

# **Verkehrlicher Fachbeitrag**

## **B-Plan Tankstelle Westfalenring in Oer-Erkenschwick**

Bericht

Stand: 13. August 2013

im Auftrag Theodor Wember

LINDSCHULTE + KLOPPE  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Stresemannstraße 26  
40210 Düsseldorf  
Telefon 0211. 36 11 37 - 0

Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Hendrik Halbe

## Inhalt

1.	Anlass und Aufgabenstellung .....	1
2.	Derzeitige Verkehrsbelastung .....	2
3.	Abschätzung der Verkehrserzeugung im Kfz-Verkehr .....	2
4.	Darstellung der Prognosesituation .....	5
4.1	Verkehrsverteilung .....	5
4.2	Relevante Spitzenstunden .....	6
4.3	Zukünftig zu erwartende Verkehrsbelastung .....	6
5.	Bewertung der Leistungsfähigkeit und Rückstaulängen .....	7
5.1	Vorgehen .....	7
5.2	Leistungsfähigkeit Gesamtknotenpunkt .....	8
5.3	Rückstaubetrachtung Zufahrt Westfalenring .....	9
5.4	Signaltechnische Realisierbarkeit umlaufende Fußgängerfurt .....	10
6.	Zusammenfassung .....	11

## Anlagen

Anlage 1: Ergebnisse der Verkehrszählung

Anlage 2: Ermittlung Stundenwerte

Anlage 3: Ermittlung der relevanten Spitzenstunden

Anlage 4: HBS-Formblätter – Leistungsfähigkeit Gesamtknotenpunkt

Anlage 5: HBS-Formblätter – Rückstaubetrachtung Westfalenring

Anlage 6: HBS-Formblätter - Auswirkung neue Fußgängerfurten

## Abbildungen

Abbildung 1:	Lage des Plangebiets .....	1
Abbildung 2:	Tagesganglinien des Quell- und Zielverkehrs des Plangebietes ....	4
Abbildung 3:	Verkehrsverteilung .....	5
Abbildung 4:	Prognosebelastung .....	6
Abbildung 5:	Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbetrachtung .....	8
Abbildung 6:	Ergebnis Rückstaubetrachtung Zufahrt Westfalenring .....	9
Abbildung 7:	Phasen Signalprogramm .....	10

## Tabellen

Tabelle 1:	Verkehrserzeugungsrechnung .....	3
Tabelle 2:	Quell- und Zielverkehr des Plangebietes .....	4



## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Anlass für die Verkehrsuntersuchung ist das Bebauungsplanverfahren zum B-Plan Nr. 4 Westfalenring-West / Horneburger Straße-Süd der Stadt Oer-Erkenschwick. Das Plangebiet liegt auf einem Grundstück südwestlich des Knotenpunkts Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue in Oer-Erkenschwick und soll über eine Zufahrt an den Westfalenring angeschlossen werden. Auf dem Plangebiet sollen eine Tankstelle und ein Schnellrestaurant entstehen. In Abbildung 1 ist die Lage des Plangebiets dargestellt.



Abbildung 1: Lage des Plangebiets

Ziel der Verkehrsuntersuchung ist es, die zu erwartende Verkehrsmenge, die durch die Tankstelle und das Schnellrestaurant entstehen werden, abzuschätzen und die zukünftige Verkehrssituation am Knotenpunkt Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue nach Realisierung der beiden Nutzungen zu bewerten.

Um den Abstand der Zufahrt des Plangebiets zum o.g. Knotenpunkt im weiteren Planungsverlauf festzulegen, wird darüber hinaus der Rückstau der Zufahrt Westfalenring bestimmt.



## 2. Derzeitige Verkehrsbelastung

Zur Ermittlung der derzeitigen Verkehrsbelastung wurde am Donnerstag, 22.11.2012 eine 24h-Zählung am Knotenpunkt Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue durchgeführt. Die Ergebnisse der Verkehrszählung sind in Anlage 1 dargestellt.

## 3. Abschätzung der Verkehrserzeugung im Kfz-Verkehr

### Vorgehen

Das durch die Planung erzeugte Verkehrsaufkommen setzt sich aus Beschäftigtenverkehr, Kundenverkehr und Lieferverkehr zusammen.

Die Verkehrserzeugung für den Beschäftigtenverkehr wurde mit dem Programm „Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung - Ver\_Bau“ (Stand August 2011) ermittelt. Das Programm bietet ein überschlägiges Verfahren zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens, so dass sich die Anwendung eines EDV-gestützten Verkehrsmodells erübrigt. Mit dem Programm kann der durch die geplanten Nutzungen entstehende Verkehr in einer integrierten Vorgehensweise, d.h. unter Beachtung aller Verkehrsmittel, abgeschätzt werden.

Die Berechnung des Kundenverkehrsaufkommens beruht auf Angaben des Projektentwicklers. Die Angaben basieren auf Erfahrungswerten von vergleichbaren Projekten.

Der Lieferverkehr wird aufgrund seiner geringen Menge im Vergleich zu den übrigen Nutzergruppen vernachlässigt.

Zusätzlich zu den Tagesbelastungen der verschiedenen Verkehrsmittel können über die im Programm Ver\_Bau integrierten Ganglinien Stundenbelastungen für Strecken oder Knotenpunkte und für Parkplätze ermittelt werden.



## Verkehrserzeugung

Die Verkehrserzeugungsrechnung ist in Tabelle 1 dargestellt.

<b>Beschäftigtenverkehr</b>	Annahmen / Richtwerte nach Ver_Bau	gewählter Wert
Anzahl Beschäftigte	Tankstelle: 12	12
	Schnellrestaurant: 34 – 40	37
		⇒ 49 Beschäftigte
Wege /Beschäftigtem und Tag	Beschäftigtenverkehr: 2,5	2,5
MIV-Anteil	Beschäftigtenverkehr: 60-100%	80%
Pkw Besetzungsgrad	Beschäftigtenverkehr: 1,1	1,1
Pkw/Fahrten		⇒ 90 Pkw/24h
<b>Kundenverkehr</b>	Erfahrungswerte aus vergleichbaren Projekten	gewählter Wert
Tankkunden	rund 480 Pkw/24h	480
Shop-Kunden (Tankstelle)	100 – 150 Pkw/24h	150
Schnellrestaurant	350 – 450 Pkw/24h	450
Wege /Kunde und Tag		2,0
		⇒ 2.160 Pkw/24h
<b>Lieferverkehr</b>		
		⇒ vernachlässigbar

**Tabelle 1: Verkehrserzeugungsrechnung**

Verbundeffekte werden üblicherweise dann angesetzt, wenn unterschiedliche Nutzungen an einem Standort gebündelt und dadurch Wegekopplungen zu erwarten sind (z.B. Tankvorgang und anschließender Besuch des Schnellrestaurants). Der Mitnahmeeffekt berücksichtigt, dass es bei der in der Verkehrserzeugungsrechnung bestimmten Verkehrsmenge nicht ausschließlich um Neuverkehre handelt, sondern ein Teil der Kunden ihre Fahrt zu einem räumlich an anderer Stelle gelegenen Ziel unterbrechen, um zu tanken oder um im Schnellrestaurant zu essen (z.B. Fahrt von der Arbeit zum Tanken und dann nach Hause). Der Mitnahmeeffekt ist umso höher, je besser die betrachtete Nutzung an das Straßennetz angebunden ist und wenn die Nutzung an Hauptachsen des Berufsverkehrs liegt. Insbesondere bei Tankstellen ist der Mitnahmeeffekt üblicherweise sehr hoch. Auf der sicheren Seite liegend wurden keine Abminderungen aufgrund von Verbund- oder Mitnahmeeffekten in Ansatz gebracht.

