Runge + Küchler

# Verkehrsuntersuchung Innenstadt Attendorn

## Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung der Einbahnstraßenregelung Niederste Straße

Juni 2015

# Verkehrsuntersuchung Innenstadt Attendorn

**Schlussbericht**
**Juni 2015**

Dipl.-Ing. Hans-Rainer Runge

**| Runge + Küchler**
Ingenieure für Verkehrsplanung
Hohenstaufenstraße 4
D-40547 Düsseldorf
Tel. 0211-553350
Fax 0211-553558
Mail info@runge-kuechler.de
www.runge-kuechler.de

## INHALT


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Aufgabenstellung** | **1** |
| **2** | **Zustandsanalyse** | **2** |
| 2.1 | Verkehrsmodell | 2 |
| 2.2 | Verkehrsaufkommen und Verkehrsmengen | 6 |
| 2.3 | Verkehrsqualitäten an den Knotenpunkten | 11 |
| **3** | **Variantenuntersuchung** | **13** |
| 3.1 | Variante 1: Niederste Straße im Einbahnverehr unter Analyse-Bedingungen | 14 |
| 3.2 | Variante 2: Niederste Straße im Einbahnverkehr bei Umsetzung des Parkraumkonzeptes | 15 |
| 3.3 | Variante 3: Verkehrsführung entsprechend Innenstadtentwicklungs– und Parkraumkonzept | 17 |
| 3.4 | Variante 4: Schleifenerschließung Innenstadt und Parkraumkonzept | 19 |
| 3.5 | Zusatzuntersuchung zu einer Sperrung der Wiesbadener Straße | 22 |
| 3.6 | Variante 5: Neubau Anselm-Dingerkus-Straße | 24 |
| **4** | **Zusammenfassung und Empfehlungen** | **31** |

**ANLAGEN**

# 1 Aufgabenstellung

Im Juli 2014 wurde von der Hansestadt Attendorn ein wesentlicher Baustein des Innenstadtverkehrskonzeptes provisorisch umgesetzt: Der Straßenzug Niederste Straße - Ennester Straße wurde vom Knotenpunkt Im Sackhof / Glockengasse bis zur Einmündung Am kleinen Graben zur Ein-Richtungsstraße in Fahrtrichtung Ennester Tor. Innerhalb eines Jahres werden nunmehr Erfahrungen mit dieser Verkehrsregelung gesammelt.

Kontinuierliche Verkehrszählungen mit einem automatischen Zählgerät der Hansestadt Attendorn und umfassende Querschnitts- und Knotenstromzählungen durch unser Planungsbüro im September und Dezember 2014 haben eine Entlastungswirkung von rund 40 % gegenüber dem früheren Zwei-Richtungsverkehr feststellen können. Allerdings haben sich auch Verkehrsverlagerungen durch die Einbahnstraßenregelung gezeigt. Auf der Hansastraße, der Kölner Straße und der Straße Am Zollstock haben die Kfz-Verkehrsmengen teilweise zugenommen. Am Knotenpunkt Am Zollstock / Wasserstraße wurde eine deutliche Zunahme der Knotenbelastung festgestellt.

Die positiven Auswirkungen der Einbahnstraßenregelung in der Ennester Straße (weniger Kfz-Verkehr, weniger Lärm, breitere Gehwegbereiche, leichtere Überquerbarkeit der schmaleren Fahrbahn und offensichtlich eine deutliche Zunahme der Passanten) haben zu Vorstellungen geführt, möglichst kurzfristig die Einbahnstraßenregelung in der Niederste Straße bis zum Knotenpunkt mit dem Nord- und Ostwall auszudehnen. Vor einer Entscheidung für oder gegen die Erweiterung der Einbahnstraßenregelung in der Niederste Straße werden in der vorliegenden Verkehrsuntersuchung die Auswirkungen abgeschätzt. Die zu erwartenden Verkehrsverlagerungen in der Form von Entlastungen und Mehrbelastungen sind zu berechnen.

Zur Minimierung von negativen Verlagerungswirkungen sind Maßnahmen zu untersuchen, die eine weitgehende Verträglichkeit der Verkehrsverlagerungen in anderen Straßen sicherstellen. Zusätzlich werden Veränderungen der Kfz-Verkehrsführung innerhalb der Wälle untersucht, die in Zusammenhang mit der Umsetzung des Innenstadtentwicklungs– und des Parkraumkonzeptes zu einer Verkehrsberuhigung und qualitätsvollen Aufwertung der Innenstadtstraßen führen sollen.

# 2 Zustandsanalyse

## 2.1 Verkehrsmodell

Für die Kernstadt von Attendorn wurde ein Verkehrsberechnungsmodell aufgestellt. Das Modell beinhaltet das Straßennetz zwischen der Nordumgehung und der L 539 sowie auch die außerhalb gelegenen klassifizierten Straßen. Die mit der Durchführung von Verkehrsberechnungen verbundenen Ziele lassen sich wie folgt umreißen:

- Abbildung des vorhandenen Verkehrsgeschehens,
- Abschätzung der Auswirkungen von Planungsmaßnahmen,
- Abschätzung der Auswirkungen veränderter Randbedingungen in den Strukturdaten und den Verhaltensweisen.

Verkehrsberechnungsmodelle liefern als Ergebnisse:

- Anzahl der Ortsveränderungen im definierten Untersuchungsgebiet nach Quellen, Zielen, benutzten Verkehrsmitteln und Verkehrszwecken,
- Belastung der Verkehrsanlagen (Straßennetzbelastungen),
- mit dem Verkehrsgeschehen unmittelbar verbundene Bewertungskriterien wie Reisezeiten, Reiseweiten, Verkehrslärm, etc.

Verkehrsberechnungsmodelle müssen, um praktikabel zu sein, auf Annahmen und vereinfachende Darstellungen der realen Gegebenheiten und Verhaltensweisen zurückgreifen. Die Ergebnisse sind daher immer mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Die Erfahrungen mit diesen Modellen zeigen jedoch, dass die Größenordnungen der zu erwartenden Verkehrsmengen und Verkehrsbelastungen zuverlässig abgeschätzt werden können.

Die Anwendung von Verkehrsberechnungsmodellen setzt voraus, dass eine räumliche Abgrenzung und Aufteilung des zu untersuchenden Gebietes vorgenommen wird. Die Kernstadt von Attendorn wird dazu in 40 Verkehrszellen unterteilt; hinzu kommen 10 Außenzellen. Die Innenstadt wird aus 18 Verkehrszellen gebildet. Für jede dieser Zellen wird auf der Basis der vorhandenen Strukturdaten im Jahre 2014 (Einwohner, Arbeitsplätze, Ausbildungsplätze), den Ergebnissen der Parkraumerhebung zu den Auslastungen der Parkierungsanlagen und zum Parkstandumschlag sowie spezifischen Mobilitätskenndaten (mittlere Wegehäufigkeit pro Person und Tag) das Verkehrsaufkommen abgeschätzt.

Eingang in das Verkehrsmodell findet das Verkehrsstraßennetz mit seinen Straßenparametern (Länge der Straßen, zulässige Höchstgeschwindigkeiten, Anzahl der Fahrstreifen und Kapazitäten) und der Ausbildung der Knotenpunkte (Abbiegespuren, Verkehrsregelungen). Das Verkehrsstraßennetz der Innenstadt von Attendorn zeigt **Bild 1** auf der folgenden Seite. Die Abgrenzung der Verkehrszellen im Innenstadtbereich ist in **Bild 2** dargestellt. Im Folgenden wird grob die Arbeitsweise eines Verkehrsmodells erläutert.

Eine Ortsveränderung besitzt immer einen Ausgangspunkt (Quelle i) und einen Endpunkt (Ziel j). Die Anzahl der Ortsveränderungen Fij, von einer Quelle i zu einem Ziel j, lässt sich in einer sogenannten Verkehrsnachfragematrix darstellen. Die Verkehrsnachfragematrix gibt an, wie viele Ortsveränderungen von einer Verkehrszelle i zu einer Verkehrszelle j stattfinden. Die Ermittlung der Verkehrsnachfragematrix erfolgt mit Verkehrsverteilungsmodellen, in die die Verteilung der Gelegenheiten (Arbeitsplätze, Ausbildungsplätze, Einkaufsmöglichkeiten, etc.) sowie Reisezeiten, Entfernungen und ÖPNV-Angebotsmerkmale eingehen.

Zur Ermittlung der Verkehrsbelastungen im Straßennetz wird in einem nächsten Schritt die Kfz-Verkehrsnachfragematrix auf das Straßengrundnetz umgelegt. Das Straßengrundnetz ist als Netzmodell mit Knoten und Strecken verschlüsselt. Für jede Strecke im Netzmodell wird die Entfernung zwischen zwei benachbarten Knotenpunkten, die zulässige Geschwindigkeit und die Kapazität (mögliche Anzahl von Kfz/h) des Streckenabschnittes angegeben. Für jede Verkehrsbeziehung von i nach j wird dann in diesem Netz die zeitkürzeste Route gesucht. Auf diese Route wird ein bestimmter prozentualer Anteil der Verkehrsnachfrage von i nach j umgelegt. Das Straßennetz ist somit mit einem Teil der Verkehrsnachfrage belastet. In Abhängigkeit von dieser Teilauslastung wird dann die Fahrzeit für jeden Streckenabschnitt neu berechnet. Je mehr Fahrzeuge eine Strecke benutzen, umso geringer wird die mögliche Geschwindigkeit auf diesem Streckenabschnitt. Eine teilbelastete Strecke hat somit eine längere Fahrzeit als eine nicht belastete Strecke. In einem 2. Umlegungsschritt werden dann erneut die zeitkürzesten Routen von i nach j gesucht. Durch die veränderten Streckengeschwindigkeiten kann nunmehr eine andere Route als im ersten Umlegungsschritt gefunden werden. Damit wird erreicht, dass etwa zeitgleiche alternative Routen auch etwa gleichmäßig belastet werden. Dieser Ablauf wird in den Verkehrsberechnungsmodellen insgesamt viermal durchlaufen.

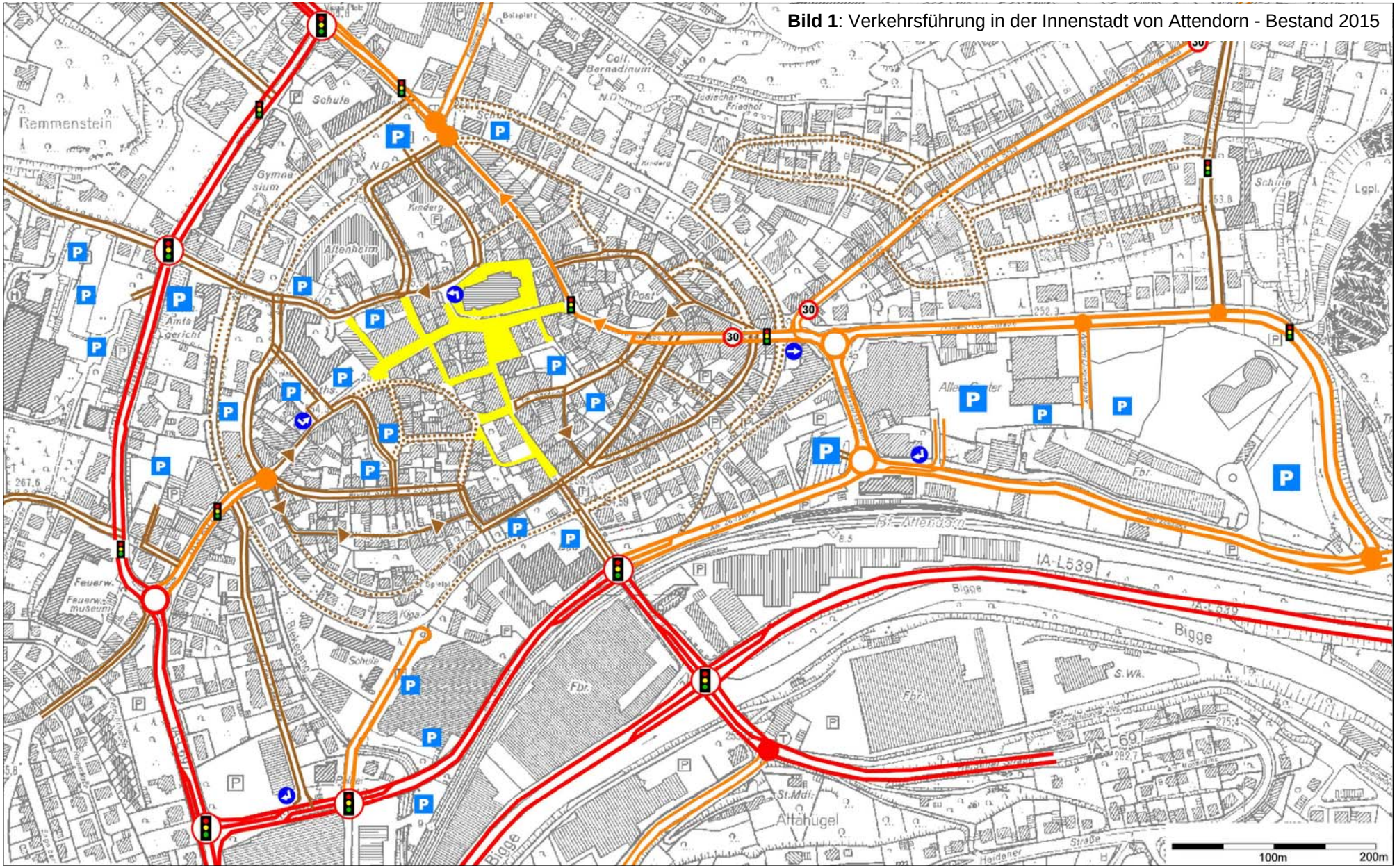



**Bild 1**: Verkehrsführung in der Innenstadt von Attendorn - Bestand 2015

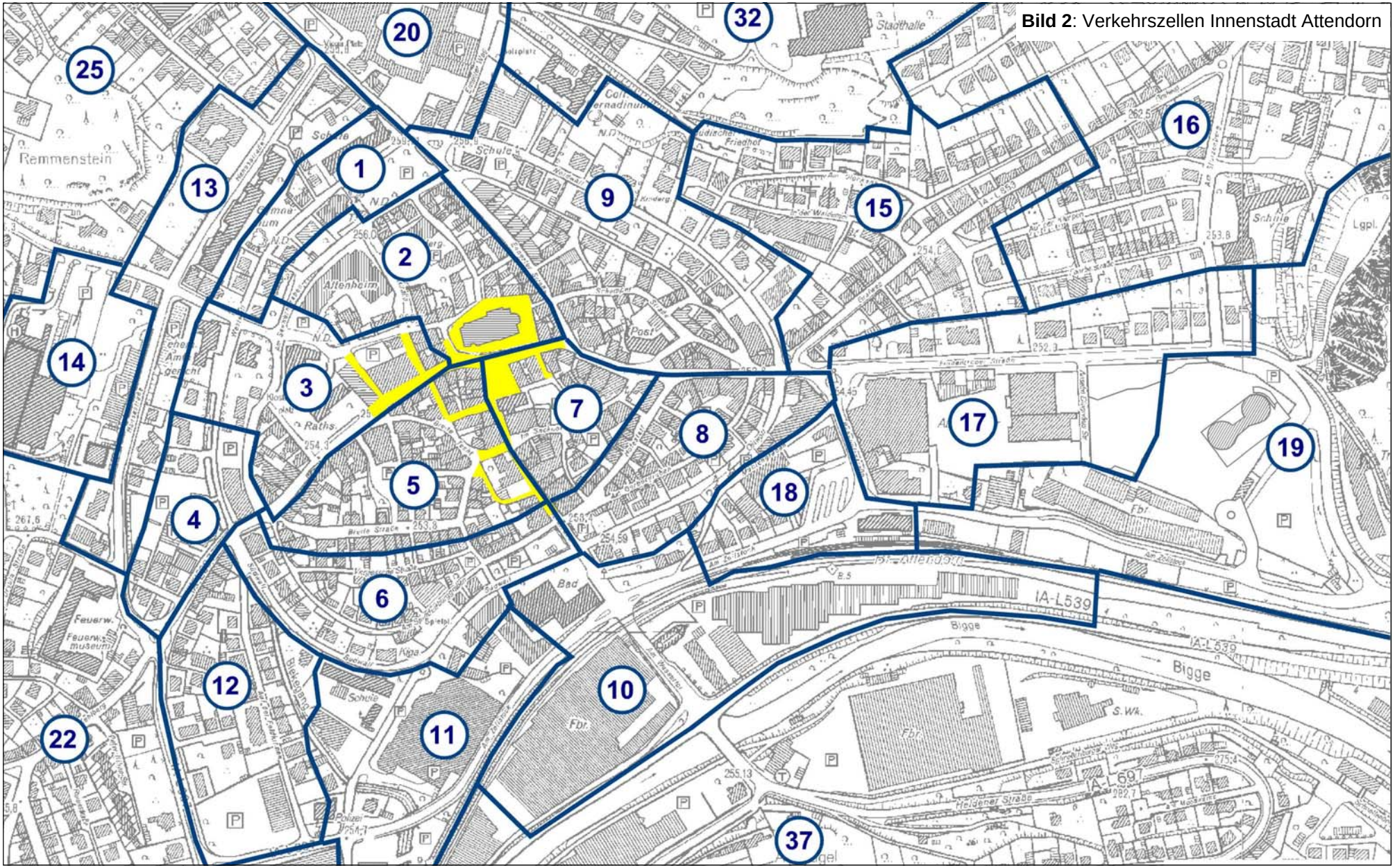
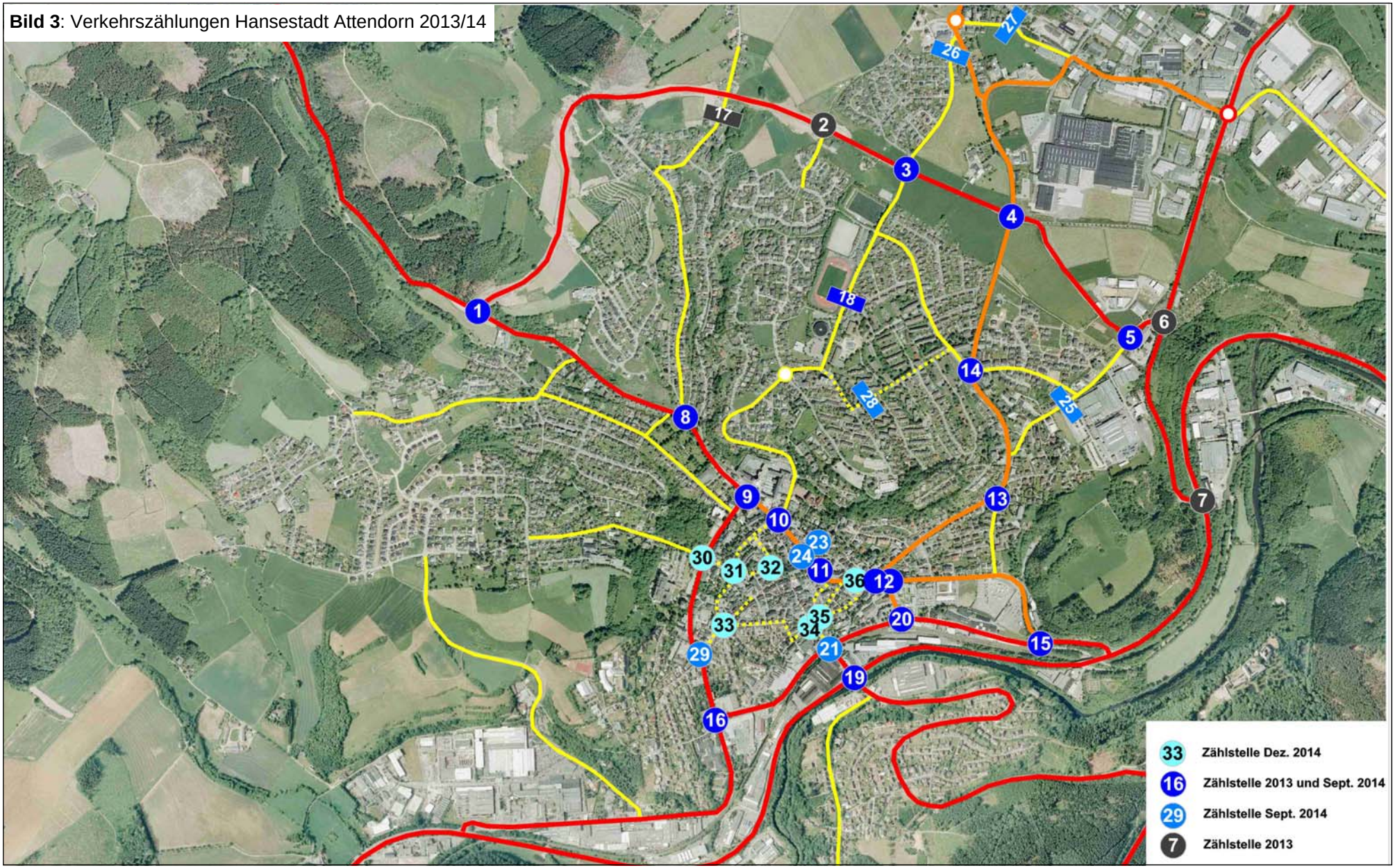



