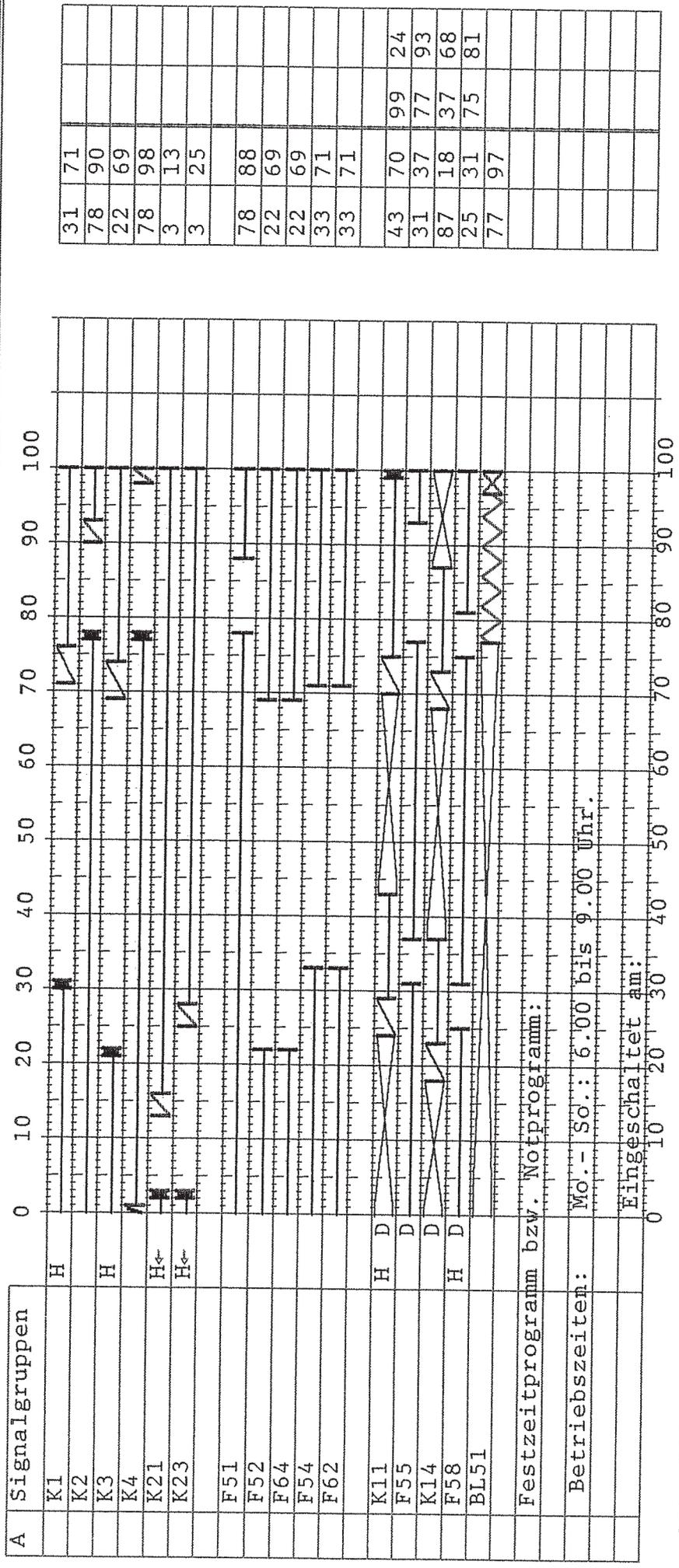
Die Kontroll- bzw. Detektorstör lampe ist am Mast M10.!

Geprüft: Minden, den 25.11.02  
 Landesbetrieb Straßenbau NRW  
 Niederlassung Minden

i.A. *[Signature]*

Signalgeber	8 x Ø 300	2 x Ø 200	4 x Ø 300	4 x Ø 300					2 x Ø 300	Signalgeber				14 x Ø 200
Signalgruppe	K1 (A) K2B K3 (A) K4(A,B)	K2 K2A	K11(A) K14(A)	K21(A) K23(A)					BL51 BL51A	Signalgruppe				Alle F51 bis F64
ROT	○	○	○	⬅	⬆	➡				GRÜN kommt	○	○		
GELB	○	○	○	⬅	⬆	➡	⬅	➡	⚠	ROT	⚠	⚠	⚠	⚠
GRÜN	○	○	○	⬅	⬆	➡	⬅	➡		GRÜN	⚠	⚠	⚠	⚠





t<sub>v</sub>: 100 EZP:45 UZP: 45

LSA Porta Westfalica B 61n / B 61 / Buswendeplatz	
<b>SIGNALZEITENPLAN Nr.: 2</b> Bl.:1	Gerätetyp : MPX-E/NV
Bemerkung : Festzeitprogramm	VSR : Siemens
Anzahl SP : 12	Anwahl-Nr. : 411
ZWD : B61n-1	Stammkabel : Kabelko.
Knotenpunkt : I411	Steuerungs-Gr. : M.411
	Krzz.: Mö
	Vers.: 5
	Stührenberg GmbH
	Abzeichnung:
	15.01.04
	Möllmann