Aus der prognostizierten Verkehrsbelastung wurde die Tagesganglinie für das Plangebiet ermittelt. Bei der Ermittlung der Stundenwerte wurde die prozentuale Verteilung des Kfz-Tagesverkehrsaufkommens auf die einzelnen Stundenintervalle aus standardisierten Ganglinien angesetzt. Hierbei wurden für die unterschiedlichen Verkehrszwecke (Beschäftigten- und Kundenverkehr) die jeweils spezifischen Anteile angenommen (vgl. Anlage 2). In Abbildung 2 sind die Ganglinien des Quell- und Zielverkehrs des Plangebiets dargestellt.



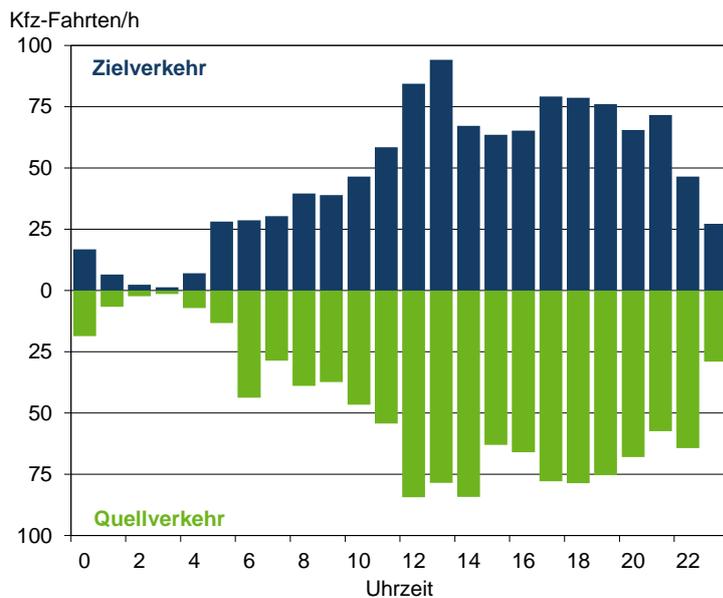


Abbildung 2: Tagesganglinien des Quell- und Zielverkehrs des Plangebietes

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Verkehrserzeugung für das Plangebiet als Tagesbelastung und als Spitzenstundenbelastungen der relevanten Spitzenstunden (vgl. Kapitel 4.2) aufgeführt.

Kfz-Fahrten	am Tag [Kfz/24h]	relevante Spitzenstunde 14 – 15 Uhr [Kfz/h]	relevante Spitzenstunde 16 – 17 Uhr [Kfz/h]
Quellverkehr	1.125	84	66
Zielverkehr	1.125	67	65
Summe	2.250	151	131

Tabelle 2: Quell- und Zielverkehr des Plangebietes



## 4. Darstellung der Prognosesituation

### 4.1 Verkehrsverteilung

Grundlage der Prognose der zukünftig zu erwartenden Verkehrsbelastung ist die Verteilung der durch die Tankstelle und das Schnellrestaurant zu erwartenden Verkehre auf das Straßennetz.

Aufgrund der geplanten Anbindung des Plangebiets an den Westfalenring wird davon ausgegangen, dass alle durch die neuen Nutzungen verursachten Verkehre über den Knotenpunkt Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue abfließen. Die Verteilung des Quell und Zielverkehrs am Knotenpunkt erfolgt entsprechend der Abbiegeanteile gemäß aktueller Zähltdaten. In Abbildung 3 ist die Verkehrsverteilung dargestellt.



Abbildung 3: Verkehrsverteilung



### 4.2 Relevante Spitzenstunden

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue ist die Spitzenstunde relevant, in der die Belastung am gesamten Knotenpunkt maximal ist. Darüber hinaus ist für die Rückstaube Betrachtung an der Zufahrt Westfalenring der Zeitbereich mit der maximalen Belastung an dieser Zufahrt relevant.

Zur Bestimmung der relevanten Spitzenstunden wird der in der Verkehrserzeugungsrechnung bestimmte Quell- und Zielverkehr der neuen Nutzungen mit der Bestandsbelastung addiert. Für die Betrachtung der Zufahrt Westfalenring ist nur der Quellverkehr relevant.

In Anlage 3 ist die Ermittlung der relevanten Spitzenstunden aufgeführt. Demnach ergeben sich folgende Spitzenstunden:

- Leistungsfähigkeitsbetrachtung Gesamtknotenpunkt: 16:00 – 17:00 Uhr
- Rückstaube Betrachtung Zufahrt Westfalenring: 14:00 – 15:00 Uhr

### 4.3 Zukünftig zu erwartende Verkehrsbelastung

Die Berechnung der zukünftig zu erwartenden Verkehrsbelastung erfolgte für die o.g. relevanten Spitzenstunden durch Überlagerung der derzeitigen Verkehrsbelastung mit den durch die neuen Nutzungen verursachten Verkehren zum selben Zeitpunkt. In Abbildung 4 ist die Prognosebelastung für beide relevanten Spitzenstunden dargestellt.

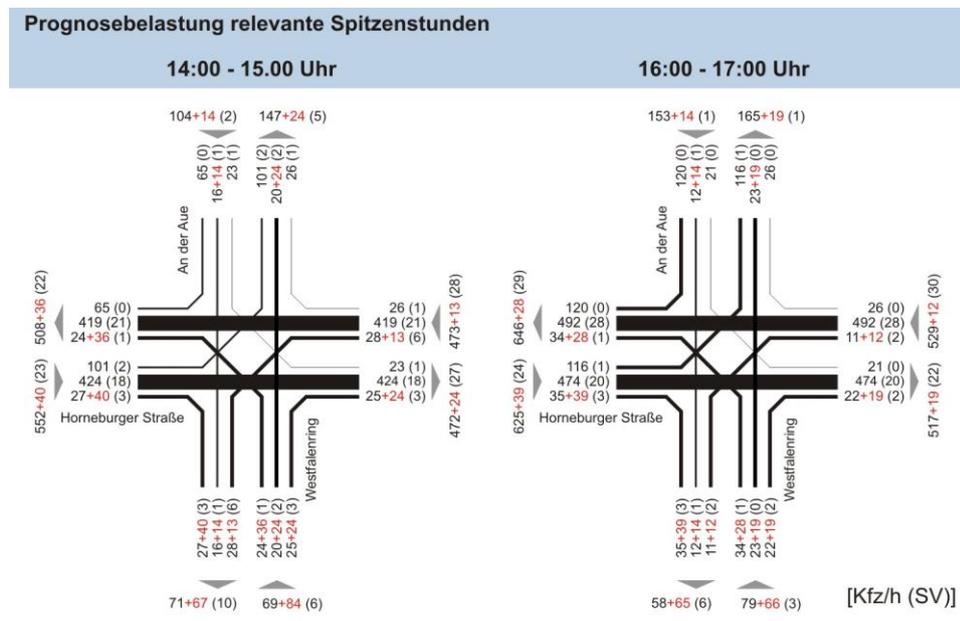


Abbildung 4: Prognosebelastung



## 5. Bewertung der Leistungsfähigkeit und Rückstaulängen

### 5.1 Vorgehen

Der Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufes erfolgt gemäß „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ (HBS), Ausgabe 2005. Das HBS enthält standardisierte Verfahren zu einer hinreichend zuverlässigen Beschreibung der Gesetzmäßigkeiten des Verkehrsablaufes. Mit diesen Methoden wird die Kapazität einer Straßenverkehrsanlage in Abhängigkeit von den verkehrlichen, aber auch entwurfstechnischen Randbedingungen bestimmt. Für die unterschiedlichen AusbaufORMen von Straßenverkehrsanlagen werden unterhalb dieser Kapazität vergleichbare Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes definiert (Stufe A bis F).

Die **Stufe A** beschreibt einen Verkehrsablauf, bei dem sich die Verkehrsteilnehmer äußerst selten beeinflussen. Sie besitzen die gewünschte Bewegungsfreiheit in dem Umfang, wie sie auf der Verkehrsanlage zugelassen ist. Der Verkehrsfluss ist frei. Die Stufe A stellt aus Sicht der Verkehrsablaufes die günstigste Bewertung dar.