**Bild 2**: Verkehrszellen Innenstadt Attendorn

**Bild 3**: Verkehrszählungen Hansestadt Attendorn 2013/14



Die eingehenden Netzparameter und die Umlegungsergebnisse werden anhand der durchgeführten Verkehrszählungen geeicht. **Bild 3** zeigt die Standorte der Verkehrszählungen, deren Ergebnisse in separaten Ergebnisberichten der Stadtverwaltung Attendorn vorliegen. Die Modellkalibrierung erfolgt unter den drei untersuchten Verkehrsführungszuständen:

- Zwei-Richtungsverkehr auf der Ennester Straße mit den Ergebnissen der Verkehrszählungen vom 2. und 3. Juli 2013 an 17 Knotenpunkten und 3 Querschnitten,
- Ein-Richtungsverkehr auf der Ennester Straße und Straßensperrungen auf der Wiesbadener Straße, der Attendorner Straße, der Benzstraße und dem Heggener Weg mit den Ergebnissen der Verkehrszählungen vom 10. und 11. September 2014,
- Ein-Richtungsverkehr auf der Ennester Straße und Aufhebung der vier Straßensperrungen und den Ergebnissen der Verkehrszählungen am 11.12.2014.

Die Modelleichung unter drei Verkehrsführungszuständen bietet eine erhöhte Sicherheit für eine korrekte Reaktionsfähigkeit des Netzmodells und der Verkehrsbeziehungsmatrix. Die Abweichungen zwischen den Zählergebnissen und den Ergebnissen der Modellrechnung liegen für das Straßennetz der Hansestadt Attendorn bei maximal +/-10 Prozent.

## 2.2 Verkehrsaufkommen und Verkehrsmengen

Im Straßennetz der Kernstadt Attendorn und des westlich anschließenden Stadtteils Biekhofen und innerhalb des Umgehungstraßenteilrings aus L 539, L 853 und der Nordumgehung werden an einem typischen Wochentag ca. 55.000 Kfz-Fahrten durchgeführt. Dieses Kfz-Verkehrsaufkommen lässt sich entsprechend der nachfolgenden **Tabelle 1** in Binnen-, Quell- und Zielverkehr sowie Durchgangsverkehr aufteilen.

Rund 3.400 Kfz/Tag fahren ohne Halt durch die Kernstadt hindurch und bilden gebietsfremden Durchgangsverkehr. Nicht enthalten sind die Kfz-Fahrten auf der L 539, der L 853 und der Nordumgehung. 18.600 Kfz-Fahrten stellen Binnenverkehr im genannten Bezugsraum dar, während der größte Teil des Kfz-Verkehrsaufkommens (60 %) Quell– und Zielverkehr von/nach außerhalb bildet.

| | Verkehrsaufkommen | |
|---|---|---|
| | Kfz/24h | % |
| Binnenverkehr | 18.600 | 34 |
| Quell- und Zielverkehr | 33.000 | 60 |
| Durchgangsverkehr | 3.400 | 6 |
| Summe | 55.000 | 100 |

**Tabelle 1**: Kenndaten des Verkehrsaufkommens Kernstadt Attendorn, Analyse

Die Verteilung der Kfz-Verkehrsmengen im Straßennetz zeigt **Bild 4** auf der folgenden Seite. Den kernstadtbezogenen Durchgangsverkehr veranschaulicht **Bild 5** auf der übernächsten Seite. Es zeigen sich die folgenden wesentlichen Ergebnisse:

- Die höchsten Belastungen im Kernstadtbereich weist der Straßenzug Hansastraße - Kölner Straße (L 697) auf. Südlich des Knotenpunktes mit der Straße Am Zollstock befahren rund 15.000 Kfz/Tag die Kölner Straße. Auf der Hansastraße zwischen Windhauser Straße und Kampstraße verkehren bis zu 11.900 Kfz/Tag. Der kernstadtbezogene Durchgangsverkehr macht mit 2.300 Kfz/Tag jedoch nur zwischen 14 % und 23 % aus.
- Die Straße Am Zollstock wird je nach Abschnitt von 4.800 bis 10.700 Kfz/Tag befahren. Die höchsten Belastungen treten dabei im Bereich des Wassertors auf. In diesem Bereich liegt der kernstadtbezogene Durchgangsverkehr mit 900 Kfz/Tag bei 8 %.
- Die Niederste Straße befahren zwischen Am Gerbergraben und Hofestatt, wo der Zwei-Richtungsverkehr besteht, rund 6.600 Kfz/Tag. Die Ennester Straße wird im Ein-Richtungsverkehr von rund 4.500 Kfz/Tag befahren. Der kernstadtbezogene Durchgangsverkehr macht etwa 500 Kfz/Tag aus und beträgt auf der Ennester Straße 11 %.
- Mit 5.600 Kfz/Tag ist der Ennester Weg stärker befahren als die Ennester Straße.
- Innerhalb der Wälle weisen die Straßen Am Seewerngraben (4.200 Kfz) und Am Spindelsburggraben (3.500 Kfz) hohe Belastungen auf.

**Bild 4**: Kfz-Verkehrsbelastungen, Analyse 2015 [Kfz/Tag]

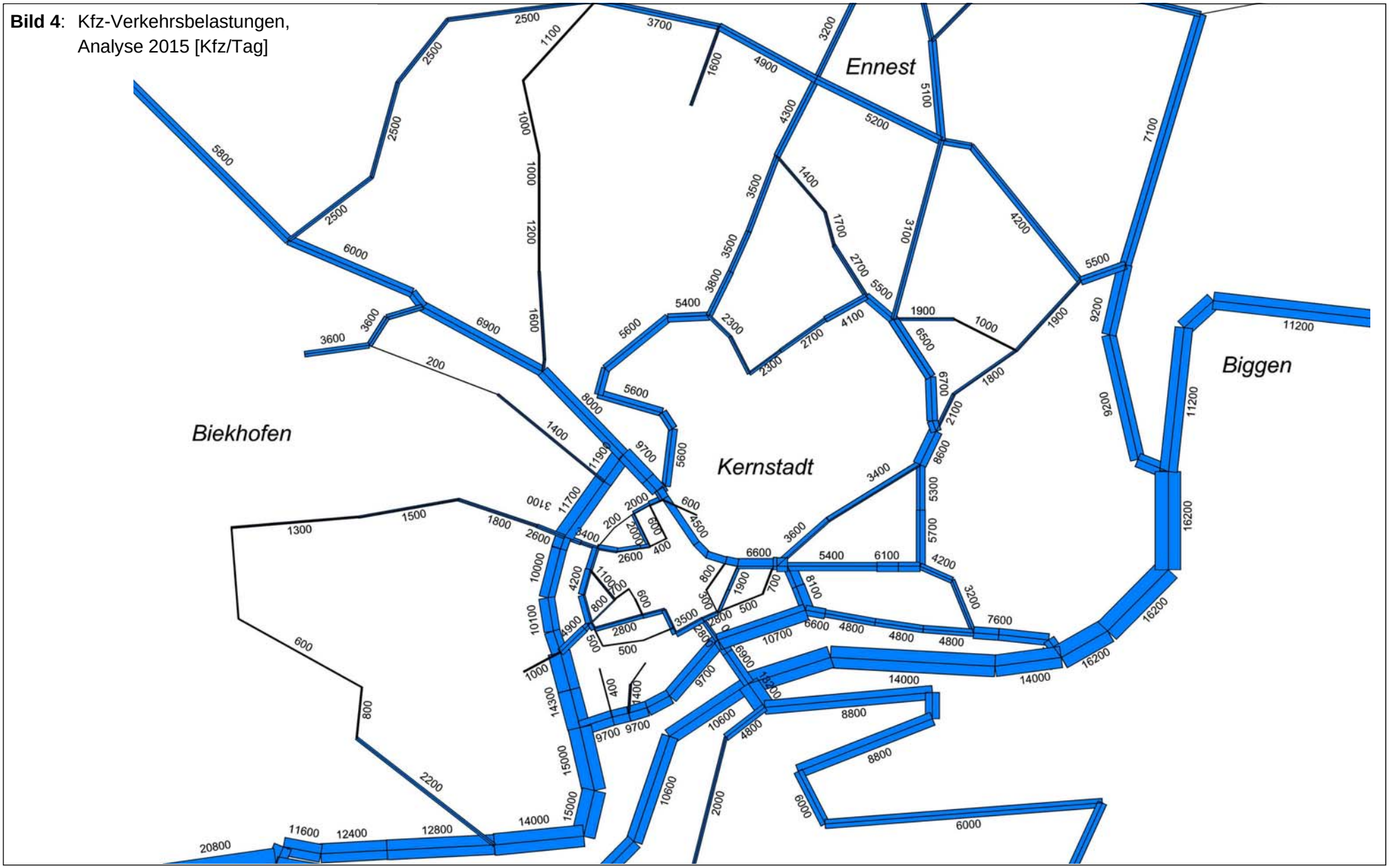
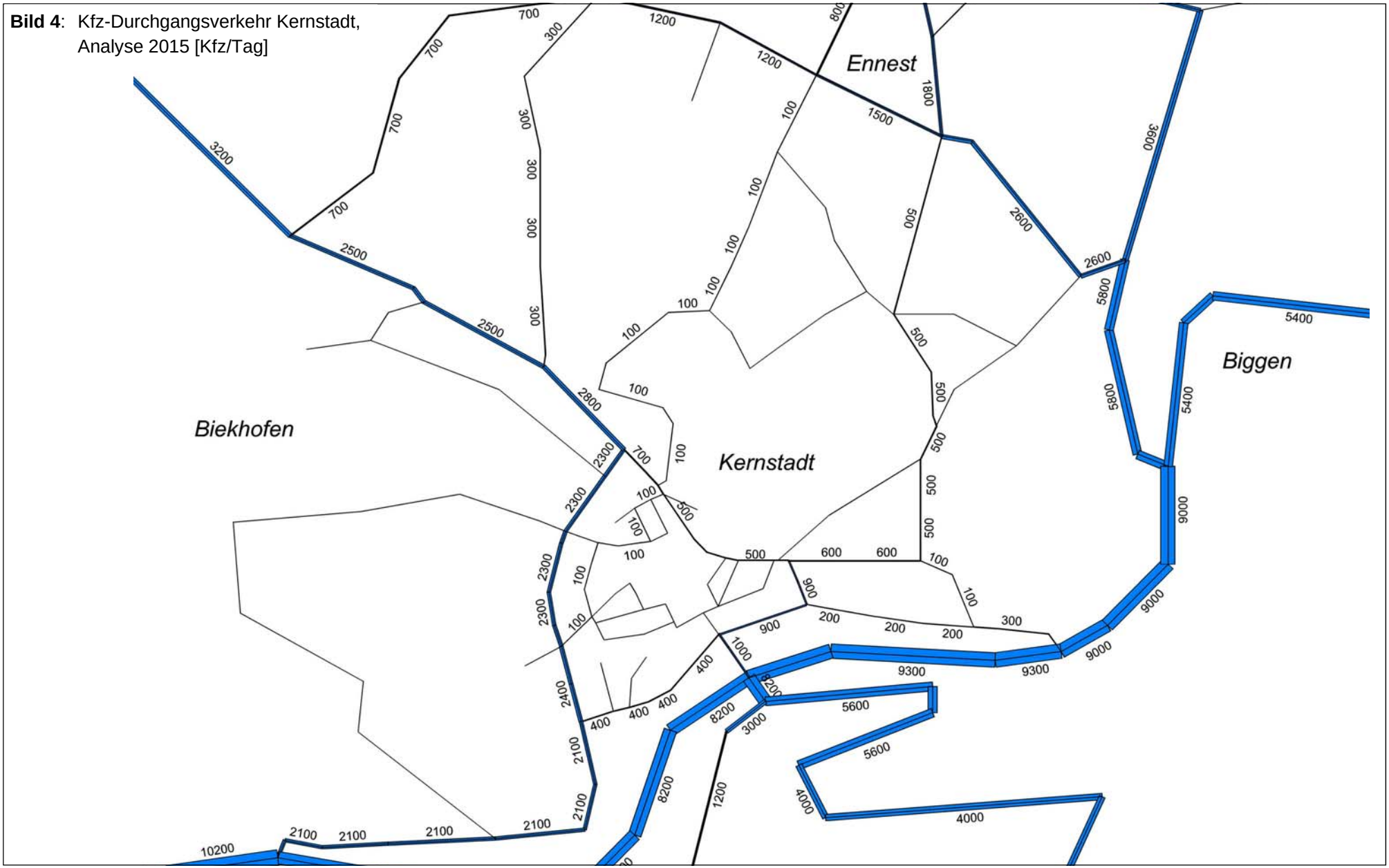


**Bild 4**: Kfz-Durchgangsverkehr Kernstadt, Analyse 2015 [Kfz/Tag]



| | Verkehrsaufkommen | |
|---|---|---|
| | Kfz/24h | % |
| Binnenverkehr | 1.500 | 4 |
| Quell- und Zielverkehr | 29.500 | 70 |
| Durchgangsverkehr | 11.000 | 26 |
| Summe | 42.000 | 100 |

**Tabelle 2**: Kenndaten des Verkehrsaufkommens Innenstadt Attendorn, Analyse

| | Verkehrsaufkommen | |
|---|---|---|
| | Kfz/24h | % |
| Binnenverkehr | 200 | 1 |
| Quell- und Zielverkehr | 15.300 | 75 |
| Durchgangsverkehr | 4.800 | 24 |
| Summe | 20.300 | 100 |

**Tabelle 3**: Kenndaten des Verkehrsaufkommens innerhalb der Wälle, Analyse

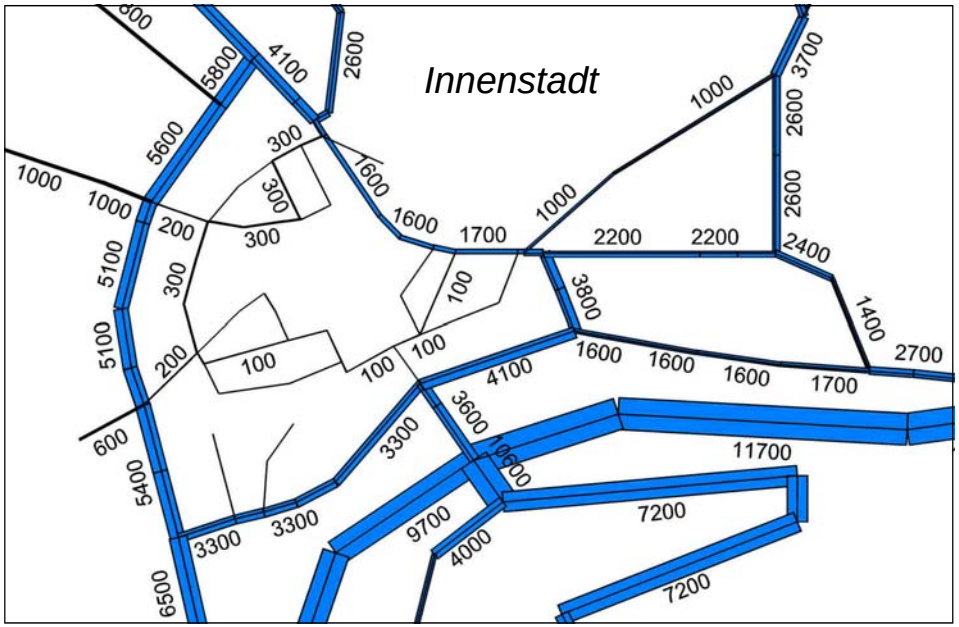



**Bild 6**: Kfz-Durchgangsverkehr Innenstadt, Analyse 2015 [Kfz/24h]

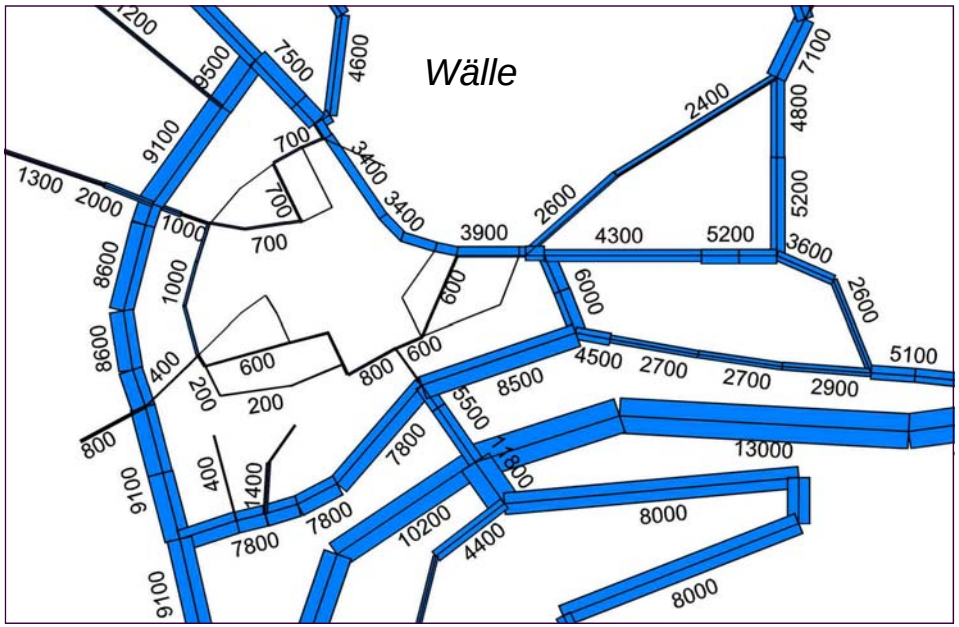



**Bild 7**: Kfz-Durchgangsverkehr innerhalb der Wälle, Analyse 2015 [Kfz/24h]

Erläuterung: Als Durchgangsverkehr wird derjenige Kfz-Verkehr definiert, der weder Quelle oder Ziel im Bezugsraum hat. Je nach Definition des Bezugsraums liefern die Kenndaten somit unterschiedliche Werte.