Bei der **Stufe B** macht sich die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer bemerkbar, bewirkt aber nur eine geringe Beeinflussung des Einzelnen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei.

Bei der **Stufe C** hängt die individuelle Bewegungsmöglichkeit vom Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer ab. Die Bewegungsfreiheit ist spürbar eingeschränkt, der Verkehrszustand ist noch stabil.

Die **Stufe D** beschreibt einen Verkehrsablauf, der durch hohe Belastungen gekennzeichnet ist, die zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer führen. Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmern finden nahezu ständig statt. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

Bei der **Stufe E** treten ständig gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmern auf. Die Bewegungsfreiheit ist nur in sehr geringem Umfang gegeben. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität. Die Kapazität wird erreicht.

Bei der **Stufe F** ist die Nachfrage größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet.

Im Rahmen von Leistungsfähigkeitsnachweisen wird üblicherweise die Qualitätsstufe D als Grenzstufe betrachtet, die noch eine akzeptable Qualität des Verkehrsablaufes, insbesondere in den Spitzenstunden, gewährleistet. Die Stufen E und F sollten nach Möglichkeit vermieden werden.



## 5.2 Leistungsfähigkeit Gesamtknotenpunkt

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue wurde zunächst der derzeitige Knotenpunktausbau mit einer einstreifigen Zufahrt Westfalenring sowie das bestehende Signalprogramm in Festzeit (Spitzenlastprogramm Nr. 3) zugrunde gelegt. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbetrachtung für den relevanten Zeitbereich 16:00 – 17:00 Uhr sind in Abbildung 5 und die entsprechenden Formblätter in Anlage 4 dargestellt.

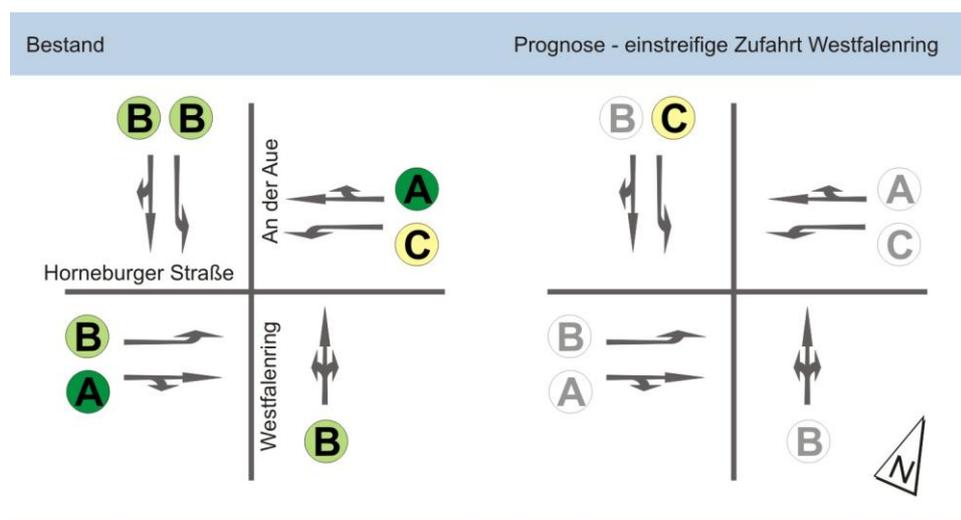


Abbildung 5: Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbetrachtung

Im Bestand ist der Knotenpunkt leistungsfähig. Der Verkehrsablauf wird mit sehr guten bis befriedigenden Qualitätsstufen bewertet.

Nach Realisierung der Planung wird bei derzeitigem Ausbauzustand weiterhin mit einem leistungsfähigen Verkehrsablauf gerechnet. Die Qualitätsstufen bleiben mit Ausnahme des Linksabbiegers aus der Straße An der Aue (auf Stufe C) bei Prognosebelastung unverändert.



### 5.3 Rückstaubetrachtung Zufahrt Westfalenring

Die Rückstaubetrachtung in der Zufahrt Westfalenring für den relevanten Zeitbereich 14:00 – 15:00 Uhr basiert auf dem derzeitigen Ausbauzustand (einstreifige Zufahrt) und auf das für diesen Zeitraum relevante Signalprogramm in Festzeit (Normalprogramm Nr. 2).

Das Ergebnis der Rückstaubetrachtung der Zufahrt Westfalenring ist in Abbildung 6 und die entsprechenden Formblätter in Anlage 5 dargestellt.



Abbildung 6: Ergebnis Rückstaubetrachtung Zufahrt Westfalenring

Als maximaler Rückstau wird eine Staulänge von 35 m ausgegeben. Durch die Linksabbieger, die die übergeordneten Ströme aus der Straße An der Aue durchsetzen müssen, können ggf. die geradeaus gerichteten Ströme und der Rechtsabbieger kurzfristig beeinträchtigt werden. Die Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit werden jedoch als gering eingestuft.



#### 5.4 Signaltechnische Realisierbarkeit umlaufende Fußgängerfurt

Auf Anregung von Straßen NRW wurde auf Basis des Spitzenprogramms in Festzeitsteuerung (Programm 3) die Realisierbarkeit und die Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit von neuen Fußgängerfurten an den Knotenpunktzufahrten Horneburger Straße West und Westfalenring auf Festzeitbasis geprüft.

Das bestehende Signalprogramm in Festzeitsteuerung besteht aus drei Phasen (vgl. Abbildung 7).

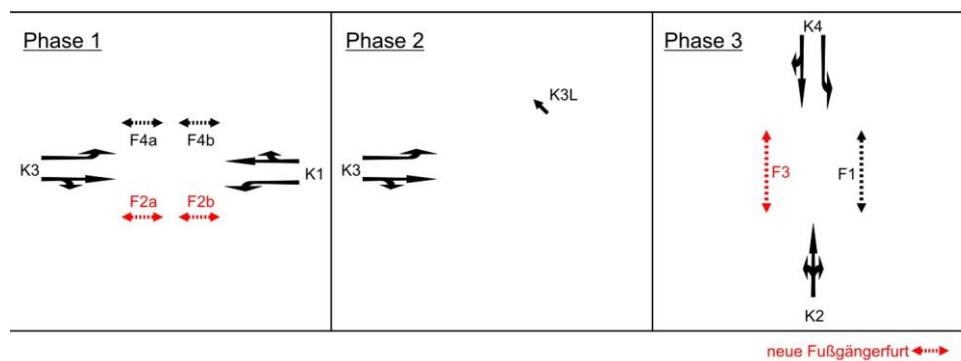


Abbildung 7: Phasen Signalprogramm

In Phase 1 wird die Hauptrichtung Horneburger Straße freigegeben. Phase 2 dient einem Nachlauf des Linksabbiegers aus der Horneburger Straße West. In Phase 3 werden die Nebenrichtungen freigegeben. Die zur jeweiligen Fahrtrichtung parallel geführten Fußgängerfurten werden gleichzeitig mit der entsprechenden Fahrtrichtung freigegeben.

In das bestehende Signalprogramm sind für die Furten F3 und F2a / 2b entsprechende Signalgruppen zu integrieren. Eine Überprüfung mit überschläglich ermittelten Zwischenzeiten zeigt, dass für die neuen Fußgängersignalgruppen F3 und F2a / 2b die Zeiten für Grünzeitanfang und Grünzeitende der bestehenden, in gleicher Phase freigegebenen Fußgängersignalgruppen übernommen werden können. Die Freigabezeiten der Kfz-Ströme bleiben unverändert.

Die neuen Fußgängersignalgruppen wirken sich grundsätzlich auf die Kapazität der in gleicher Phase freigegebenen Links- bzw. Rechtsabbiegeströme aus. Maßgeblich hierfür ist die Stärke des Fußgängerstroms der neuen Furten. Aufgrund der geplanten Nutzungen im Plangebiet und da in dem Bereich keine weiteren Nutzungen vorhanden sind, ist von einer geringen bis mittleren Fußgängerverkehrsstärke auszugehen.

Für die Spitzenstunde 16:00 – 17:00 Uhr wurde die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts für den Prognosefall analysiert. Die neuen Fußgängerfurten wurden berücksichtigt, indem die Kapazität der durch die neuen Fußgängerfurten beeinflussten Abbiegeströme reduziert wurde (Ansatz für mittlere Fußgängerverkehrsstärken, vgl. Anlage 6).

Nach Realisierung von weiteren Fußgängerfurten an den o.g. Knotenpunktzufahrten wird mit einem leistungsfähigen Verkehrsablauf gerechnet. Die Qualitätsstufen entsprechend Kap. 5.2 bleiben unverändert.



## 6. Zusammenfassung

Auf einem Gebiet südöstlich des Knotenpunkts Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue in Oer-Erkenschwick sind eine Tankstelle und ein Schnellrestaurant geplant. Die Zufahrt zum Plangebiet erfolgt über den Westfalenring.

In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde die durch beide Nutzungen entstehende Verkehrsmenge abgeschätzt und die zukünftige Verkehrssituation am Knotenpunkt Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue nach Realisierung der beiden Nutzungen bewertet. Um den Abstand der geplanten Zufahrt zum o.g. Knotenpunkt im weiteren Planungsverlauf festzulegen, wurde darüber hinaus der Rückstau der Zufahrt Westfalenring unter Prognosebelastung bestimmt.

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtung für den o.g. Knotenpunkt erfolgte für den Zeitbereich, in dem die maximale Gesamtbelastung am Knotenpunkt auftritt (16:00 – 17:00 Uhr). Für die Rückstaubetrachtung an der Zufahrt Westfalenring ist dagegen der Zeitbereich mit der maximalen Belastung an dieser Zufahrt relevant (14:00 – 15:00 Uhr).

Die Verkehrserzeugungsrechnung erfolgte auf Basis von Angaben zum Kundenverkehrsaufkommen des Projektentwicklers. Die Angaben basieren auf Erfahrungswerten von vergleichbaren Projekten. Die durch die Planung erzeugte Verkehrsmenge beträgt 2.250 Kfz/24h. In den relevanten Spitzenstunden werden mittags 151 Kfz/h und nachmittags 131 Kfz/h erwartet (Summe Quell- und Zielverkehr).

Die Prognosebelastung basiert auf aktuelle Zählzeiten, die für diese Untersuchung erhoben wurden. Für die Berechnung der Prognosebelastung wird davon ausgegangen, dass 100% der durch die geplanten Nutzungen erzeugten Verkehr über den betrachteten Knotenpunkt abfließen. Die Aufteilung am Knotenpunkt erfolgte entsprechend der aktuellen Abbiegeverhältnisse.

Die Betrachtungen der Leistungsfähigkeit und des Rückstaus in der Zufahrt Westfalenring basieren auf dem derzeitigen Ausbauzustand. Im Ergebnis ist der Knotenpunkt nach Realisierung der Planung leistungsfähig. Bei maximaler Belastung Zufahrt Westfalenring beträgt der Rückstau 35 m. Durch die Linksabbieger, die die übergeordneten Ströme aus der Straße An der Aue durchsetzen müssen, können ggf. die geradeaus gerichteten Ströme und der Rechtsabbieger kurzfristig beeinträchtigt werden. Die Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit werden jedoch als gering eingestuft.

Die Realisierbarkeit und die Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit von neuen Fußgängerfurten an den Knotenpunktzufahrten Horneburger Straße West und Westfalenring wurde geprüft. Die Freigabezeiten der entsprechenden neuen Signalgruppen können ohne Änderung der Freigabezeiten der Kfz-Ströme in das bestehende Spitzenstundenprogramm in Festzeit integriert werden. Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit sind nicht zu erwarten.