Zur weiteren Analyse der Zusammensetzung des Innenstadtverkehrs wird im nächsten Schritt das Verkehrsaufkommen der Innenstadt (Verkehrszellen 1 bis 19) und der Straßen innerhalb der Wälle (Verkehrszellen 1 bis 9) mit dem Verkehrsmodell berechnet:

- In der Innenstadt finden an einem typischen Wochentag 42.000 Kfz-Fahrten statt, von denen 11.000 Kfz-Fahrten Durchgangsverkehr auf den Innenstadtstraßen bilden. **Tabelle 2** und **Bild 6** zeigen die Kenndaten und die Verteilung des Durchgangsverkehrs im Straßennetz. Auf dem Straßenzug Hansastraße - Kölner-Stra0e wird mit im Mittel rund 5.500 Kfz der höchste Durchgangsverkehr für die Innenstadt festgestellt. Auf der Niederste Straße fahren bis zu 1.700 Kfz im Durchgangsverkehr.

- Innerhalb der Wälle finden täglich rund 20.000 Kfz-Fahrten statt (s. **Tabelle 3** auf der vorherigen Seite). Fast ein Viertel der Fahrten stellt gebietsfremden Durchgangsverkehr statt, der weder Quelle noch Ziel innerhalb der Wälle hat. Dieser belastet die Innenstadtstraßen wie folgt (s. **Bild 7**):

  - 3.900 Kfz/Tag auf der Niederste Straße,
  - 3.400 Kfz/Tag auf der Ennester Straße,
  - 700 Kfz/Tag auf den Straße Am Seewerngraben/Nord und Bieketurmstraße,
  - 1.000 Kfz/Tag auf der Straße Am Seewerngraben/Süd (Rathaus),
  - 600 Kfz/Tag Breite Straße und Breite Techt,
  - 800 Kfz/Tag Am Spindelsburggraben,
  - 600 Kfz/Tag Hofestatt - Am Gerbergraben.

Eine Stromverfolgung des Kfz-Verkehrs auf der Niederste Straße zwischen den Einmündungen Hofestatt und Am Gerbergraben zeigt **Bild 8**. Dargestellt ist die Verteilung der im Querschnitt auftretenden 6.600 Kfz-Fahrten/Tag.

Entsprechend den Verkehrsberechnungen ist die nordwestlich gerichtete Beziehung zwischen Am Zollstock / Finnentroper Straße über die Niederste Straße zur Windhauser Straße die am stärksten ausgeprägt Durchgangsverkehrsbeziehung der Innenstadt innerhalb der Wälle. Die längere Fahrt über den westlichen Teil der Straße Am Zollstock und den Straßenzug Kölner Straße / Hansastraße wird von den Autofahrern nicht gewählt.

Weiterhin wird von einer nicht unbedeutenden Menge von Kraftfahrern die Abkürzungsstrecke Am Seewerngraben - Bieketurmstraße - Schüldernhof entweder zum Hohler Weg oder über den südlichen Abschnitt von Am Seewerngraben

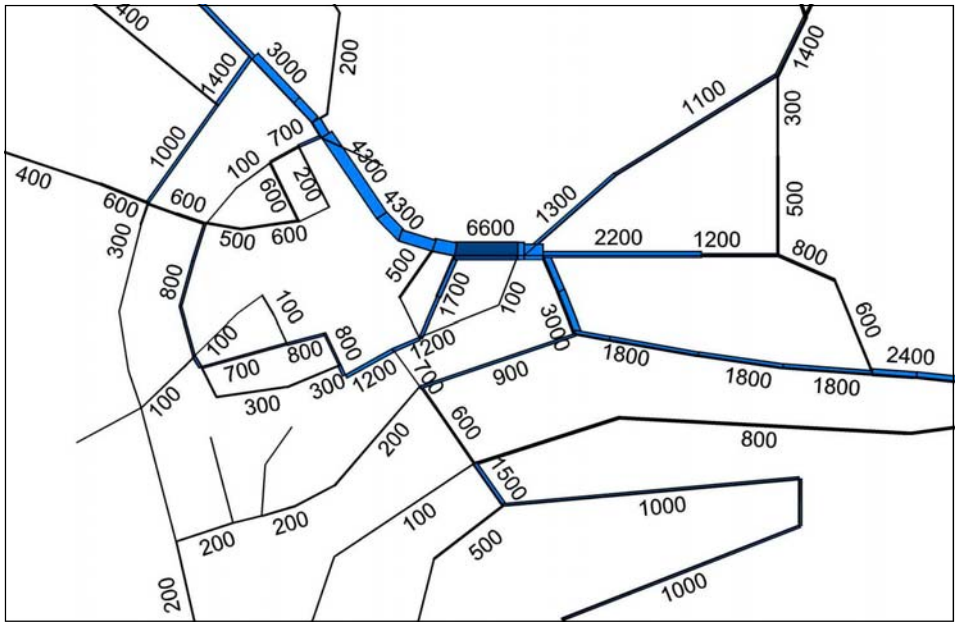



**Bild 8**: Stromverfolgung Niederste Straße, Analyse 2015 [Kfz/24h]

zur Kölner Straße bzw. zur Breite Straße gefahren. In dem nordwestlichen Innenstadtbereich macht der Durchgangsverkehr immerhin rund 1.400 Kfz-Fahrten aus. Die verkehrsberuhigt gestalteten Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von teilweise 7 km/h (Schrittgeschwindigkeit) werden von den Autofahrern als zeitkürzer zu befahren eingeschätzt als der äußere Weg im Hauptstraßennetz über die Windhauser Straße und die Hansastraße. Dabei spielen zwei Aspekte eine wesentliche Rolle:

- die Nicht-Beachtung der Schrittgeschwindigkeitsregelungen in den verkehrsberuhigten Innenstadtstraßen (die gefahrene Regelgeschwindigkeit wird bei 25 bis 30 km/h liegen) und

- die Befürchtung der Kraftfahrer, durch Wartezeiten an den signalgeregelten Knotenpunkten Windhauser Straße / Hansastraße und Hansastraße / Hohler Weg zu viel Zeit zu verlieren.

Eine weitere Verkehrsbeziehung im Durchgangsverkehr des Wallstraßenbereichs wird über den Straßenzug Breite Straße - Breite Techt - Am Spindelsburggraben zur Wasserstraße abgewickelt. Bei den dort festgestellten Kfz-Fahrten handelt es sich zum großen Teil um den Gegenverkehr zur Ein-Richtungs-führung von Ennester und Niederste Straße. Obwohl es sich teilweise um sehr schmale Straßen mit behinderndem Gegenverkehr handelt, schätzen Kraftfahrer diesen Schleichweg zeitkürzer ein als die äußere Fahrt über die Kölner Straße und Am Zollstock mit potenziellen Aufenthaltszeiten an zwei Lichtsignalanlagen.

Als dritte Schleichwegeverbindung für Durchgangsverkehr muss die Fahrt über Am Gerbergraben und Hofestatt zur Niederste Straße erwähnt werden, wobei dieser Verkehr sowohl aus der Straße Am Spindelsburggraben als auch aus der Wasserstraße stammt. Auch hier soll der lichtsignalgeregelte Knotenpunkt am Wassertor mit dem Bahnübergang umfahren werden.

Da die Knotenpunkte am Innenstadtrand von vielen Autofahrern als fahrtbehindernd empfunden werden, erfolgt im nächsten Kapitel eine Untersuchung der Verkehrsqualitäten der relevanten Knotenpunkte.

## 2.3 Verkehrsqualitäten an den Knotenpunkten

Die Knotenstrombelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde des Verkehrsaufkommens zeigt **Bild 9** auf der folgenden Seite. Für die abgebildeten Knotenpunkte wurden die Leistungsfähigkeiten und Verkehrsqualitäten in der Spitzenstunde geprüft. Die Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Einzelnen in den **Anlagen „Analyse 0-3 bis 0-12“** dargestellt.

Die Ermittlung der Leistungsfähigkeiten und der Verkehrsqualitäten erfolgte für Kreisverkehrsplätze entsprechend dem Verfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) der Forschungsgesellschaft für Straßen– und Verkehrswesen. Für lichtsignalgeregelte Knotenpunkte wird das AKF-Verfahren angewendet, das auf der Addition kritischer Knotenstrombelastungen beruht. Für die Bewertung der Verkehrsqualitäten wurden die Qualitätsstufen nach HBS verwendet. Dabei stellt die Qualitätsstufe A die höchste Qualitätsstufe mit sehr kurzen Wartezeiten für den Kfz-Verkehr dar. Stufe D beschreibt einen noch stabilen Verkehrsfluss mit ausreichender Verkehrsqualität, während Stufe E einen ausgelasteten Knotenpunkt mit Konflikten und Leistungsfähigkeitsengpässen darstellt. Bei Stufe F ist der Knotenpunkt überlastet und der Rückstau steigt in einzelnen Knotenpunktarmen stetig an.

Die folgende **Tabelle 4** stellt die Auslastungsgrade dar, die den Qualitätsstufen zugeordnet sind und enthält auch die Grenzwerte für die mittleren Wartezeiten.

| Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs | Mittlere Wartezeit an Knoten [s] | | Auslastung (2) |
|---|---|---|---|
| QSV | ohne LSA | mit LSA | [%] |
| A | ≤ 10 | ≤ 20 | < 60 |
| B | ≤ 20 | ≤ 35 | 60 – 75 |
| C | ≤ 30 | ≤ 50 | 76 – 85 |
| D | ≤ 45 | ≤ 70 | 86 – 95 |
| E | > 45 | ≤ 100 | 96 – 104 |
| F | - (1) | > 100 | ≥ 105 |

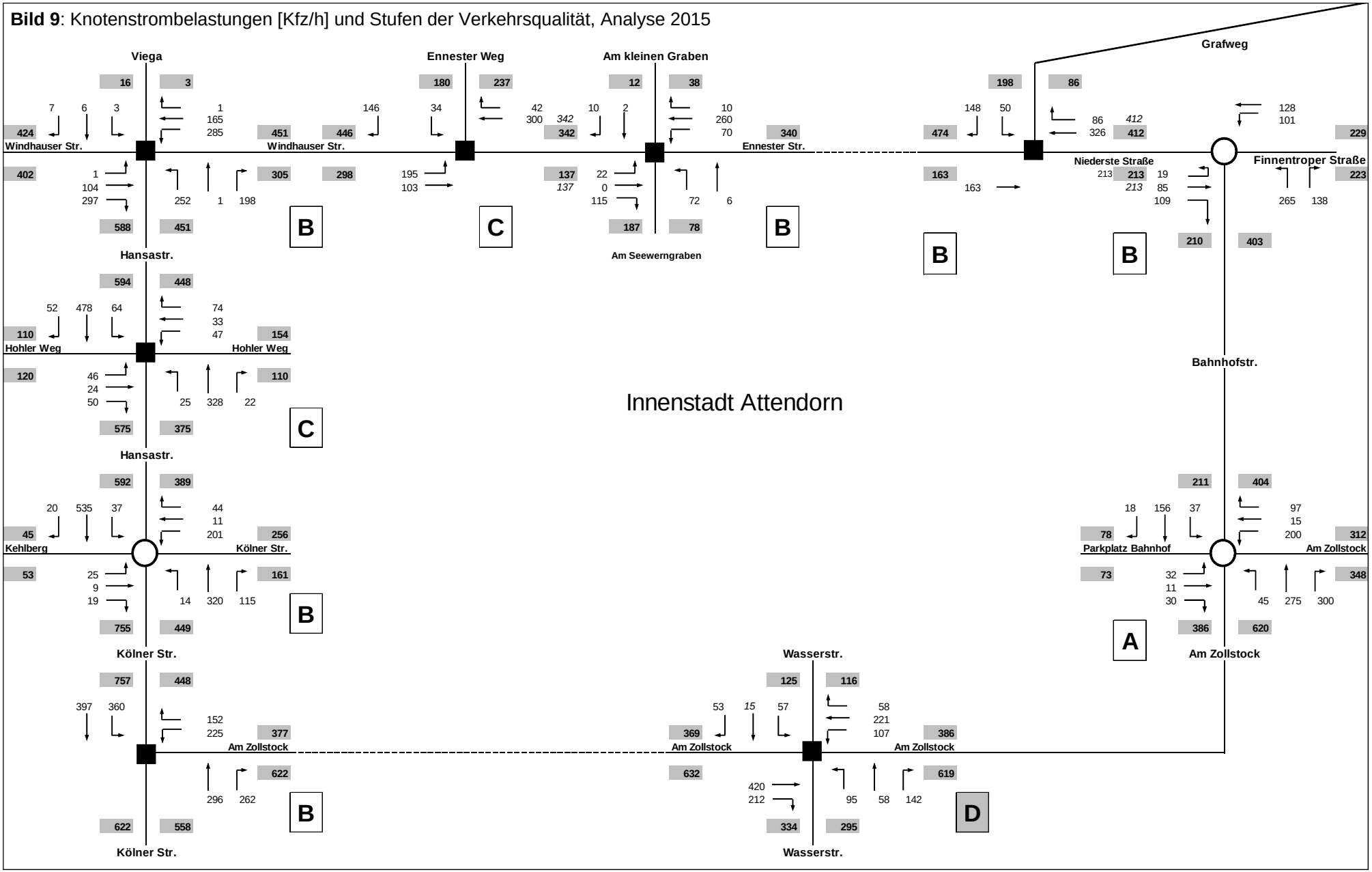
(1) Die Stufe F ist erreicht, wenn der Auslastungsgrad größer als 1 ist.
(2) Berechnung nach dem AKF-Verfahren, das auf der Addition kritischer Knotenströme beruht

**Tabelle 4**: Grenzwerte für die Qualitätsstufen

Die jeweilige Stufe der Verkehrsqualität lässt sich für die einzelnen Knotenpunkte ebenfalls aus dem folgenden **Bild 9** ablesen. Für die wichtigsten Knotenpunkte erfolgt eine Erläuterung der Qualität des Verkehrsablaufs:

- Der Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastraße weist rechnerisch insgesamt eine gute Verkehrsqualität der Stufe B auf. Dennoch ist der Verkehrsablauf nicht ungestört, da der starke Linksabbiegerstrom in der östlichen Windhauser Straße (285 Kfz/h) in Konflikt zum Gegenstrom der westlichen Windhauser Straße steht. Da die Linksabbiegespur nur rund 30 Meter lang ist, können linksabbiegende Kfz diese nicht immer erreichen, wenn sich ein Rückstau in der östlichen Windhauser Straße bildet.
- Aufgrund fehlender Abbiegespuren besteht am Knotenpunkt Hansastraße / Hohler Weg nur die Qualitätsstufe C. In der Regel können jedoch alle Fahrzeuge in einem Signalumlauf den Knotenpunkt passieren.

**Bild 9**: Knotenstrombelastungen [Kfz/h] und Stufen der Verkehrsqualität, Analyse 2015



- Der Kreisverkehr Hansastraße / Kölner Straße besitzt eine gute Verkehrsqualität der Stufe B. Die höchsten mittleren Wartezeiten werden in der Hansastraße mit 10 Sekunden ermittelt. Aufgrund des Schülerverkehrs (Fußgänger sowie Bring– und Abholverkehr) beschränkt sich die relativ hohe Kreisverkehrsbelastung jedoch nicht nur auf 1 Stunde, sondern im Nachmittagszeitraum besteht diese Situation zwischen 14 und 17 Uhr.
- Am Knotenpunkt Kölner Straße / Am Zollstock besteht insgesamt eine gute Verkehrsqualität. Zu Wartezeiten, die über den rechnerischen Wert hinausgehen, kommt es für Linksabbieger von der nördlichen Kölner Straße. Mit rund 40 Metern ist die Länge der Abbiegespur relativ kurz, so dass sie nicht von allen Fahrzeugen erreicht wird und Kapazitäten verloren gehen. Verkehrsbeobachtungen zeigen auch in der morgendlichen Spitzenstunde Mängel in der Verkehrsqualität, die durch den starken Berufsverkehr sowie den Schülerbringverkehr verursacht werden.
- Der Knotenpunkt Am Zollstock / Wasserstraße / Am Wassertor erreicht nur die ausreichende Qualitätsstufe D. Zu Einschränkungen des Verkehrsflusses kommt es insbesondere während der Schrankenschließzeiten der benachbarten Bahntrasse. Aufgrund der Schrankenschließungen ist die Kapazität insgesamt abgesenkt. Die Auslastung des Knotenpunktes wird mit 86 % berechnet. Relativ viele Autofahrer halten sich nicht an das Verbot des Linksabbiegens aus dem westlichen Am Zollstock und an das Verbot der geradeaus gerichtete Knotenpunktüberfahrt aus der Wasserstraße.
- Der Kreisverkehr Am Zollstock / Bahnhofstraße weist eine sehr gute Verkehrsqualität (Stufe A) auf. Die Wartezeiten sind insgesamt niedrig und betragen maximal 8 Sekunden in der östlichen Knotenpunktzufahrt Am Zollstock.
- Am Kreisverkehr Bahnhofstraße / Finnentroper Straße besteht eine gute Verkehrsqualität der Stufe B. Die längsten mittleren Wartezeiten werden mit 10 Sekunden in der Bahnhofstraße ermittelt. Verantwortlich sind insbesondere die starken Fußgängerströme über den Fußgängerüberweg zwischen Innenstadt und Allee-Center. Die Ein-Richtungsstraßenführung in der Ennester Straße hat durch ihre entlastende Wirkung für den Kreisverkehr zu spürbaren Verbesserungen des Verkehrsablaufs geführt.