## Anlage 1: Ergebnisse der Verkehrszählung



**Knotenstrombelastung - Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue**

Bestand am 22.11.2012 vormittägliche Spitzenstunde

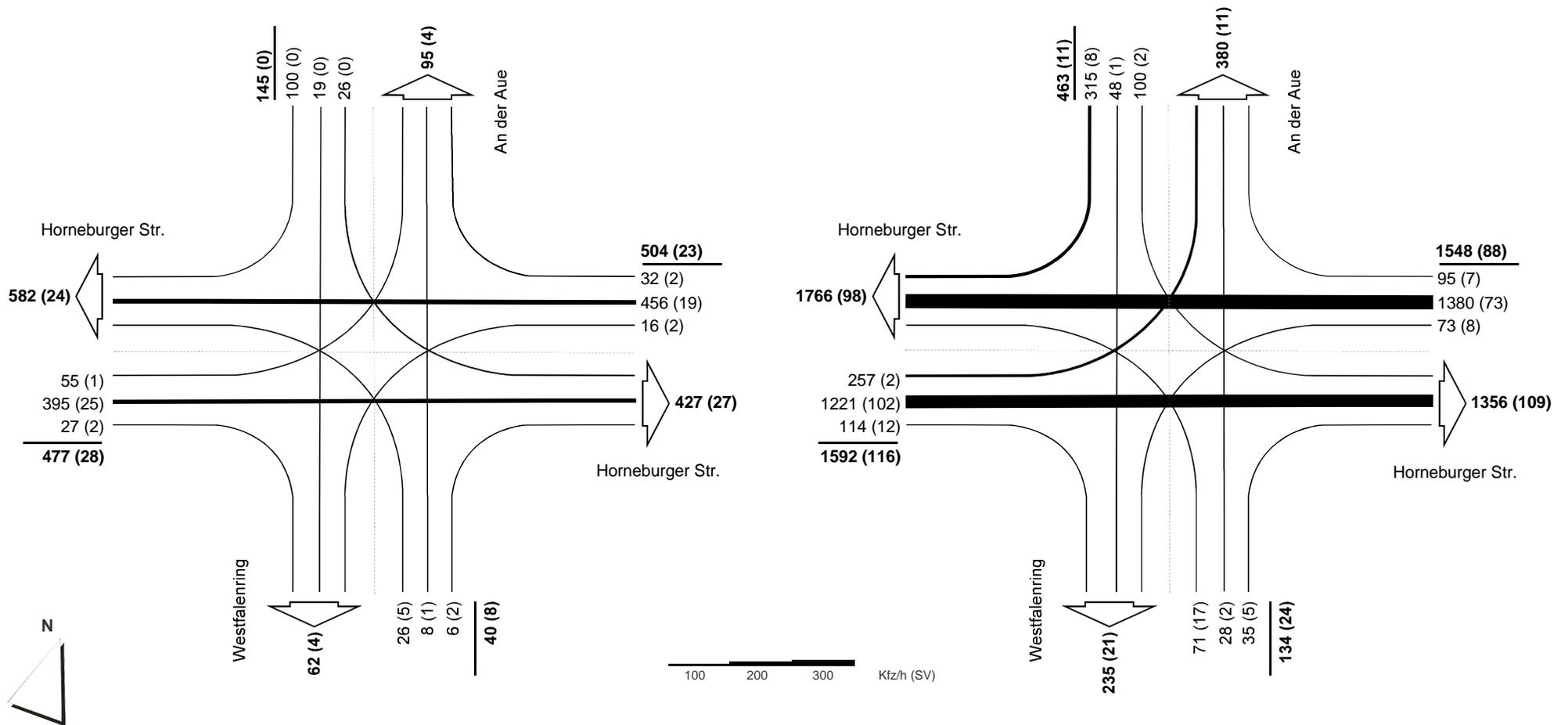
Zählzeitraum: 00:00 - 00:00 Uhr

dargestellte Belastungen: 07:00 - 08:00 Uhr

Bestand am 22.11.2012 4-h vormittags

Zählzeitraum: 00:00 - 00:00 Uhr

dargestellte Belastungen: 06:00 - 10:00 Uhr



**Knotenstrombelastung - Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue**

Bestand am 22.11.2012      mittägliche Spitzenstunde

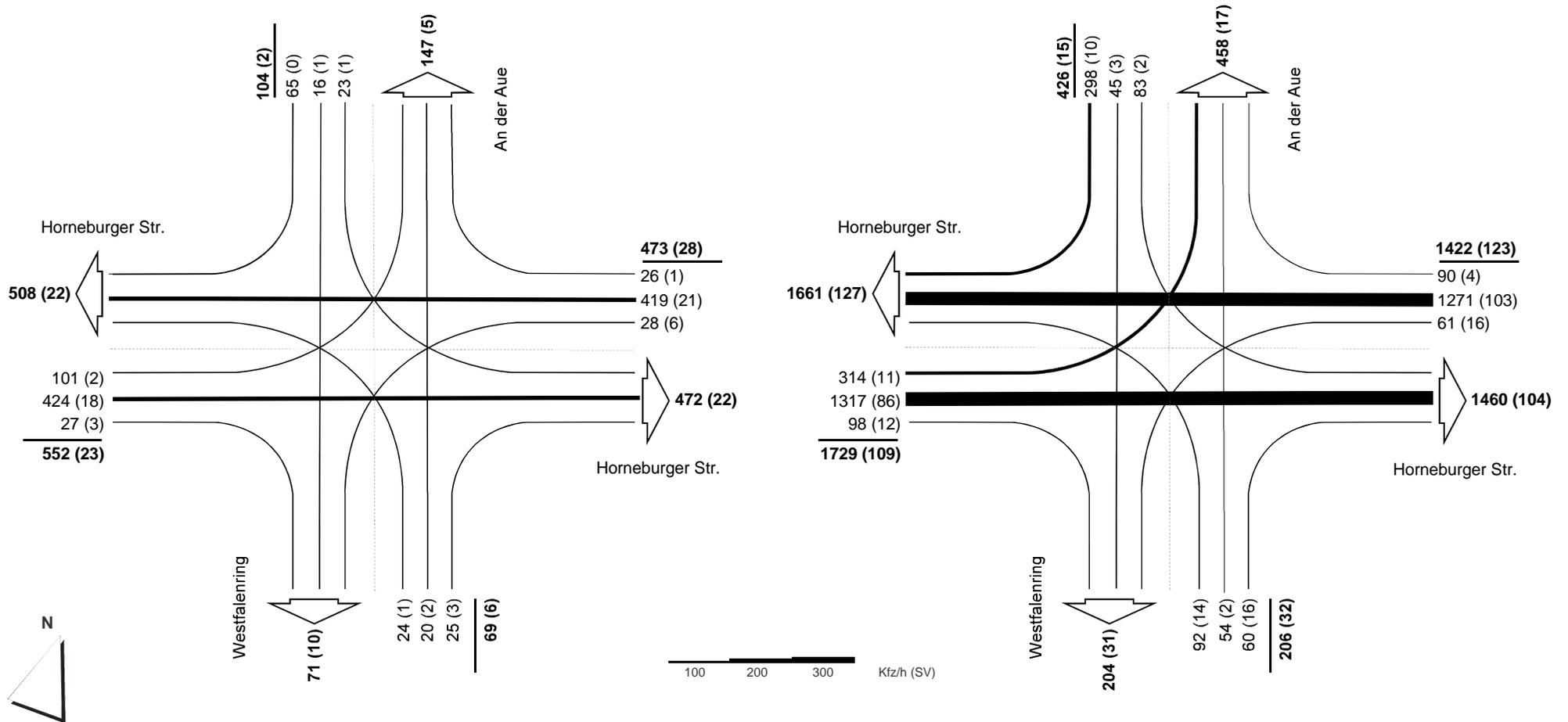
Zählzeitraum:              00:00 - 00:00 Uhr

dargestellte Belastungen: 14:00 - 15:00 Uhr

Bestand am 22.11.2012      4-h mittags

Zählzeitraum:              00:00 - 00:00 Uhr

dargestellte Belastungen: 10:00 - 14:00 Uhr



**Knotenstrombelastung - Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue**

Bestand am 22.11.2012      nachmittägliche Spitzenstunde

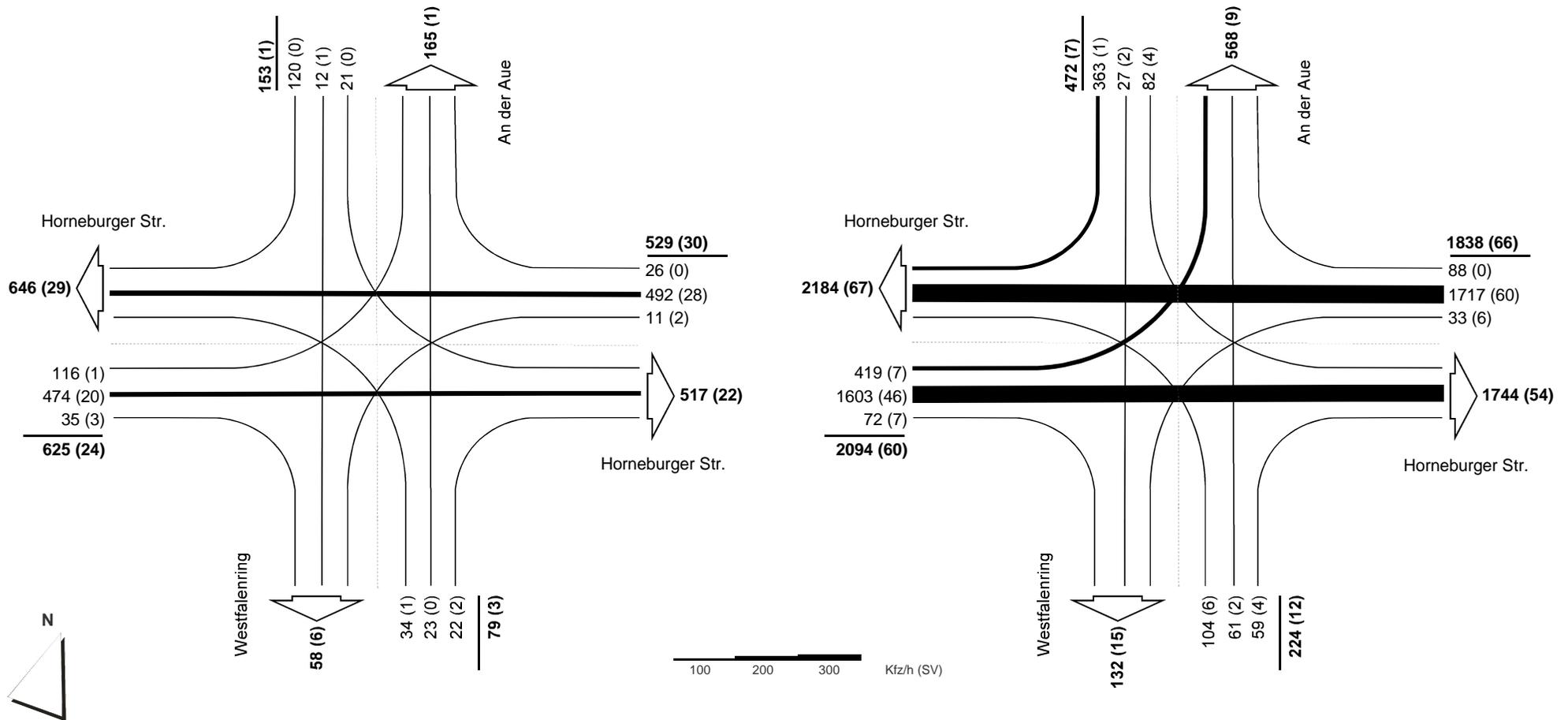
Zählzeitraum:              00:00 - 00:00 Uhr

dargestellte Belastungen: 16:00 - 17:00 Uhr

Bestand am 22.11.2012      4-h nachmittags

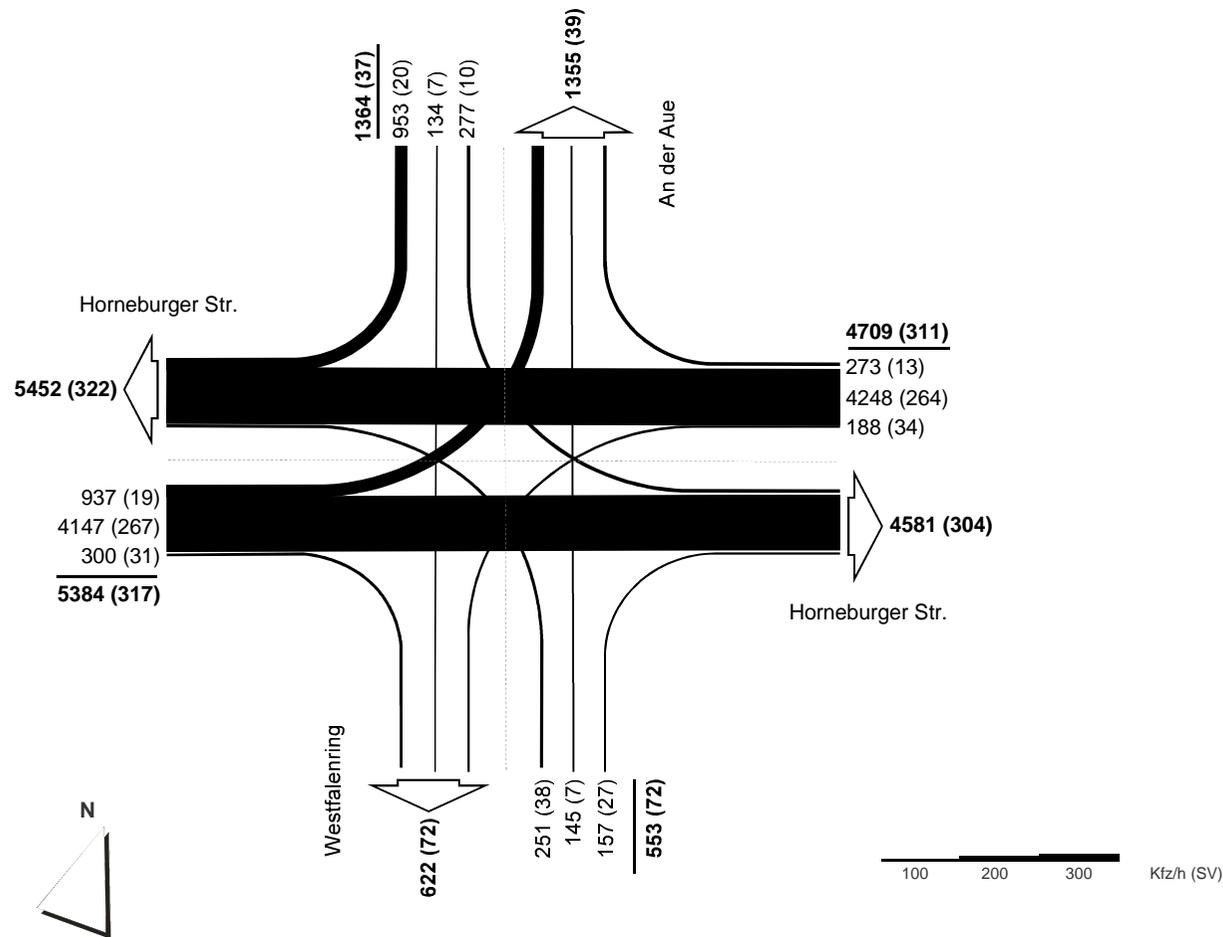
Zählzeitraum:              00:00 - 00:00 Uhr

dargestellte Belastungen: 15:00 - 19:00 Uhr



**Knotenstrombelastung - Horneburger Straße / Westfalenring / An der Aue**

Bestand am 22.11.2012      24h  
 Zählzeitraum:            00:00 - 00:00 Uhr  
 dargestellte Belastungen: 00:00 - 00:00 Uhr



## Anlage 2: Ermittlung Stundenwerte



Berechnung der Stundenwerte (Gesamtverkehr)

Stunde	Kunden Tankstelle 1.260				Kunden Schnellrestaurant 900				Beschäftigte 90				Summe		
	Quell- verkehr		Ziel- verkehr		Quell- verkehr		Ziel- verkehr		Quell- verkehr		Ziel- verkehr		Quell- verkehr	Ziel- verkehr	Gesamt- verkehr
	Anteil	Kfz/h	Anteil	Kfz/h	Anteil	Kfz/h	Anteil	Kfz/h	Anteil	Kfz/h	Anteil	Kfz/h	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]
00-01	1,42	8,9	1,42	8,9	2,15	9,7	1,77	8,0					19	17	36
01-02	1,05	6,6	1,05	6,6									7	7	13
02-03	0,37	2,4	0,37	2,4									2	2	5
03-04	0,22	1,4	0,22	1,4									1	1	3
04-05	1,12	7,1	1,12	7,1									7	7	14
05-06	2,09	13,2	2,09	13,2						33,33	15,0		13	28	41
06-07	4,56	28,7	4,56	28,7					33,33	15,0			44	29	72
07-08	3,88	24,5	3,88	24,5	0,92	4,2	1,31	5,9					29	30	59
08-09	5,30	33,4	5,30	33,4	1,23	5,5	1,39	6,2					39	40	79
09-10	4,11	25,9	4,11	25,9	2,54	11,4	2,93	13,2					37	39	76
10-11	5,90	37,2	5,90	37,2	2,08	9,3	2,08	9,4					47	47	93
11-12	5,38	33,9	5,38	33,9	4,54	20,4	5,47	24,6					54	58	113
12-13	6,20	39,1	6,20	39,1	10,08	45,3	10,08	45,4					84	84	169
13-14	4,93	31,1	4,93	31,1	10,54	47,4	10,70	48,2		33,33	15,0		78	94	173
14-15	6,05	38,1	6,05	38,1	6,92	31,2	6,47	29,1	33,33	15,0	0,0		84	67	151
15-16	5,15	32,5	5,15	32,5	6,77	30,5	6,93	31,2					63	64	127
16-17	6,35	40,0	6,35	40,0	5,77	26,0	5,62	25,3					66	65	131
17-18	7,47	47,1	7,47	47,1	6,85	30,8	7,16	32,2					78	79	157
18-19	7,32	46,1	7,32	46,1	7,23	32,5	7,24	32,6					79	79	157
19-20	6,57	41,4	6,57	41,4	7,54	33,9	7,70	34,6					75	76	151
20-21	5,23	32,9	5,23	32,9	7,77	35,0	7,24	32,6					68	65	133
21-22	3,88	24,5	3,88	24,5	7,31	32,9	7,16	32,2		33,33	15,0		57	72	129
22-23	3,44	21,6	3,44	21,6	6,15	27,7	5,54	24,9	33,33	15,0			64	47	111
23-24	2,02	12,7	2,02	12,7	3,62	16,3	3,23	14,5					29	27	56
Σ	100,00	630	100,00	630	100,00	450	100,00	450	100,00	45	100,00	45	1.125	1.125	2.250

4h-Belastung			
6-10	149	138	286
11-15	301	304	606
15-19	285	287	572

Quelle der Ganglinien

Kunden Tankstelle: Werktag (Montag) aus Tankstellenlärmstudie (Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1999)