# 3 Variantenuntersuchung

Im Folgenden wird zuerst die Ausweitung der Ein-Richtungsstraßenführung in der Niederste Straße bis zu den Einmündungen von Nordwall und Ostwall untersucht. Die Auswirkungsuntersuchung erfolgt zweistufig:

- als Sofortmaßnahme ohne begleitende Maßnahmen, noch vor Umsetzung des Parkraumkonzeptes,
- als mittelfristige Maßnahme, nachdem das Parkdeck am Feuerteich errichtet worden ist und die wesentlichen Maßnahmen des Parkraumkonzeptes umgesetzt worden sind.

In den nachfolgenden Variantenuntersuchungen werden in zwei Varianten zusätzliche Verkehrsführungsmaßnahmen insbesondere innerhalb der Wälle untersucht, die zum Ziel haben, die Verkehrsbelastungen auf den empfindlichen Innenstadtstraßen zu reduzieren.

### 3.1 Variante 1: Niederste Straße im Einbahnverkehr unter Analyse-Bedingungen

Die erste Variante beinhaltet die kurzfristige Umsetzung der Ein-Richtungsstraßenführung in der Niederste Straße. Ab dem Knotenpunkt mit Nord- und Ostwall wird die Niederste Straße zur Ein-Richtungsstraße in Fahrtrichtung Ennester Tor. Aus dem Nordwall und dem Ostwall kann noch in Richtung Kreisverkehr Bahnhofstraße abgebogen werden. Für alle anderen in die Niederste Straße einmündenden Straßen wird die Fahrtrichtung Ennester Tor vorgegeben. Die Verkehrsführung ist in **Bild 10** dargestellt. Die Kfz-Verkehrsmengen zeigt **Bild 11**. In den **Anlagen Prognose 2-1 ff.** sind finden sich vergrößerte Karten– und Plotausschnitte.

Die Verkehrsberechnungen mit dem Verkehrssimulationsmodell zeigen die folgenden wesentlichen Ergebnisse:

- Die Niederste Straße kann um rund 1.600 Kfz/Tag auf eine Verkehrsmenge von ca. 5.000 Kfz/Tag entlastet werden.
- Auf der Ennester Straße wird eine geringe Belastungssteigerung um 200 auf 4.700 Kfz/Tag festgestellt.
- Es kommt zu einer Verkehrsverlagerung von den östlichen Straßen Grafweg, Finnentroper Straße, Im Schwalbenohl zum Ennester Weg und zur Wiesbadener Straße in einer Größenordnung von rund 500 Kfz/Tag.
- Der Durchgangsverkehr durch die südlichen Wallquartiere über Breite Straße - Breite Techt - Am Spindelsburggraben - Hofestatt bzw. Am Gerbergraben sinkt um etwa 1.000 Kfz.

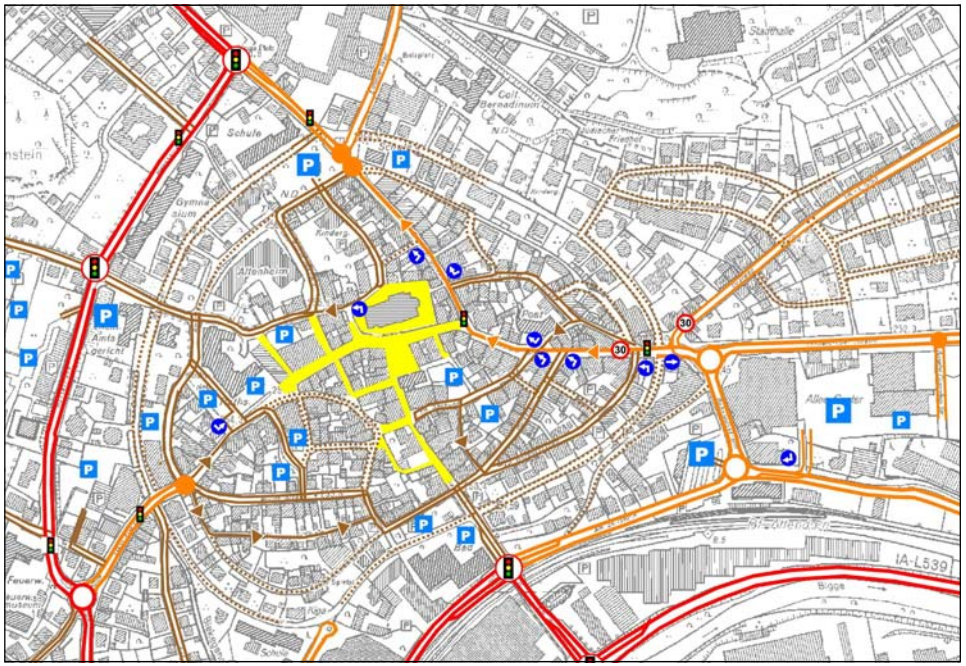


**Bild 10**: Kfz-Verkehrsführung Variante 1

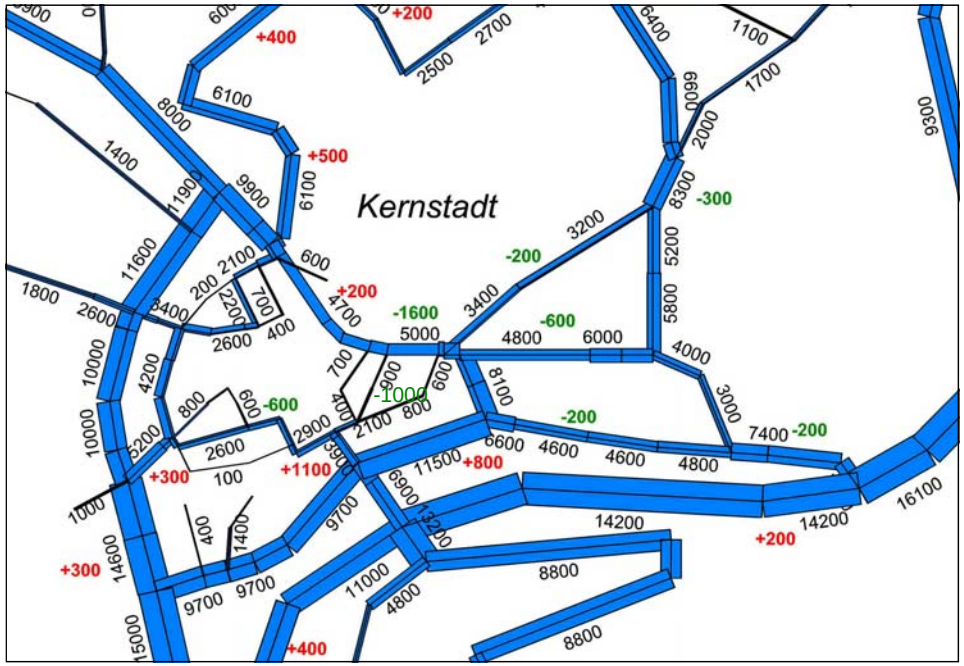



**Bild 11**: Kfz-Verkehrsstärken Variante 1 und Belastungsdifferenzen zur Analyse 2015 [Kfz/Tag]

- Gleichzeitig belastet zusätzlicher Verkehr die Wasserstraße, der bislang über die Niederste Straße in Richtung Finnentroper Straße / Bahnhofstraße ausgefahren ist. Für die Wasserstraße bedeutet dies eine Verkehrsstärkenzunahme um etwa 1.100 Kfz/Tag. Insbesondere nimmt der Linksabbiegerverkehr in Richtung Bahnhof zu.
- Auf der Kölner Straße steigt die Verkehrsmenge um etwa 300 Kfz/Tag.

Die Knotenstrombelastungen und Verkehrsqualitäten sind in den **Anlagen Prognose 1-1 ff.** dargestellt. Die Auslastung des Knotenpunktes Am Zollstock / Wasserstraße steigt von 86 % auf 93 %. Des bedeutet weiterhin die Einstufung in die noch ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D. Allerdings ist mit einer Zunahme der Wartezeiten in der Wasserstraße zu rechnen.

**Die Verkehrsuntersuchung zeigt, dass die kurzfristige Umsetzung eines Ein-Richtungsverkehrs in der Niederste Straße möglich ist. Allerdings sind Komforteinbußen am Knotenpunkt Am Zollstock / Wasserstraße in Kauf zu nehmen. Die bereits zum Analysezeitpunkt bestehenden Rückstauungen in der Wasserstraße würden sich verstärken und den anschließenden Knotenpunkt Am Spindelsburggraben betreffen. Diese Konflikte sind jedoch nicht als kritisch zu bewerten und können bis zur Umsetzung zusätzlicher entlastender Maßnahmen (siehe Varianten 2 bis 4) hingenommen werden.**

**Hervorzuheben sind die Vorteile der Ein-Richtungsstraßenregelung in der Niederste Straße und zusätzlich in der Straße Hofestatt:**

- **Entlastungen von Lärm und Abgasen,**
- **Verminderung der Trennwirkung der Fahrbahn,**
- **Gewinnung eines Umgestaltungspotenzials in der Niederste Straße zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität.**

## 3.2 Variante 2: Niederste Straße im Einbahnverkehr bei Umsetzung des Parkraumkonzeptes

Das Parkraumkonzept für die Innenstadt von Attendorn (*Runge+Küchler: Parkraumkonzept für die Innenstadt von Attendorn, Mai 2015*) sieht die Schaffung zusätzlichen Parkraums am Innenstadtrand im Bereich der ehemaligen Walltore vor (Parkdeck Feuerteich am Ennester Tor, Parkplätze Kölner Straße und Kölner Tor, Parkdeck Wassertor und zusätzlichen Parkraum im Bahnhofsbereich). Gleichzeitig wird der Parkraum in der Innenstadt flächendeckend bewirtschaftet. Innerhalb der Wälle werden schrittweise rund 180 Parkstände zugunsten von städtebaulichen und stadtgestalterischen Aufwertungsmaßnahmen abgebaut.

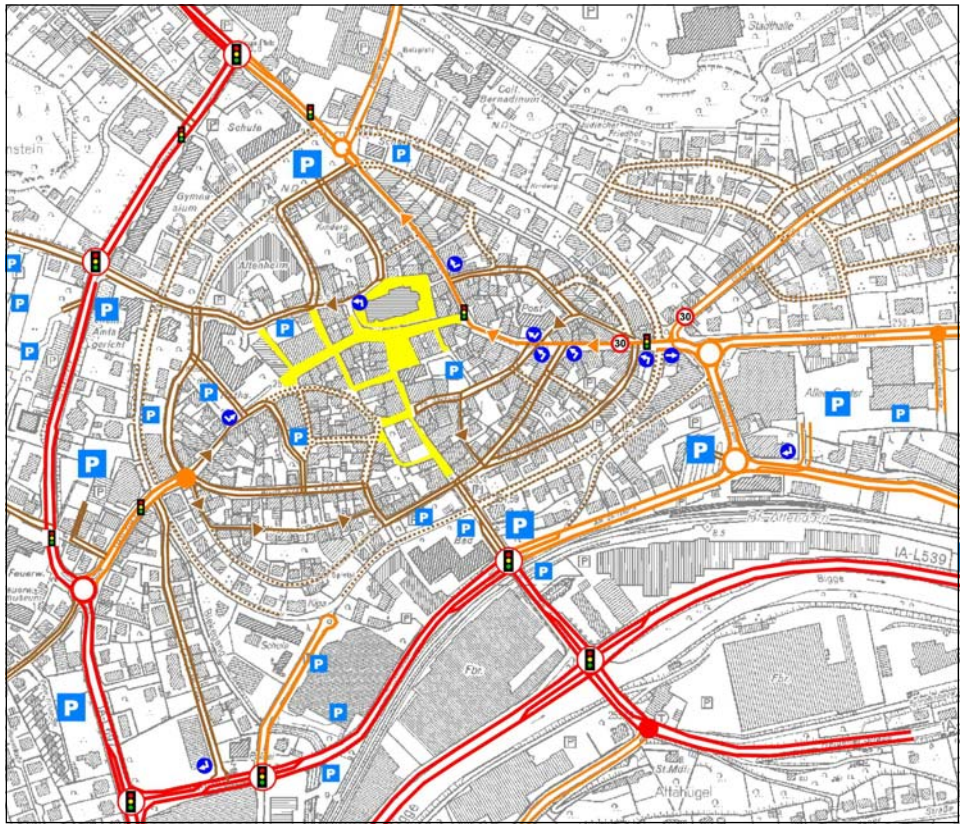


**Bild 12**: Kfz-Verkehrsführung Variante 2

Mit den Maßnahmen des Parkraumkonzeptes wird das Ziel verfolgt, den ruhenden Verkehr in die Parkdecks und auf die Parkplätze am Innenstadtrand zu verlagern. Damit verbunden ist eine Entlastung der Straßen innerhalb des Wallrings vom Parkziel– und Quellverkehr. Weiterhin wird das Ziel verfolgt, den vagabundierenden Parksuchverkehr, der die Innenstadtstraßen zum Analysezeitpunkt stark belastet, abzubauen. Die Kfz-Verkehrsführung im Straßennetz bleibt gegenüber der Variante 1 hingegen unverändert (siehe **Bild 12**).

Das Belastungsbild (vgl. **Bild 13**) zeigt, dass mit der Umsetzung des Parkraumkonzeptes auf den Straßen innerhalb der Wälle eine Reduzierung der Kfz-Verkehrsmenge gelingt:

- Auf den Straßen Am Seewerngraben (Höhe Evangelische Kirche), Breite Straße und Breite Techt nimmt der Kfz-Verkehr um jeweils rund 700 Kfz ab.

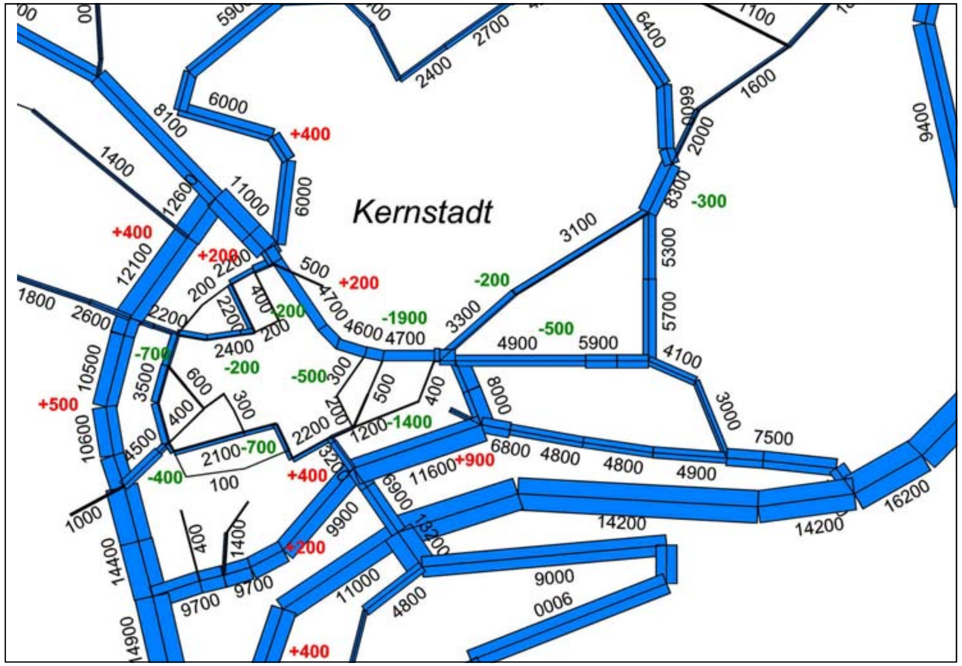



**Bild 13**: Kfz-Verkehrsstärken Variante 2 und Belastungsdifferenzen zur Analyse 2015 [Kfz/Tag]

- Auf der Straße Schüldernhof und der Bieketurmstraße im Umfeld des Seniorenzentrums St. Liborius ist hingegen nur eine Abnahme von rund 200 Kfz/ Tag nachweisber. Es verbleiben Verkehrsmengen über 2.000 Kfz/Tag.
- Im südöstlichen Bereich verbleiben auf der Straße Hofestatt 500 Kfz/Tag. Die Entlastungswirkung beträgt 1.400 Kfz.
- Nicht im Belastungsbild dargestellt ist die Schemperstraße, die in einer Parallelführung zur Einbahnstraße Niederste Straße nur eine Erschließungsbedeutung besitzt. Die Verkehrsstärke wird mit weniger als 500 Kfz/Tag berechnet.

Trotz der Ein-Richtungsführung auf der Niederste Straße und dem Parkraumraumkonzept bleibt die Belastung auf vielen empfindlichen Straßen der Innenstadt über einem Wert von 2.000 Kfz/Tag und somit auf einem unverträglichen Niveau: Bieketurmstraße, Schüldernhof, Am Seewerngraben, Breite Straße, Breite Techt, Am Spindelsburggraben. An der Belastung von Niederste Straße und Ennester Straße ändert sich in Variante 2 gegenüber Variante 1 wenig.

Zu höheren Verkehrsmengen kommt es in Variante 2 auf der Hansastraße (+400 Kfz), der Kölner Straße (+500 Kfz) und Am Zollstock (+200 bis +900 Kfz/ Tag).

Gegenüber der Variante 1 nimmt jedoch die Belastung der Wasserstraße leicht ab. Da gleichzeitig jedoch die Verkehrsmenge auf Am Zollstock weiter zunimmt, bleibt die hohe Auslastung des Knotenpunktes Am Zollstock / Wassertor und Qualitätsstufe D erhalten. Die Knotenstrombelastungen und Verkehrsqualitäten sind in den **Anlagen Prognose 2-1 ff.** dargestellt. Gegenüber der Analysesituation und der Variante 1 bleibt die Einstufung der Verkehrsqualitäten unverändert.

**Es zeigt sich, dass ein Parkraumkonzept allein nicht in der Lage ist, das Problem des Durchgangsverkehrs auf den Straßen innerhalb der Wälle zu lösen. In den nächsten beiden Varianten werden somit verkehrseinschränkende und lenkende Maßnahmen untersucht.**

### 3.3 Variante 3: Verkehrsführung entsprechend Innenstadtentwicklungs– und Parkraumkonzept

Zusätzlich zu den Maßnahmen, die in Variante 2 Untersuchungsgegenstand waren, werden in Variante 3 weitere Maßnahmen aus dem Innenstadtentwicklungskonzept untersucht:

- Die Durchfahrt von der Truchseßgasse zur Straße Schüldernhof wird unterbunden. Die Straße Am Kirchplatz wird teilweise in den Fußgängerbereich integriert.
- Die Straße Schüldernhof wird im Bereich des Sparkassenparkplatzes unterbrochen, so dass von Westen (Hohler Weg, Am Seewerngraben) und von Nordosten (Bieketurmstraße) zwar zu– und ausgefahren werden kann, eine Überfahrt (außer für Rettungsfahrzeuge) jedoch nicht möglich ist.
- Die Fahrverbindungen zwischen Neumarkt / Torenkasten und Kölner Straße werden unterbrochen.
- Die Durchfahrt der Glockengasse wird im Zuge der Platzgestaltung an der alten Post unterbunden.

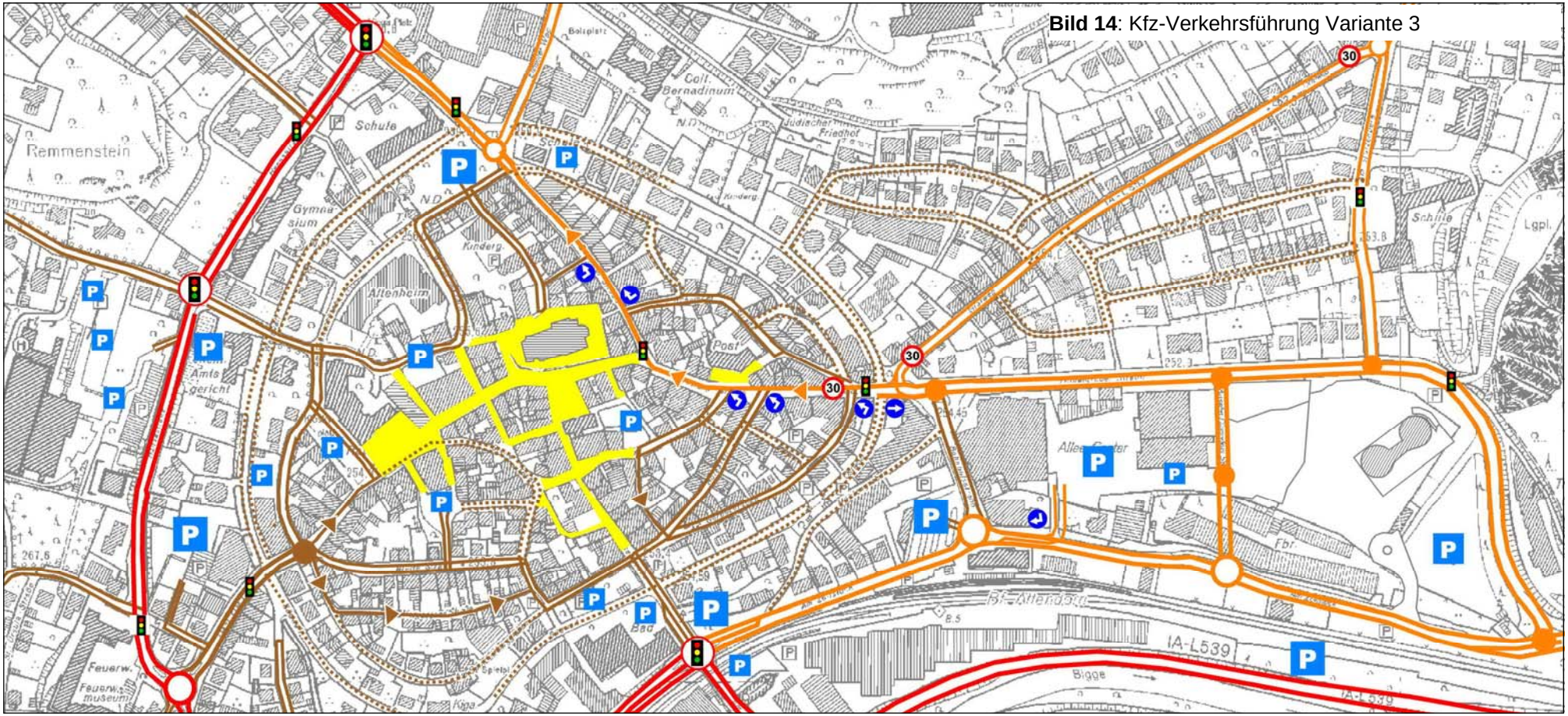



**Bild 14**: Kfz-Verkehrsführung Variante 3

- Die Straße Auf der Feldkirmes wird vom Südwall abgebunden und ist von der Straße Am Zollstock als Sackgasse anfahrbar.

Die auch im Innenstadtentwicklungskonzept vorgesehene Fortführung der Anselm-Dingerkus-Straße mit einer Anbindung an die Straße Am Zollstock wird in Variante 3 noch nicht untersucht, um die anderen Maßnahmen unabhängig von dieser Neubaumaßnahme zu bewerten, für deren Umsetzung Grunderwerb von der Hansestadt Attendorn zu tätigen ist. Die im vorliegenden Bericht noch nicht enthaltende Variante 5 wird sich der Untersuchung der Straßenverlängerung widmen.

Die Verkehrsmodellberechnungen für die Variante 3 zeigen eine deutliche Entlastung der Straßen innerhalb der Wälle, unabhängig von der Realisierung der Fortführung der Anselm-Dingerkus-Straße. Der Durchgangsverkehr innerhalb der Wallstraßen kann wirkungsvoll unterbunden werden. Allerdings behält die Bahnhofstraße eine Verkehrsstärke von 8.300 Kfz/Tag und bildet somit eine starke Zäsur zwischen dem Allee-Center und der übrigen Innenstadt von Attendorn.

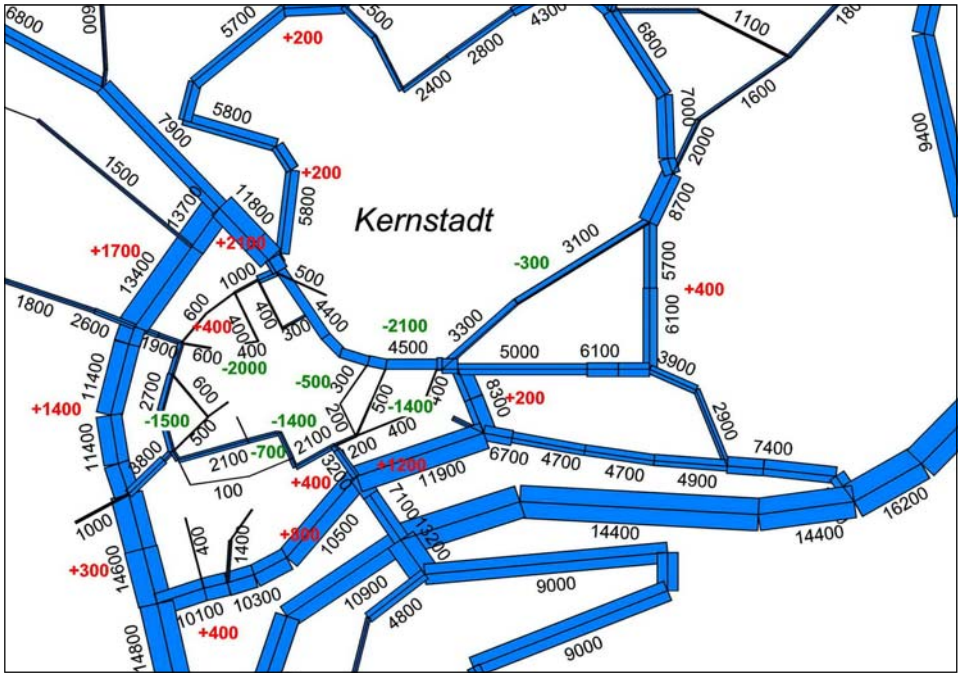



**Bild 15**: Kfz-Verkehrsstärken Variante 3 und Belastungsdifferenzen zur Analyse 2015 [Kfz/Tag]

Im Bereich Schüldernhof, Bieketurmstraße und Truchseßgasse erfolgt eine Beschränkung auf den Quell– und Zielverkehr. Die Sackgassenlösungen haben jedoch den Nachteil, dass Parksuchverkehr in die Straßen einfährt, ohne einen freien Parkplatz zu finden und Wendevorgänge in den schmalen Straßen notwendig werden. Dieser Effekt kann mit dem Verkehrsmodell nicht simuliert werden und birgt die Gefahr von Konflikten im Begegnungsverkehr. Deshalb wird in der Regel von Sackgassenlösungen abgeraten.

In der Straße Am Seewerngraben tritt nördlich des Altenheims vermehrt Schleichverkehr auf (+400 Kfz/Tag).

Der Parksuchverkehr zwischen Breite Straße / Breite Techt / Neumarkt und Kölner Straße / Klosterplatz wird wirkungsvoll unterbunden. Es verbleibt jedoch Schleichverkehr zwischen der Kölner Straße und der Wasserstraße. Auf der Straße Am Seewerngraben in Höhe der evangelischen Kirche, auf der Breite Straße, der Breite Techt und der Straße Am Spindelsburggraben verbleiben Verkehrsstärken über 2.000 Kfz/Tag, die weiterhin mit dem Charakter dieser Straßen unverträglich sind.

Die Straßen Hofestatt, Im Sackhof und Am Gerbergraben werden wirkungsvoll entlastet. Auf der Hofestatt ist gegenüber der Analysesituation eine Entlastung um 1.400 Kfz/Tag festzustellen.

Den Entlastungen der empfindlichen Innenstadtstraßen stehen Mehrbelastungen auf den äußeren Hauptverkehrsstraßen gegenüber. Dabei ist nicht der Straßenzug Niederste Straße - Ennester Straße gemeint, der bei einer Verkehrsstärke von 4.500 Kfz/Tag verbleibt. Auf der Hansastraße ist eine Mehrbelastung von 1.700 Kfz/Tag festzustellen, die Kölner Straße wird gegenüber der Analyse von zusätzlich 300 Kfz/Tag befahren. Auf der Straße Am Zollstock treten je nach Abschnitt Mehrbelastungen zwischen 400 und 1.200 Kfz/Tag auf.

Für die Variante 3 wurden die Knotenstrombelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde berechnet und die Leistungsfähigkeiten der relevanten Knotenpunkte geprüft. Die Ergebnisse der Berechnungen in den **Anlagen Prognose 3-1 ff.** dargestellt. Zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität kommt es am

Knotenpunkt Hansastraße / Hohler Weg. Die Verkehrsqualität fällt von Stufe C auf Stufe D, da die Auslastung des Knotenpunkts auf 85 % ansteigt.

Am Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastraße ist in der östlichen Windhauser Straße eine Überstauung der Linksabbiegespur festzustellen, die den Geradeausverkehr beeinflusst (Rückstau 54 Meter bei einer Länge der Abbiegespur von etwa 30 Metern).

Dies gilt auch für die Linksabbiegespur in der Kölner Straße zur einmündenden Straße Am Zollstock (Rückstau 56 Meter bei einer Länge der Abbbiegespur von rund 40 Metern).

Der Knotenpunkt Am Zollstock / Am Wassertor bleibt bei einer Auslastung von 93 % in der ausreichenden Qualitätsstufe D.

**Die Leistungsfähigkeitsuntersuchungen bestätigen die Realisierbarkeit und die weitgehende Zielerfüllung der Variante 3. Die Straßen innerhalb der Wälle können, mit einigen Ausnahmen im südlichen Innenstadtbereich, wirkungsvoll entlastet werden. Das äußere Straßennetz kann mit geringen Ertüchtigungsmaßnahmen den verlagerten Verkehr aufnehmen.**

### 3.4 Variante 4: Schleifenerschließung Innenstadt und Parkraumkonzept

Alternativ zur Variante 3 wird für die Innenstadt von Attendorn ein Schleifenstraßensystem in Variante 4 untersucht. Dabei erfolgt eine Netztrennung für die Straße Am Seewerngraben im Bereich des Rathauses und der evangelischen Kirche. Eine Durchfahrt für den Kfz-Verkehr ist mit Ausnahme von Rettungsfahrzeugen nicht mehr möglich. Die Verkehrsführung zeigt **Bild 16** auf der folgenden Seite.

Die Fahrbeziehungen zwischen dem Neumarkt und der Kölner Straße werden analog zur Variante 3 unterbrochen. Folgende beiden Erschließungsschleifen bestehen in Variante 4:

- Die nördliche Erschließungsschleife verläuft zwischen dem Hohler Weg und dem Parkplatz Feuerteich über Schüldernhof, Bieketurmstraße und Am Seewerngraben.
- Die südliche Erschließungsstraße verläuft zwischen der Kölner Straße und der Wasserstraße über Breite Straße, Breite Techt und Am Spindelsburggraben.

**Bild 17** auf der folgenden Seite zeigt die Ergebnisse der Verkehrsumlegungsberechnungen.

Durch die Netztrennung wird der Schleichverkehr über die Straße Am Seewerngraben wirkungsvoll ausgeschlossen. Damit ist zum einen Durchgangsverkehr durch die Innenstadt gemeint, der dort weder Quelle noch Ziel hat, als auch Verkehr, der beispielsweise im Bereich Feuerteich oder Rathaus parkt und am Wassertor ausfährt und nicht das äußere Verkehrsstraßennetz benutzt.

Innerhalb der nördlichen Erschließungsschleife ist die Entlastungswirkung jedoch geringer als in Variante 3. Auf dem Schüldernhof verbleiben zum Beispiel 1.400 Kfz/Tag. Bei der Möglichkeit der Durchfahrung entfallen jedoch die Konflikte durch mögliche Sackgassenfahrten.

Nicht empfohlen wird die Öffnung der Straße Am Seewerngraben nördlich des Altenheims St. Liborius für den allgemeinen Kfz-Verkehr. Bei einer Zulassung des allgemeinen Kfz-Verkehrs zusätzlich zum Buslinienverkehr besteht die große Gefahr, dass Schleichverkehr die Straße Am Seewerngraben (z.B. aus der Ennester Straße oder vom Parkdeck Feuerteich) benutzt, um den lichtsignalgeregelten Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastraße zu umfahren.. In die-

sem Fall würde das Altenheim auch von der nördlich vorbeiführenden Straße belastet. 1.400 Kfz werden für die Straße Schüldernhof als verträglich bewertet. Die Entlastungswirkung für die Straße Schüldernhof beträgt immerhin 1.200 Kfz/ Tag gegenüber dem Analysefall.

Die Netzunterbrechung der Straße Am Seewerngraben im Bereich der evangelischen Kirche wirkt sich insbesondere im südwestlichen Innenstadtteil aus. Zwischen Rathaus und evangelischer Kirche wird die Straße Am Seewerngraben gesperrt (-4.200 Kfz/Tag). Die Breite Straße wird um 1.500 Kfz/Tag entlastet. Auf dem Straßenzug Breite Straße - Breite Techt - Am Spindelsburggraben verbleiben zwischen 1.300 und 1.400 Kfz/Tag, die mit den engen Straßenräumen und der anliegenden Wohnbebauung verträglich sind.

In Variante 4 ist auf der Wasserstraße keine zusätzliche Belastung, sondern im Gegenteil eine Entlastung um 300 Kfz gegenüber der Analyse festzustellen.

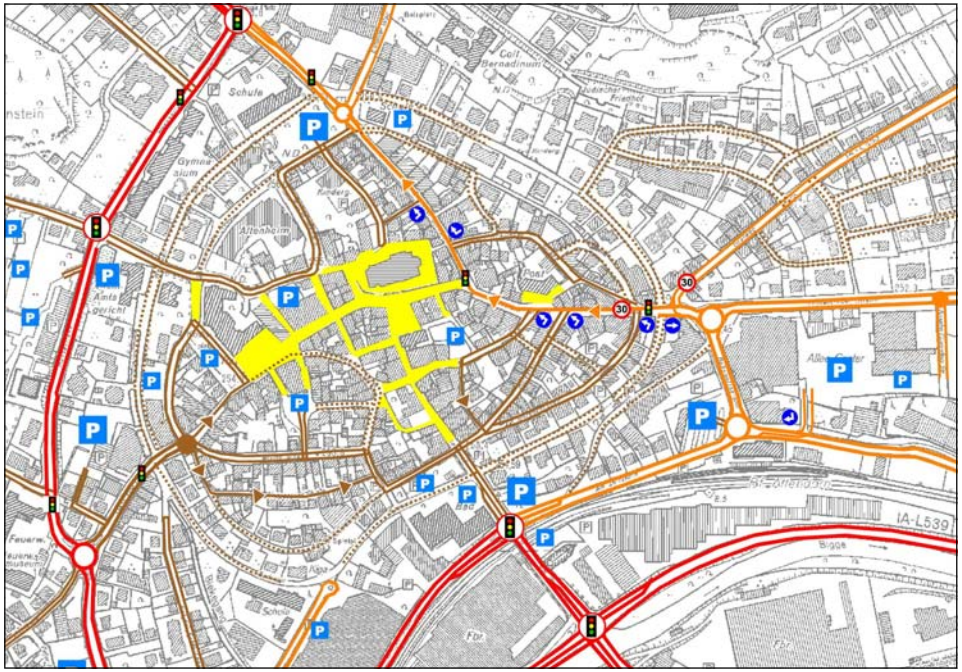


**Bild 16**: Kfz-Verkehrsführung Variante 4

Die Entlastung der Innenstadtstraßen innerhalb der Wälle führt zu steigenden Verkehrsmengen im Hauptverkehrsstraßennetz. Deutlich zusätzlich befahren werden in Variante 4

- die Hansastraße (+1.000 Kfz bis +3.300 Kfz),
- die Kölner Straße (+600 Kfz/Tag),
- die Straße Am Zollstock (+700 bis +900 Kfz).
- Die Windhauser Straße weist eine Mehrbelastung von 1.000 Kfz/Tag gegenüber der Analyse auf.