Kunden Schnellrestaurant: Werktag (Donnerstag) aus Programm VerBau

Beschäftigte: Annahme 3-Schichtbetrieb mit je 8h

### **Anlage 3: Ermittlung der relevanten Spitzenstunden**



Gesamtknotenpunkt				
Stunde	Ergebnis Verkehrserzeugung		Bestandsbelastung	Prognose
	Tankstelle	Schnellrestaurant		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]
00-01	18	18	51	87
01-02	13		34	47
02-03	5		29	34
03-04	3		64	67
04-05	14		127	141
05-06	30	11	406	447
06-07	61	11	740	812
07-08	49	10	1166	1.225
08-09	67	12	931	1.010
09-10	52	25	900	977
10-11	74	19	870	963
11-12	68	45	908	1.021
12-13	78	91	976	1.145
13-14	66	107	1029	1.202
14-15	80	72	1198	1.350
15-16	65	62	1195	1.322
<b>16-17</b>	<b>80</b>	<b>51</b>	<b>1386</b>	<b>1.517</b>
17-18	94	63	1142	1.299
18-19	92	65	905	1.062
19-20	83	69	627	779
20-21	66	68	375	509
21-22	53	76	302	431
22-23	47	64	251	362
23-24	25	31	138	194
<b>Σ [Kfz/24h]</b>	<b>1.283</b>	<b>970</b>	<b>15.750</b>	<b>18.003</b>

relevante Spitzenstunde Gesamtknotenpunkt

Zufahrt Westfalenring				
Stunde	Ergebnis Verkehrserzeugung		Bestandsbelastung	Prognose
	Tankstelle	Schnellrestaurant		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]
00-01	9	10	0	19
01-02	7	0	1	8
02-03	2	0	0	2
03-04	1	0	0	1
04-05	7	0	2	9
05-06	13	0	1	14
06-07	32	11	5	48
07-08	24	4	40	68
08-09	33	6	43	82
09-10	26	11	46	83
10-11	37	9	49	95
11-12	34	20	50	104
12-13	39	45	53	137
13-14	31	47	54	132
<b>14-15</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>69</b>	<b>153</b>
15-16	32	30	61	123
16-17	40	26	79	145
17-18	47	31	65	143
18-19	46	33	19	98
19-20	41	34	7	82
20-21	33	35	8	76
21-22	24	33	2	59
22-23	25	39	1	65
23-24	13	16	2	31
<b>Σ [Kfz/24h]</b>	<b>638</b>	<b>482</b>	<b>657</b>	<b>1.777</b>

relevante Spitzenstunde Zufahrt Westfalenring

**Anlage 4: HBS-Formblätter  
– Leistungsfähigkeit Gesamtknotenpunkt**



# Verkehrsuntersuchung B-Plan Tankstelle Westfalenring

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																			
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																			
Projekt:		B-Plan Tankstelle Westfalenring																			
Stadt:		Oer-Erckenschwick																			
Knotenpunkt:		Horneburger Straße / An der Aue / Westfalenring																			
Zeitabschnitt:		Bestand - nachmittags 16:00 - 17:00 Uhr																			
Bearbeiter:		Hha																			
t <sub>U</sub> =		90	[s]	T =		60	[min]														
Nr.	Bez.	t <sub>f</sub>	t <sub>f</sub> /t <sub>U</sub>	t <sub>s</sub>	q	m	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	n <sub>C</sub>	C	g	N <sub>GE</sub>	n <sub>H</sub>	H	S	N <sub>RE</sub>	l <sub>Stau</sub>	w	QSV		
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]		
1	K1GR	44	0,4889	46	518	13,0	1937	1,86	23,7	947	0,5469	0,00	9,0	69,8	95	11,0	70	16,0	A		
2	K1L durchs.	44	0,4889	46	11	0,3		95													
3	K2GRL durchs.	15	0,1667	75	79	2,0	1894	1,90	7,9	316	0,2503	0,00	1,7	87,0	95	3,8	25	32,6	B		
4	K3GR	56	0,6222	34	509	12,7	1940	1,86	30,2	1207	0,4216	0,00	6,5	51,2	95	8,5	55	8,7	A		
5	K3L durchs.	56	0,6222	34	116	2,9		95													
6	K4GR	15	0,1667	75	132	3,3	1809	1,99	7,5	302	0,4378	0,00	3,0	89,9	95	5,6	35	33,7	B		
7	K4L durchs.	15	0,1667	75	21	0,5		95													
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16	Durchs.	QSV			w		l Stau														
17	K1L	C			35,2	0,9	10	360,00													
18	K2L	C			39,9	1,0	15	240,00													
19	K3L	B			34,4	0,9	35	102,86													
20	K4L	C			35,1	0,9	15	240,00													
Knotensummen:					q <sub>K</sub> = 1530,6 [Fz/h]				C <sub>K</sub> = 2772 [Fz/h]												
Gewichtete Mittelwerte:					g = 0,3760 [-]				w = 12,9 [s]				QSV = A								

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		B-Plan Tankstelle Westfalenring																		
Stadt:		Oer-Erckenschwick																		
Knotenpunkt:		Horneburger Straße / An der Aue / Westfalenring																		
Zeitabschnitt:		Prognose - nachmittags 16:00 - 17:00 Uhr																		
Bearbeiter:		Hha																		
t <sub>U</sub> = 90 [s]		T = 60 [min]																		
Nr.	Bez.	t <sub>f</sub>	t <sub>f</sub> /t <sub>U</sub>	t <sub>s</sub>	q	m	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	n <sub>C</sub>	C	g	N <sub>GE</sub>	n <sub>H</sub>	H	S	N <sub>RE</sub>	l <sub>Stau</sub>	w	QSV	
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]	
1	K1GR	44	0,4889	46	518	13,0	1937	1,86	23,7	947	0,5469	0,00	9,0	69,8	95	11,0	70	16,0	A	
2	K1L durchs.	44	0,4889	46	23	0,6		95												
3	K2GRL durchs.	15	0,1667	75	145	3,6	1925	1,87	8,0	321	0,4519	0,00	3,3	90,1	95	6,0	40	33,8	B	
4	K3GR	56	0,6222	34	548	13,7	1931	1,86	30,0	1202	0,4561	0,00	7,2	52,7	95	9,0	55	9,0	A	
5	K3L durchs.	56	0,6222	34	116	2,9		95												
6	K4GR	15	0,1667	75	146	3,7	1827	1,97	7,6	305	0,4795	0,00	3,3	90,6	95	6,0	40	34,0	B	
7	K4L durchs.	15	0,1667	75	21	0,5		95												
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16	Durchs.	QSV			w		l Stau													
17	K1L	C			37,9	0,9	15	240,00												
18	K2L	C			41	1,0	25	144,00												
19	K3L	B			34,4	0,9	35	102,86												
20	K4L	C			37	0,9	15	240,00												
Knotensummen:					q <sub>K</sub> = 1667,3 [Fz/h]				C <sub>K</sub> = 2774 [Fz/h]											
Gewichtete Mittelwerte:					g = 0,4011 [-]				w = 13,8 [s]				QSV = A							

**Anlage 5: HBS-Formblätter  
– Rückstaubetrachtung Westfalenring**



Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		B-Plan Tankstelle Westfalenring																		
Stadt:		Oer-Erckenschwick																		
Knotenpunkt:		Horneburger Straße / An der Aue / Westfalenring																		
Zeitabschnitt:		Prognose - mittags 14:00 - 15:00 Uhr																		
Bearbeiter:		Hha																		
t <sub>U</sub> =		75	[s]	T =	60	[min]														
Nr.	Bez.	t <sub>f</sub>	t <sub>f</sub> /t <sub>U</sub>	t <sub>s</sub>	q	m	q <sub>s</sub>	t <sub>B</sub>	n <sub>C</sub>	C	g	N <sub>GE</sub>	n <sub>H</sub>	H	S	N <sub>RE</sub>	l <sub>Stau</sub>	w	QSV	
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]	
1	K1GR	36	0,4800	39	445	9,3	1941	1,86	19,4	932	0,4777	0,00	6,3	67,5	95	8,5	55	13,2	A	
2	K1L durchs.	36	0,4800	39	41	0,9		95												
3	K2GRL durchs.	10	0,1333	65	153	3,2	1900	1,90	5,3	253	0,6041	0,00	3,0	94,3	95	5,6	35	30,6	B	
4	K3GR	36	0,4800	39	491	10,2	1930	1,87	19,3	927	0,5299	0,00	7,1	69,7	95	9,2	60	13,6	A	
5	K3L durchs.	36	0,4800	39	101	2,1		95												
6	K4GR	10	0,1333	65	95	2,0	1850	1,95	5,1	247	0,3852	0,00	1,8	91,4	95	3,9	25	29,7	B	
7	K4L durchs.	10	0,1333	65	23	0,5		95												
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16	Durchs.	QSV			w		l Stau													
17	K1L	B			29,1	0,6	15	240,00												
18	K2L	B			31,5	0,7	20	180,00												
19	K3L	B			29,3	0,6	25	144,00												
20	K4L	B			30,1	0,6	10	360,00												
Knotensummen:					q <sub>K</sub> = 1469 [Fz/h]				C <sub>K</sub> = 2358 [Fz/h]											
Gewichtete Mittelwerte:					g = 0,4097 [-]				w = 13,6 [s]				QSV = A							