Auch für die Variante 4 wurden die Knotenstrombelastungen und die Verkehrsqualitäten an den relevanten Knotenpunkten ermittelt. Die **Anlagen Prognose 4 -1 ff.** enthalten die entsprechenden Grafiken und Tabellen. Folgende Rückschlüsse lassen sich aus den Berechnungsergebnissen ziehen:

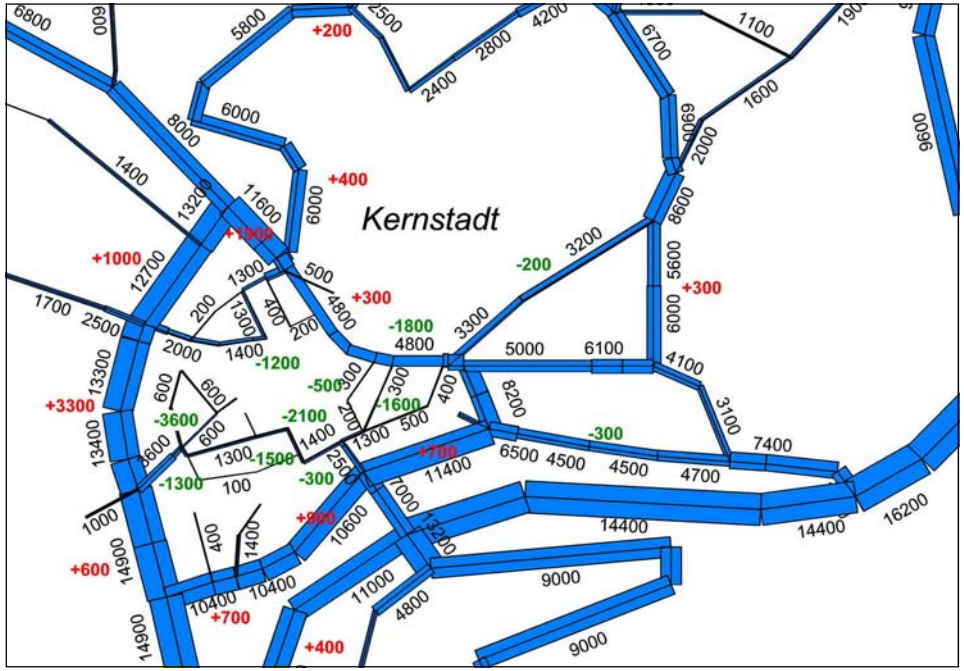



**Bild 17**: Kfz-Verkehrsstärken Variante 4 und Belastungsdifferenzen zur Analyse 2015 [Kfz/Tag]

- Die **Kreisverkehrsplätze Bahnhofstraße / Finnentroper Straße und Bahnhofstraße / Am Zollstock** weisen in der nachmittäglichen Spitzenstunde die guten Qualitätsstufen B bzw. A auf. Dabei ist die mittlere Wartezeit am nördlichen Kreisverkehr insbesondere wegen der starken Fußgängerströme zwischen der Niederste Straße und dem Allee-Center bzw. der Finnentroper Straße höher.

- Der geplante **Kreisverkehr Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße** mit der Anbindung des oberen Parkdecks Feuerteich wird die sehr gute Verkehrsqualitätsstufe A aufweisen. Gegenüber der Analysesituation verbessert sich die Verkehrsqualität somit um zwei Stufen. Die höchsten mittleren Wartezeiten sind in den Zufahrten Ennester Straße (im Mittel 7 Sekunden) und im Ennester Weg (6 Sekunden) zu erwarten. In der Analysesituation beträgt die mittlere Wartezeit für Linksabbieger im Ennester Weg 26 Sekunden.

  Der Rückstau in der Ennester Straße kann drei bis vier Fahrzeuge betragen, wodurch eine Beeinflussung des benachbarten Knotenpunktes mit den Straßen Am Seewerngraben und Am kleinen Graben auftreten kann. Dies bedeutet, dass von dort in die Ennester Straße einfahrende Fahrzeuge länger als im frei fließenden Zustand der Ennester Straße warten müssen. Im unbeeinflussten Zustand wird Qualitätsstufe B mit einer mittleren Wartezeit von fast 20 Sekunden in der Straße Am Seewerngraben berechnet. Da Rückstauungen in der Ennester Straße nur kurzfristig erwartet werden, sind keine gravierenden Verschlechterungen der Verkehrsqualität zu erwarten. Mindestens Qualitätsstufe C wird sich in der untergeordneten Einmündung Am Seewerngraben auch in der Spitzenstunde einstellen.

- Für den **Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastraße** wird insgesamt die gute Qualitätsstufe B berechnet. Voraussetzung ist jedoch, dass die Linksabbiegespur in der östlichen Windhauser Straße von rund 30 Metern auf etwa 60 Meter verdoppelt wird. Der Rückstau auf der Linksabbiegespur wird mit 51 Metern berechnet, so dass Linksabbieger den Geradeausverkehr behindern würden. Eine Verlängerung der Linksabbiegespur ist durch einen geringen Eingriff in den südlichen Seitenraum der Windhauser Straße umsetzbar und wird empfohlen.

- Der **Knotenpunkt Hansastraße / Hohler Weg** weist in Variante 4 keine ausreichende Verkehrsqualität auf. Im vorhandenen Ausbau wird die Auslastung des Knotenpunktes mit 95 % berechnet; dies bedeutet Qualitätsstufe E.

  Die Qualitätsverschlechterung betrifft insbesondere die Verkehrsströme im Hohler Weg. Ein geringe Verbesserung der Leistungsfähigkeit lässt sich im östlichen Hohler Weg durch eine Aufweitung der Fahrbahn erzielen (ca. 4 bis 4,50 Meter), wodurch sich linksabbiegende und geradeaus fahrende Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können. Durch diese Maßnahme verringert sich die Auslastung des Knotens auf 91 % und es ergibt sich rechnerisch Qualitätsstufe D.

- Der **Kreisverkehr Hansastraße / Kölner Straße** wird unter den Prognosebelastungen eine gute Verkehrsqualität der Stufe B aufweisen. Die längsten mittleren Wartezeiten werden in der Zufahrt Hansastraße mit 16 Sekunden ermittelt. Qualitätseinbußen werden auch zukünftig insbesondere zu den Schulanfangs– und Endzeiten auftreten. Auch im übrigen Tagesverlauf wird sich die Verkehrsqualität gegenüber der Analyse etwas verschlechtern.

- Für den lichtsignalgeregelten **Knotenpunkt Kölner Straße / Am Zollstock** wird die gute Qualitätsstufe B bei einer Auslastung von 69 % ermittelt. Hier ist eine Verlängerung der Linksabbiegespur in der Kölner Straße Voraussetzung zur Erreichung der guten Verkehrsqualität. Der Rückstau wird mit 60 Metern berechnet, wobei die vorhandene Linksabbiegespur nur eine Länge von 45 Metern aufweist.

  In Zusammenhang mit der Erschließung des geplanten Parkplatzes bzw. des geplanten Parkdecks Kölner Straße ist die Fahrbahn der Kölner Straße im Abschnitt Gartenstraße bis Am Zollstock aufzuweiten, um die vorhandene Linksabbiegespur zu verlängern und in der Parkplatzzufahrt eine kurze Linksabbiegespur von Süden zu ermöglichen.

- Der lichtsignalgeregelte **Knotenpunkt Am Zollstock / Wassertor** weist auch in Variante 4 nur eine ausreichende Verkehrsqualität der Stufe D mit einer Gesamtauslastung von 93 % auf. Verantwortlich sind die hohe Knotenpunktbelastungen und der sich zweimal pro Stunde schließende Bahnübergang. Möglichkeiten einer Leistungsfähigkeitssteigerung bestehen in der

Anlage einer Linksabbiegespur in der Straße Am Zollstock und in einer Erhöhung der Umlaufzeit des Signalprogramms von im Bestand 75 Sekunden auf 85/90 Sekunden. Eine Umlaufzeitverlängerung führt allerdings zu verlängerten Rückstauerscheinungen und zu einer Steigerung der Wartezeiten im Fußgängerverkehr.

Die Verschlechterung der Verkehrsqualität (Auslastung steigt von 86 % auf 93 %) ist jedoch hinnehmbar. Der Knotenpunkt bleibt funktionsfähig und kann die erhöhten Verkehrsmengen auch weiterhin mit ausreichender Verkehrsqualität abwickeln.

### 3.5 Zusatzuntersuchung zu einer Sperrung der Wiesbadener Straße

Zusätzlich zu den Maßnahmen der Variante 4 werden die Auswirkungen einer Sperrung der Wiesbadener Straße in Höhe der Sportanlagen untersucht. Durch diese Maßnahme kann die Wiesbadener Straße um 2.700 Kfz und der Ennester Weg um 1.400 Kfz/Tag entlastet werden. Die Verkehrsstärken im Straßennetz der Kernstadt zeigt **Bild 18** auf der folgenden Seite.

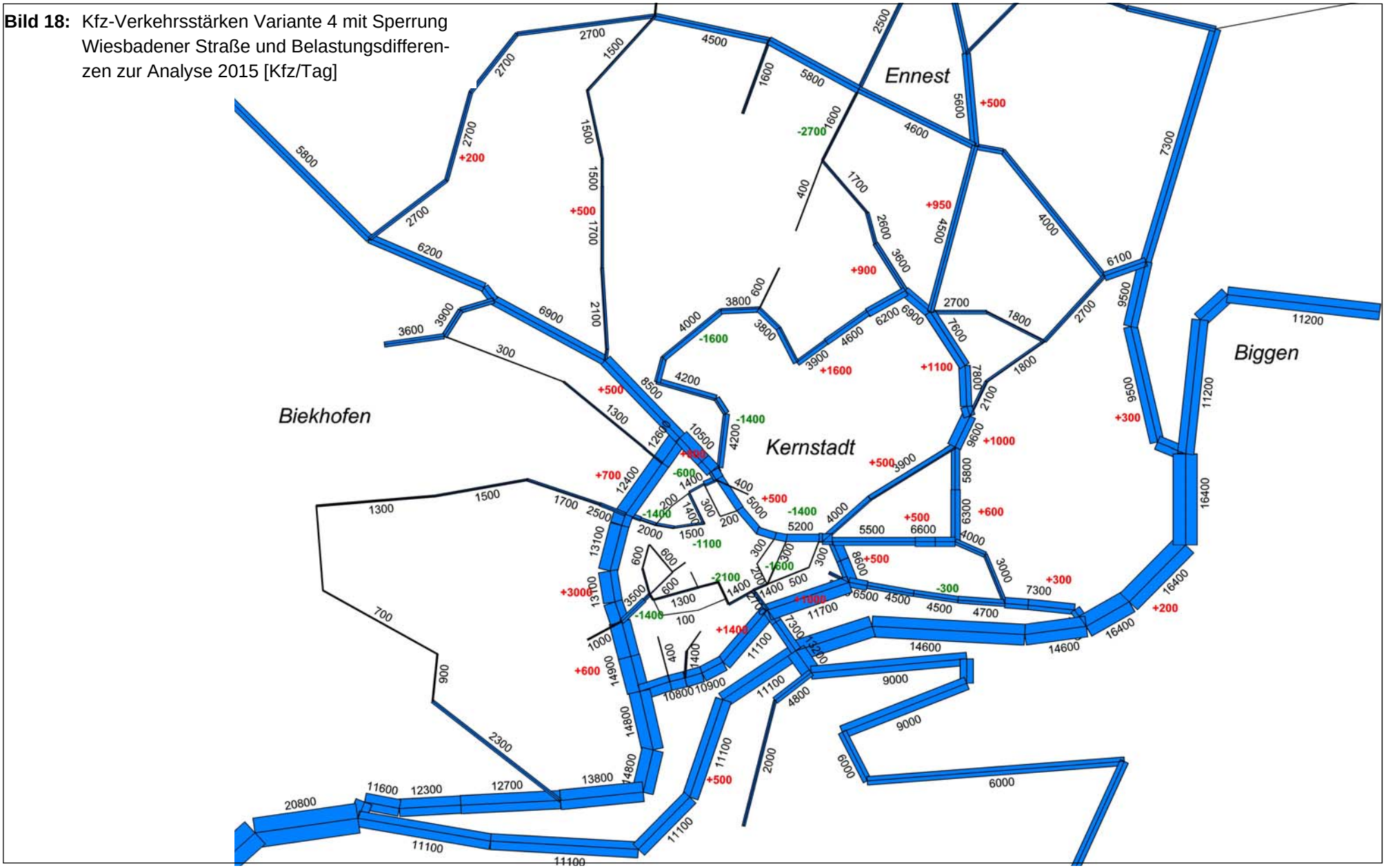
Die Verkehrsmengenberechnungen zeigen aber auch, dass es zu Verkehrsverlagerungen auf benachbarten Straßenachsen kommt. Dies sind:

- Lübbecker Straße: +1.600 Kfz,
- Bremger Weg: + 500 Kfz,
- Am Stürzenberg: + 600 Kfz,
- Im Schwalbenohl: +1.100 Kfz.

Auf der Nordumgehung sind kaum Veränderungen der Kfz-Verkehrsstärken nachweisbar.

Auch im Straßennetz der Innenstadt zeigt die Sperrung der Wiesbadener Straße kaum Veränderungen gegenüber der Grundvariante 4. Eine Straßenunterbrechung der Wiesbadener Straße kann nicht empfohlen werden.

**Bild 18:** Kfz-Verkehrsstärken Variante 4 mit Sperrung Wiesbadener Straße und Belastungsdifferenzen zur Analyse 2015 [Kfz/Tag]



### 3.6 Variante 5: Neubau Anselm-Dingerkus-Straße

Die Netzvariante 5 beinhaltet eine Maßnahme aus dem Innenstadtentwicklungskonzept der Hansestadt Attendorn, die als eher langfristig angelegt ist (Realisierungshorizont 2022) und deshalb bei der Untersuchung der bisherigen Varianten nicht betrachtet wurde: Mit dem Neubau des südlichen Abschnitts der Anselm-Dingerkus-Straße soll eine Entlastungsspange zwischen der Finnentroper Straße und der Straße Am Zollstock geschaffen werden. Entlastet werden soll insbesondere die Bahnhofstraße.

- **Variante 5a: Neubau Anselm-Dingerkus Straße bei Offenhaltung der Bahnhofstraße für den Kfz-Verkehr**

Das Innenstadtentwicklungskonzept verfolgt unter anderem das Ziel, das Allee-Center und die benachbarten Entwicklungsgrundstücke besser an die übrige Innenstadt anzubinden. Dabei wird die Überquerung der Bahnhofstraße, die im Analysefall von 8.200 Kfz/Tag befahren wird, als Barriere empfunden. Das Ziel der Planungen ist, die Besucher und Kunden des Allee-Centers vermehrt in den Innenstadtbereich innerhalb der Wälle zu ziehen. Dazu ist die Verkehrsbelastung der Bahnhofstraße weitestgehend zu reduzieren und der Straßenraum innenstadtgerecht umzugestalten. Dies soll durch einen Verzicht auf das traditionelle Trennsystem Fahrbahn / Gehweg und eine Gleichberechtigung der Verkehrsteilnehmer innerhalb einer Mischfläche geschehen.

Ein solcherart „geteilter Raum“ („shared space“) wird von den Kraftfahrern mit Schrittgeschwindigkeit (Zeichen Nr. 325/326 StVO) befahren. Der querende Fußgänger hat den Autoverkehr zu beachten, ist entsprechend den Regelungen eines Verkehrsberuhigten Bereichs dem Autoverkehr jedoch gleichberechtigt. Rein faktisch hat der Autofahrer im Falle eines Unfalls mit einem Fußgänger zumindest eine Mitschuld, sodass eine weitgehende Bevorzugung des Fußgängerverkehrs besteht.

Erfolgreiche Beispiele für Platz– und Straßenraumsituationen, die nach dem Shared-Space-Prinzip gestaltet worden sind, finden sich unter anderem In Brühl (vgl. **Bild 19**) und Kevelaer (vgl. **Bild 20**). Eine Verträglichkeit zwischen Fußgängern und Kfz kann erfahrungsgemäß bei Belastungen bis zu 15.000 Kfz/Tag gewährleistet werden.

**Bild 19**: „Stern“ in Brühl (6.700 Kfz/Tag)

**Bild 20**: Roermonder Platz in Kevelaer (10.500 Kfz/Tag)

**Bild 21**: Verkehrsführung Variante 5a

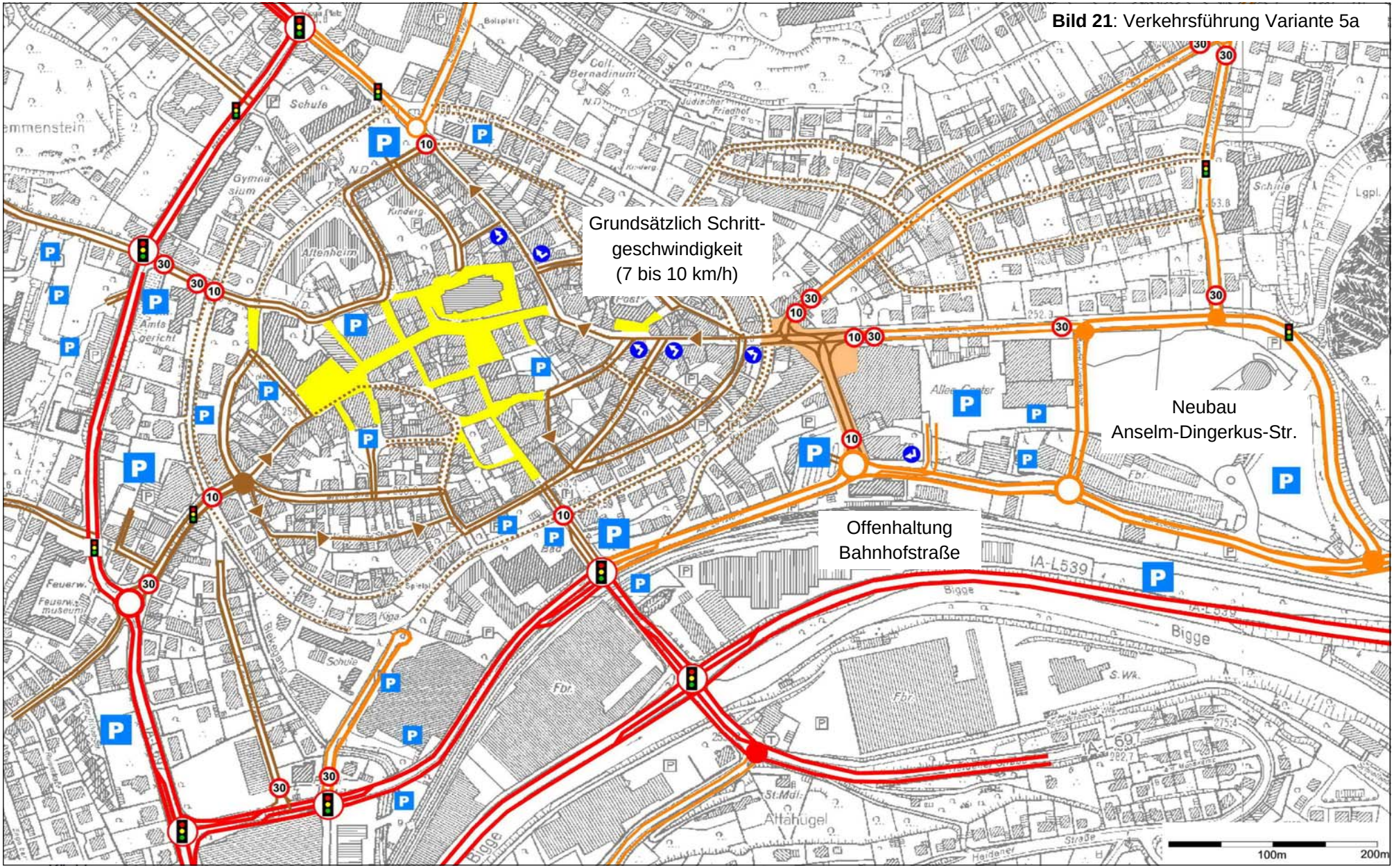
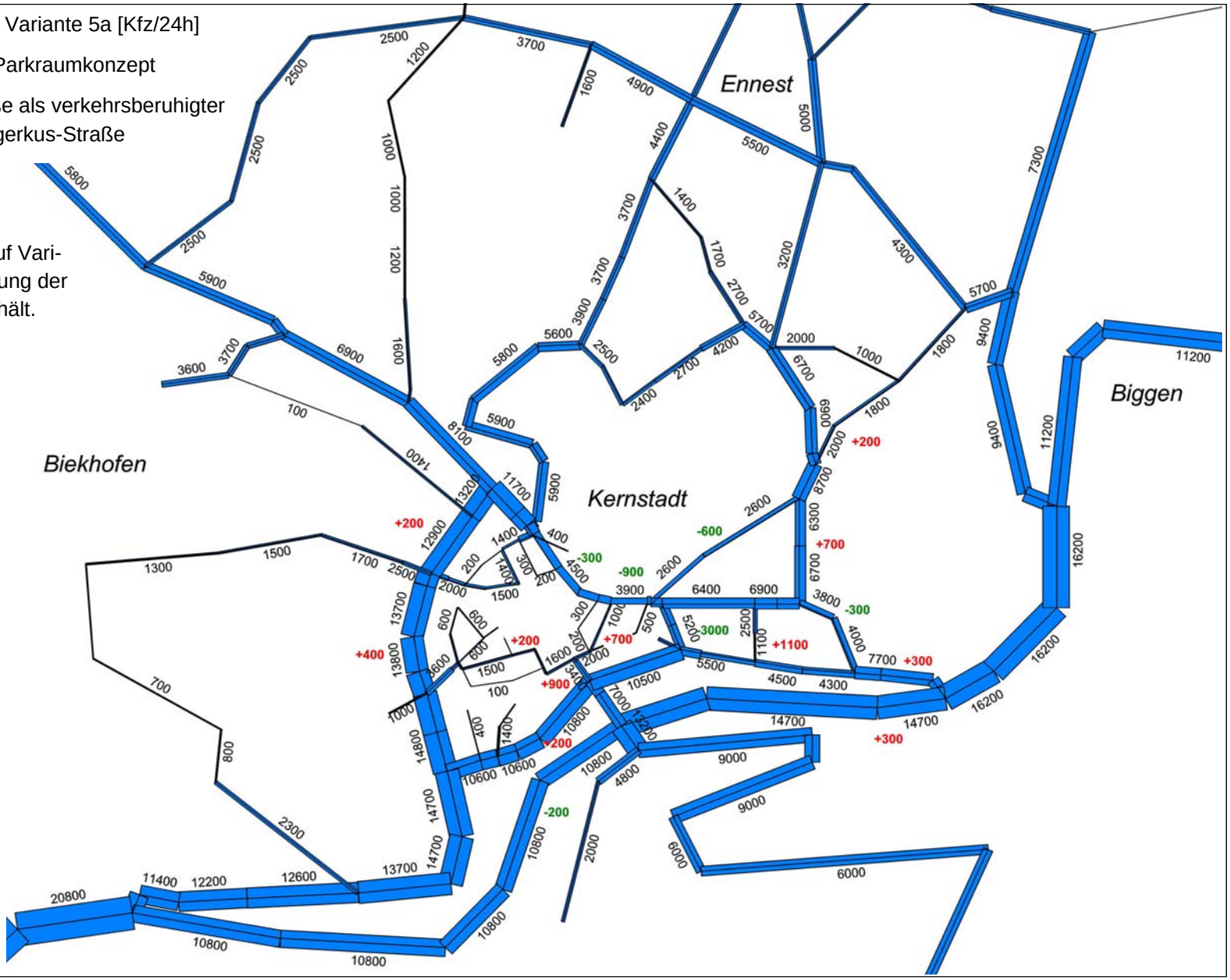


**Bild 22:** Kfz-Verkehrsbelastungen, Variante 5a [Kfz/24h]

Schleifenerschließung Innenstadt, Parkraumkonzept

Bahnhofstraße und Niederste Straße als verkehrsberuhigter Bereich, Verlängerung Anselm-Dingerkus-Straße

Die **Belastungsdifferenzen** sind auf Variante 4 bezogen, die eine Verlängerung der Anselm-Dingerkus-Straße nicht enthält.



Die Variante 5a baut auf der bislang favorisierten Variante 4 auf, die eine Schleifenerschließung für die Straßen innerhalb der Wälle vorsieht und eine Durchfahrbarkeit des Wallstraßenbereichs weitgehend ausschließt. Der Straßenzug Niederste Straße - Ennester Straße bildet dabei eine Ausnahme, da über diese Straße die Durchfahrbarkeit vom Allee-Center bis zum Ennester Tor im Ein-Richtungsverkehr möglich ist.

**Bild 21** zeigt, dass der Neubau der Anselm-Dingerkus-Straße als Vorfahrtsstraße (Tempo 50) in Variante 5a enthalten ist. Die Bahnhofstraße ist hingegen in einen Verkehrsberuhigten (Geschäfts-) Bereich einbezogen, in der ein niedriges Geschwindigkeitsniveau (Tempo 7 oder 10) angestrebt wird. Auch für den Straßenzug Niederste Straße - Ennester Straße soll diese Regelung gelten. Das Verkehrssimulationsmodell berücksichtigt dabei die Erfahrungen mit Verkehrsberuhigten Bereichen und Verkehrsberuhigten Geschäftsbereichen, dass nur die wenigsten Autofahrer Tempo 7 oder 10 einhalten. In der Regel liegt die $V_{85}$, das heißt die Geschwindigkeit, die 85% der Kraftfahrer einhalten, bei 25 km/h.

**Bild 22** weist die Kfz-Verkehrsstärken der Variante 5a aus. Dargestellt sind auch die Belastungsdifferenzen zur Variante 4 (also nicht zum Analysefall wie in den bisherigen Varianten 1 bis 4), um die Auswirkungen eines Straßenneubaus der südlichen Anselm-Dingerkus-Straße besser ablesen zu können. Es zeigen sich die folgenden Ergebnisse:

- Der Neubauabschnitt der Anselm-Dingerkus-Straße nimmt nur 1.100 Kfz/Tag auf. Den nördlichen Abschnitt befahren rund 2.500 Kfz/Tag. Bei Zusatzverkehr handelt es sich insbesondere um den Kfz-Verkehr des Allee-Centers, der bereits im Analysefall diesen Abschnitt befährt.
- Auf der Bahnhofstraße verbleiben 5.200 Kfz/Tag. Gegenüber der Variante 4 reduziert sich die Verkehrsmenge um rund 3.000 Kfz/Tag.
- Auch auf dem Straßenzug Niederste Straße - Ennester Straße ist eine geringere Verkehrsmenge festzustellen: 3.900 bis 4.500 Kfz/Tag bedeuten eine Entlastung um 300 bis 900 Kfz.
- Zu einer deutlichen Mehrbelastung kommt es Bereich Am Gerbergraben / Hofestatt und auf der Wasserstraße. Hier weden Belastungssteigerungen um 700 bis 900 Kfz/Tag festgestellt. Dabei handelt es sich um Kraftfahrer, die nicht bereit sind, den weiteren Weg über die Anselm-Dingerkus-Straße oder den verkehrsberuhigten Bereich der Bahnhofstraße zu durchfahren und auf eine schnelle Verbindung innerhalb der Wallstraßen ausweichen.
- Auf der Straße Am Stürzenberg kommt es zu einer Zusatzbelastung von 700 Kfz, so dass 6.700 Kfz/Tag erreicht werden.
- Auf der Hansastraße nimmt die Belastung um 400 auf bis zu 13.800 Kfz/Tag gegenüber Variante 4 zu. Gegenüber dem Analysefall beträgt die zusätzliche Verkehrsmenge somit 3.700 Kfz/Tag.
- Die Gesamtbelastung des Platzbereiches Finnentroper Straße / Bahnhofstraße / Grafweg beträgt 8.500 Kfz/Tag und liegt somit im Rahmen der aufgezeigten Beispiele in Brühl und Kevelaer.

Als Ergebnis der Untersuchungen zu Variante 5a kann festgehalten werden, dass im Bereich des Übergangs zwischen dem Allee-Center und der Niederste Straße weitgehend verträgliche Bedingungen zwischen Fußgänger– und Kfz-Verkehr geschaffen werden können. Gegenüber der bestehenden Situation besteht ein gestalterischer Zusammenhang zwischen der Niederste Straße und dem Platz am Allee-Center. Allerdings sind die Fußgänger dem Kfz-Verkehr maximal gleichberechtigt (Verkehrsberuhigter Bereich). Innerhalb eines Verkehrsberuhigten Geschäftsbereichs wäre der Kfz-Verkehr vorfahrtsberechtigt. Eine Bevorzugung der Fußgänger über Ausweisung eines Fußgängerüberwegs (Zebrastreifen) ist innerhalb einer Bereichsbeschilderung nach StVO nicht zulässig.

Negative Auswirkungen zeigen sich in den Belastungszunahmen im Bereich Wasserstraße / Hofestatt sowie auf der Straße Am Stürzenberg, Die Mehrbelastung auf der Hansastraße macht hingegen nur 3% gegenüber der Variante 4 aus.

Für den Straßenneubau der südlichen Anselm-Dingerkus-Straße muss jedoch festgestellt werden, dass der Verkehrswert mit nur 1.100 Kfz/Tag relativ gering ist. Deshalb wird in Variante 5b untersucht, ob auf die Bahnhofstraße im Straßennetz der Innenstadt von Attendorn nicht gänzlich verzichtet werden kann.

- **Variante 5b: Neubau Anselm-Dingerkus Straße bei Integration der Bahnhofstraße in einen Fußgängerbereich**

In der Variante 5b wird die Bahnhofstraße grundsätzlich zum Fußgängerbereich. **Bild 23** zeigt, dass nur die Anliegerfahrbeziehung zum Mühlengraben offengehalten wird. Der Bereich zwischen dem Ein– und Ausgang des Allee-Centers und der Niederste Straße ist in Variante 5b autofrei. Ansonsten beinhaltet Variante 5b die gleiche Verkehrsführung wie Variante 5a.

Folgende Ergebnisse zeigen die Verkehrsumlegungsberechnungen, die in **Bild 24** dargestellt sind:

- Die Bahnhofstraße ist grundsätzlich verkehrsfrei und wird somit um 8.200 Kfz/Tag gegenüber Variante 4 entlastet.
- Die Anselm-Dingerkus-Straße wird von 4.700 bis 6.100 Kfz/Tag befahren und besitzt im Straßennetz der Innenstadt einen relativ großen Verkehrswert, da sie den Hauptteil der von der Bahnhofstraße verlagerten Kfz-Fahrten aufnimmt.
- Rund 700 Kfz werden auf die südliche und östliche Umgehungsstraße der Kernstadt verlagert (L 539, L 853). Auch im östlichen Abschnitt der Nordumgehung nimmt die Verkehrsstärke um 300 Kfz/Tag zu.
- Die Straße Am Stürzenberg erfährt eine Mehrbelastung in Höhe von 800 Kfz, so dass 6.700 Kfz/Tag berechnet werden.
- Auf den Straßen Im Sackhof, Hofestatt, Am Gerbergraben und Wasserstraße nimmt die Verkehrsmenge um insgesamt 1.300 Kfz/Tag zu. Es handelt sich um Schleichverkehr, der nicht bereit ist, die weitere Umfahrung der Anselm-Dingerkus-Straße zu nutzen, um in den Bereich Windhauser Straße und Ennester Weg zu kommen. Die grundsätzliche Entlastung dieses Bereiches durch das Parkraumkonzept und die Ein-Richtungsführung der Niederste Straße wird somit zum Teil durch die Schließung der Bahnhofstraße für den Kfz-Verkehr aufgehoben.
- Auf der Achse Finnentroper Straße - Niederste Straße - Ennester Straße ist ein Verkehrsmengenniveau zwischen 3.500 und 4.400 Kfz/Tag zu erwarten. Diese Verkehrsstärke ist bei einer entsprechenden Straßenraumgestaltung weitgehend verträglich mit einer Geschäftsstraßennutzung, bei der Kfz-Verkehr auf langsamen Geschwindigkeitsniveau zugelassen werden soll.
- Auf der Hansastraße steigt die Belastung um rund 500 Kfz/Tag. Gegenüber Variante 4 beibt die relative Verkehrszunahme bei 3%. Gegenüber der bestehenden Belastung erhöht die sich Verkehrsmenge um bis zu 3.700 Kfz/Tag.

Variante 5b zeigt auf, dass eine völlige Verkehrsfreiheit der Bahnhofsstraße im Übergangsbereich zwischen Niederste Straße und Allee-Center möglich ist. Insbesondere der südliche Gehweg der Niederste Straße kann boulevardartig ausgebaut werden, um eine attraktive Fußgängerachse zwischen dem Allee-Center und der Kölner Straße zu erreichen.

Die Anselm-Dingerkus-Straße im Übergangsbereich zwischen der Straße Am Zollstock und der Finnentroper Straße kann die verlagerte Verkehrsbelastung verträglich und leistungsfähig aufnehmen.

Hingegen kommt es in Bereich Hofestatt, Am Gerbergraben und Wasserstraße zu deutlichen Zunahmen gegenüber der bisher favorisierten Verkehrsführung. Das relativ hohe Verkehrsmengenniveau zum Zeitpunkt der Analyse wird jedoch nicht erreicht.

Auch die Verkehrszunahme auf der Straße Am Stürzenberg ist mit der anliegenden Wohnnutzung und der Bedeutung als Schulweg zur Gemeinschaftsgrundschule nicht vereinbar.

Die aufgezeigten nachteiligen örtlichen Verkehrsverlagerungen sind abzuwägen mit dem die ganze Innenstadt betreffenden großen Vorteil eines autofreien Übergangs zwischen Allee-Center und Niederste Straße. Für den Einzelhandel und den fußläufigen Kundenverkehr zeigt Variante 5b eine Verkehrslösung auf, die auch die Ziele des Innenstadtentwicklungskonzeptes umfänglich unterstützt.