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Linksabbiegen mit Durchsetzen									
Projekt:		B-Plan Tankstelle Westfalenring							
Stadt:		Oer-Erckenschwick							
Knotenpunkt:		Hornburger Straße / An der Aue / Westfalenring							
Zeitabschnitt:		Prognose - mittags 14:00 - 15:00 Uhr							
Bearbeiter:		Hha							
t <sub>U</sub> =		75	[s]	T =		60	[min]		
Nr.			1	2	3	4	5		
Bezeichnung			K1L	K2L	K3L	K4L			
Bemerkungen				Mischfstr					
LA	q	[Fz/h]	(1)	41	60	101	23		
	q <sub>S</sub>	[Fz/h]	(2)	1644	2000	1777	1763		
	N <sub>A</sub>	[Fz]	(3)	3	3	3	3		
	t <sub>FV</sub>	[s]	(4)	0	0	0	0		
	t <sub>FD</sub>	[s]	(5)	36	10	37	10		
	t <sub>FN</sub>	[s]	(6)	0	0	6	0		
GV	q	[Fz/h]	(7)	491	95	445	93		
	n <sub>FS</sub>	[-]	(8)	1	1	1	1		
LA	C <sub>V</sub>	[Fz/h]	(9)	0,0	0,0	0,0	0,0		
	C <sub>D</sub>	[Fz/h]	(10)	69,7	49,2	108,7	51,0		
	C <sub>N</sub>	[Fz/h]	(11)	0,0	0,0	142,2	0,0		
	C <sub>PW</sub>	[Fz/h]	(12)	144,0	144,0	0,0	144,0		
	C	[Fz/h]	(13)	213,7	193,2	250,9	195,0		
	g	[-]	(14)	0,1919	0,3105	0,4026	0,1179		
	t <sub>F</sub>	[s]	(15)	9,75	7,25	10,59	8,30		
	t <sub>F</sub> / t <sub>U</sub>	[-]	(16)	0,1300	0,0966	0,1412	0,1106		
	N <sub>GE</sub>	[Fz]	(17)	0,00	0,00	0,00	0,00		
	w	[s]	(18)	29,1	31,5	29,3	30,1		
	QSV	[-]	(19)	B	B	B	B		
	S	[%]	(20)	95	95	95	95		
	N <sub>RE</sub>	[Fz]	(21)	2,2	2,9	4,1	1,5		
l <sub>Stau</sub>	[m]	(22)	15	20	25	10			

**Anlage 6: HBS-Formblätter  
- Auswirkung neue Fußgängerfurten**



Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																					
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																					
Projekt:		B-Plan Tankstelle Westfalenring																					
Stadt:		Oer-Erckenschwick																					
Knotenpunkt:		Horneburger Straße / An der Aue / Westfalenring																					
Zeitraum:		Prognose - nachmittags 16:00 - 17:00 Uhr - neue Fußgängerfurten																					
Bearbeiter:		Hha																					
t <sub>U</sub> =		90	[s]	T =	60	[min]																	
Nr.	Bez.	t <sub>F</sub>	t <sub>F</sub> /t <sub>U</sub>	t <sub>S</sub>	q	m	q <sub>S</sub>	t <sub>B</sub>	n <sub>C</sub>	C	g	N <sub>GE</sub>	n <sub>H</sub>	H	S	N <sub>RE</sub>	I <sub>Stau</sub>	w	QSV				
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]				
1	K1GR	44	0,4889	46	518	13,0	1937	1,86	23,7	947	0,5469	0,00	9,0	69,8	95	11,0	70	16,0	A				
2	K1L durchs.	44	0,4889	46	23	0,6									95								
3	K2GRL durchs.	15	0,1667	75	145	3,6	1841	1,96	7,7	307	0,4726	0,00	3,3	90,5	95	6,0	40	33,9	B				
4	K3GR	56	0,6222	34	548	13,7	1906	1,89	29,6	1186	0,4621	0,00	7,3	53,0	95	9,0	55	9,0	A				
5	K3L durchs.	56	0,6222	34	116	2,9									95								
6	K4GR	15	0,1667	75	146	3,7	1672	2,15	7,0	279	0,5239	0,00	3,3	91,3	95	6,0	40	34,2	B				
7	K4L durchs.	15	0,1667	75	21	0,5									95								
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16	Durchs.	QSV			w		I Stau																
17	K1L	C			37,1	0,9	15	240,00															
18	K2L	C			40,6	1,0	25	144,00															
19	K3L	B			34,4	0,9	35	102,86															
20	K4L	C			37	0,9	15	240,00															
Knotensummen:					q <sub>K</sub> = 1666,1 [Fz/h]				C <sub>K</sub> = 2718 [Fz/h]														
Gewichtete Mittelwerte:					g = 0,4091 [-]				w = 13,9 [s]				QSV = A										

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Linksabbiegen mit Durchsetzen									
Projekt:		B-Plan Tankstelle Westfalenring							
Stadt:		Oer-Erckenschwick							
Knotenpunkt:		Horneburger Straße / An der Aue / Westfalenring							
Zeitabschnitt:		Prognose - nachmittags 16:00 - 17:00 Uhr - neue Fußgängerfurten							
Bearbeiter:		Hha							
t <sub>U</sub> =		90	[s]	T =		60	[min]		
			Nr.	1	2	3	4	5	
			Bezeichnung	K1L	K2L	K3L	K4L		
			Bemerkungen		Mischfstr				
LA	q	[Fz/h]	(1)	23	62	116	21		
	q <sub>S</sub>	[Fz/h]	(2)	1707	1800	1800	1800		
	N <sub>A</sub>	[Fz]	(3)	3	2	3	2		
	t <sub>FV</sub>	[s]	(4)	0	0	0	0		
	t <sub>FD</sub>	[s]	(5)	44	15	46	15		
	t <sub>FN</sub>	[s]	(6)	0	0	10	0		
GV	q	[Fz/h]	(7)	548	146	518	83		
	n <sub>FS</sub>	[-]	(8)	1	1	1	1		
LA	C <sub>V</sub>	[Fz/h]	(9)	0,0	0,0	0,0	0,0		
	C <sub>D</sub>	[Fz/h]	(10)	47,1	39,8	76,9	96,5		
	C <sub>N</sub>	[Fz/h]	(11)	0,0	0,0	200,0	0,0		
	C <sub>PW</sub>	[Fz/h]	(12)	120,0	80,0	0,0	80,0		
	C	[Fz/h]	(13)	167,1	119,8	276,9	176,5		
	g	[-]	(14)	0,1376	0,5177	0,4189	0,1190		
	t <sub>F</sub>	[s]	(15)	8,81	5,99	13,84	8,83		
	t <sub>F</sub> / t <sub>U</sub>	[-]	(16)	0,0979	0,0665	0,1538	0,0981		
	N <sub>GE</sub>	[Fz]	(17)	0,00	0,00	0,00	0,00		
	w	[s]	(18)	37,1	40,6	34,4	37,0		
	QSV	[-]	(19)	C	C	B	C		
	S	[%]	(20)	95	95	95	95		
N <sub>RE</sub>	[Fz]	(21)	1,7	3,5	5,1	1,6			
l <sub>Stau</sub>	[m]	(22)	15	25	35	15			