**Bild 23**: Verkehrsführung Variante 5b

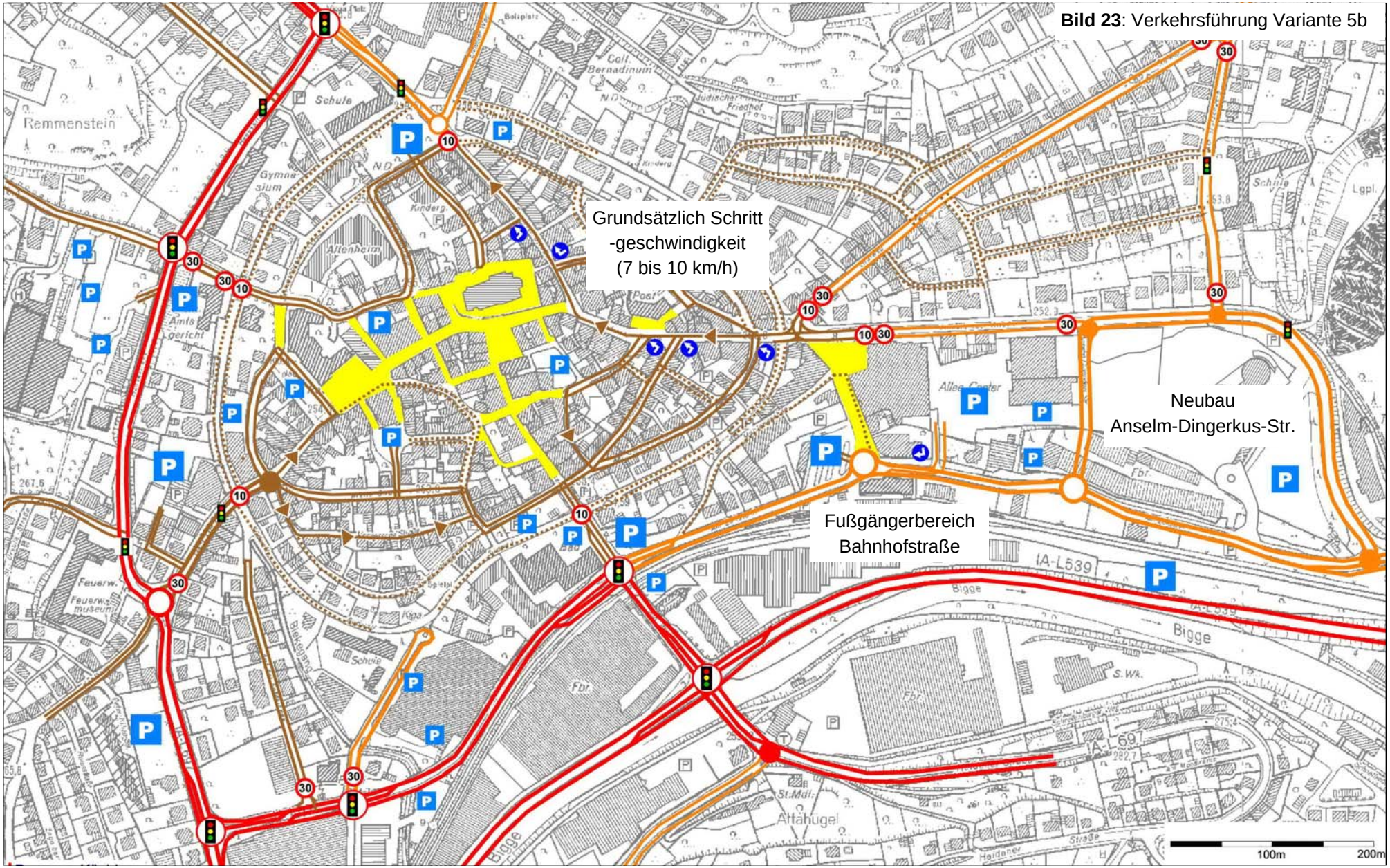
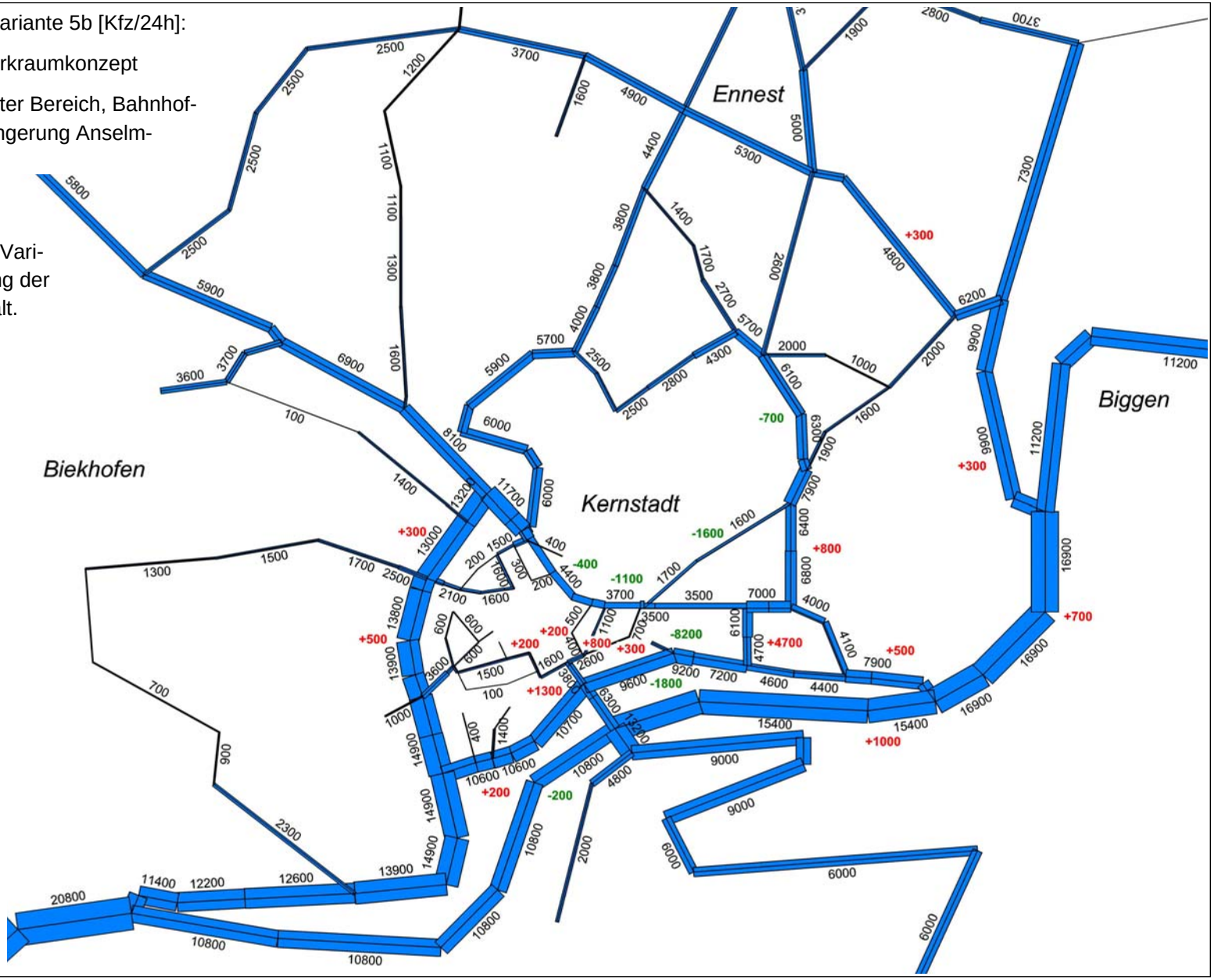


**Bild 24**: Kfz-Verkehrsbelastungen, Variante 5b [Kfz/24h]:

Schleifenerschließung Innenstadt, Parkraumkonzept

Niederste Straße als verkehrsberuhigter Bereich, Bahnhofstraße wird Fußgängerbereich, Verlängerung Anselm-Dingerkus-Straße

Die **Belastungsdifferenzen** sind auf Variante 4 bezogen, die eine Verlängerung der Anselm-Dingerkus-Straße nicht enthält.



# 4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Einführung der Ein-Richtungsstraßenregelung in der Niederste Straße ab dem Knotenpunkt mit dem Nordwall und dem Ostwall ist kurzfristig umsetzbar. Die Analyse der Verkehrsströme und die Verkehrsumlegungsberechnungen zeigen, dass der vormals befürchtete Mehrverkehr im Bereich Hofestatt und Am Gerbergraben nicht auftreten wird. Durch die Einbahnstraße wird einerseits Durchgangsverkehr, der über die Straße Hofestatt in Richtung Grafweg / Finnentroper Straße fließt, verhindert. Andererseits wird der ausfahrende Kfz-Verkehr aus dem Bereich Tangel / Im Sackhof, der sein Ziel im nordöstlichen Stadtgebiet hat, auf die Wasserstraße geführt. Für die Wasserstraße tritt spürbarer Mehrverkehr auf, der jedoch abwickelbar bleibt.

Die kurz– bis mittelfristig (ab Mitte 2016) geplante Umsetzung des Parkraumraumkonzeptes und des Innenstadtentwicklungskonzeptes werden zu spürbaren Entlastungen der Straßen innerhalb der Wälle führen, den ruhenden Verkehr in außenliegenden Parkhäusern und auf Parkplätzen bündeln und den Quell– und Zielverkehr vermehrt über das Hauptstraßennetz führen. Entlastende Wirkungen für das gegenüber dem Autoverkehr empfindliche Innenstadtstraßennetz zeigt insbesondere Variante 4, so dass die Umsetzung der folgenden Maßnahmen empfohlen wird:

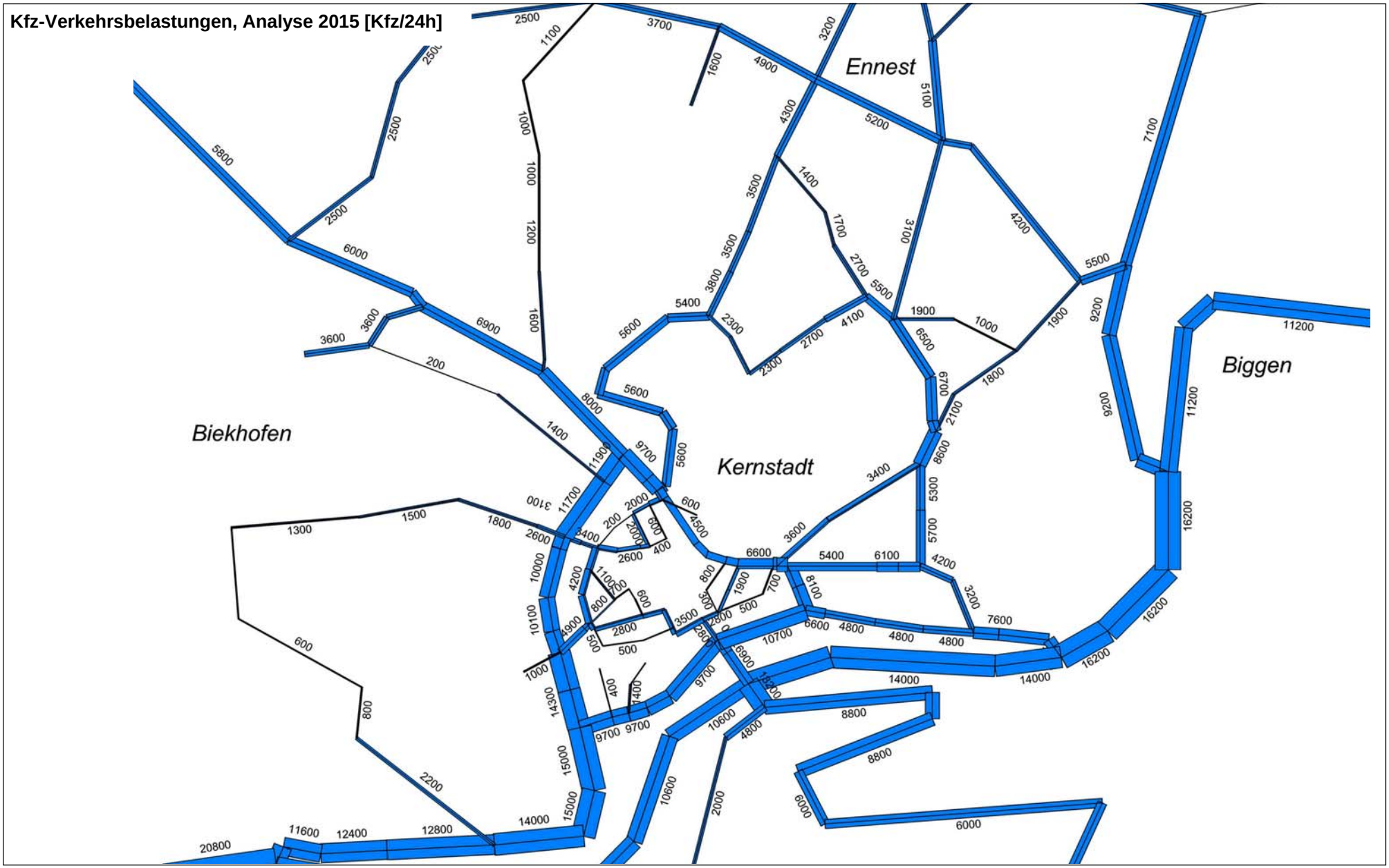
- Abbindung der Truchseßgasse von der Straße Schüldernhof, um die Fußgängerbeziehung vom Feuerteich zum Kirchplatz aufzuwerten.
- Abbindung der Glockengasse von der Niederste Straße, um an der alten Post einen Platz mit Aufenthaltsqualitäten entwickeln zu können.
- Unterbrechung der Straße Am Seewerngraben zwischen Hohler Weg und Klosterplatz, um die Durchfahrtsverbindung über die Straße Am Seewerngraben zu verhindern und Kfz-Verkehr aus dem westlichen Innenstadtbereich nachhaltig zu verlagern.
- Unterbrechung der Durchfahrtsverbindungen zwischen dem Neumarkt und der Kölner Straße bzw. dem Klosterplatz zur Erschwerung des Parksuchverkehrs.
- Abbindung der Straße Auf der Feldkirmes vom Südwall. Vom verminderten Verkehrsraum profitieren der Südwall und der Bereich des Kölner Tores.

Obwohl der Straßenzug Niederste Straße - Ennester Straße auch zukünftiger Bestandteil des Hauptstraßennetzes und des Parkrings der Innenstadt von Attendorn sein wird, besteht ein erhebliches straßenräumliches Aufwertungspotenzial. Durch die Ein-Richtungsstraßenregelung entfällt Verkehrsraum für den Kfz-verkehr, der den Seitenräumen und dem Fußgängerverkehr zugeschlagen werden kann. Die Überquerung der Fahrbahn wird sicherer und einfacher. Vorstellbar ist eine grundsätzlich geänderte Straßenraumgestaltung mit einer „weichen Trennung“ der Verkehrsarten, barrierefrei und einer verringerten Fahrgeschwindigkeit. Die Straßenverkehrsordnung hat für einen solcherart städtebaulich dimensionierten Straßenraum die Regelung des „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereichs“ eingeführt.

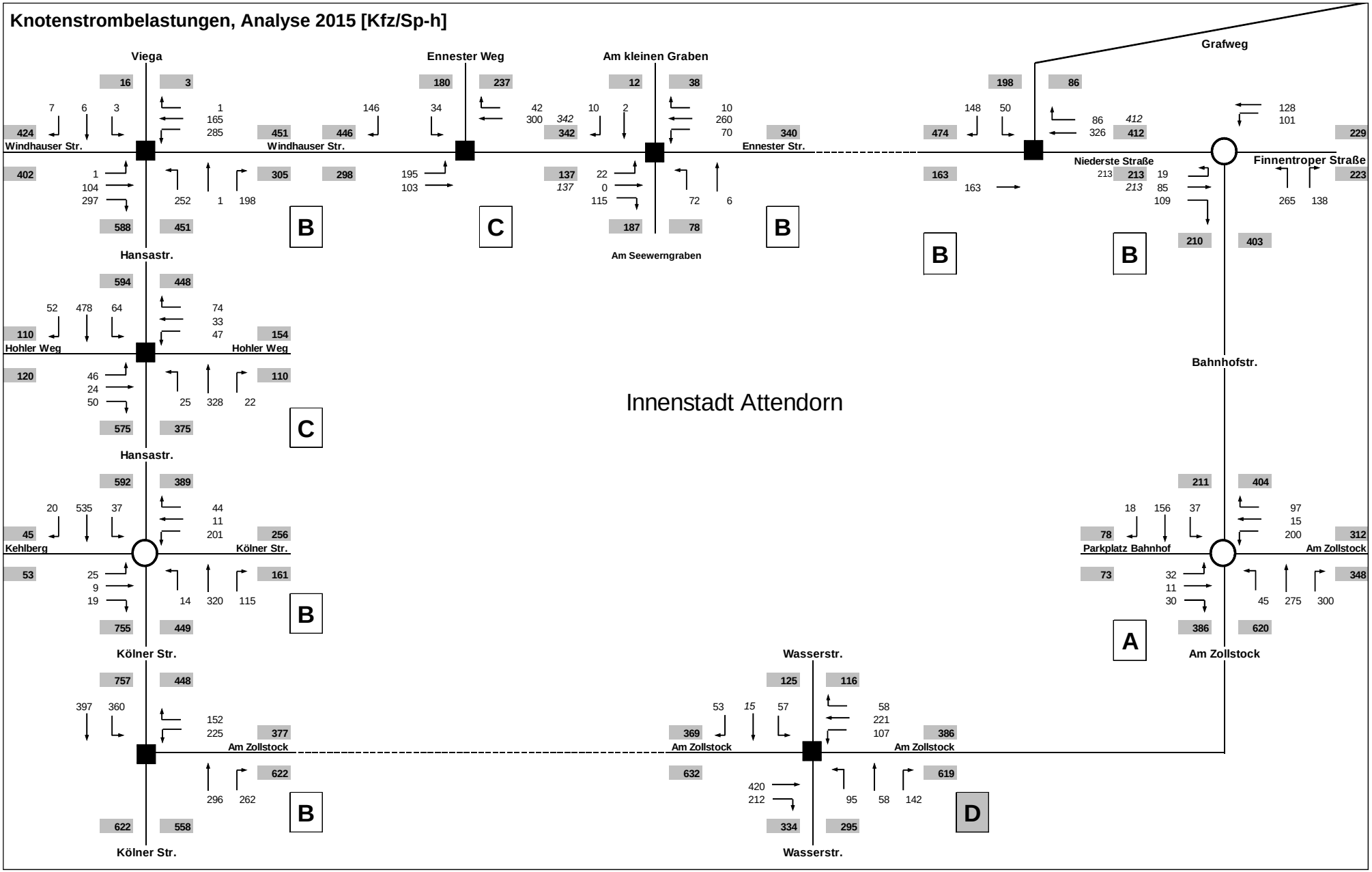
Die Entlastung der Innenstadtstraßen führt zu Mehrbelastungen im Hauptstraßennetz, insbesondere für die Hansastraße, die Kölner Straße und die Straße Am Zollstock. Einzelmaßnahmen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit sind die Verlängerung der Linksabbiegespur in der Windhauser Straße zur Hansastraße und in der Kölner Straße zur Straße Am Zollstock. Des Weiteren ist die signaltechnische Optimierung der lichtzeichengesteuerten Knotenpunkte zu untersuchen, mit einer vergrößerten Verkehrsmengenabhängigkeit und die Möglichkeit der Koordinierung benachbarter Knotenpunktsteuerungen.

Eine Verlängerung der Anselm-Dingerkus-Straße bis zur Straße Am Zollstock ist kurzfristig aufgrund fehlender Grundstücksverfügbarkeit nicht möglich. Verkehrlich ist die Schaffung dieser Straßenverbindung auch nicht notwendig, da das vorhandenen Straßennetz ausreichend leistungsfähig ist. Für einen ungehinderten Fußgängerübergang (ungestört vom querenden Kfz-Verkehr) zwischen Allee -Center und Niederste Straße ist diese Straßenverlängerung jedoch erforderlich, um den verlagerten Kfz-Verkehr der Bahnhofstraße, die zum Fußgängerbereich würde, aufzunehmen.

# Anlagen


Kfz-Verkehrsbelastungen, Analyse 2015 [Kfz/24h]
Ennest
Biekhofen
Kernstadt
Biggen

## Knotenstrombelastungen, Analyse 2015 [Kfz/Sp-h]

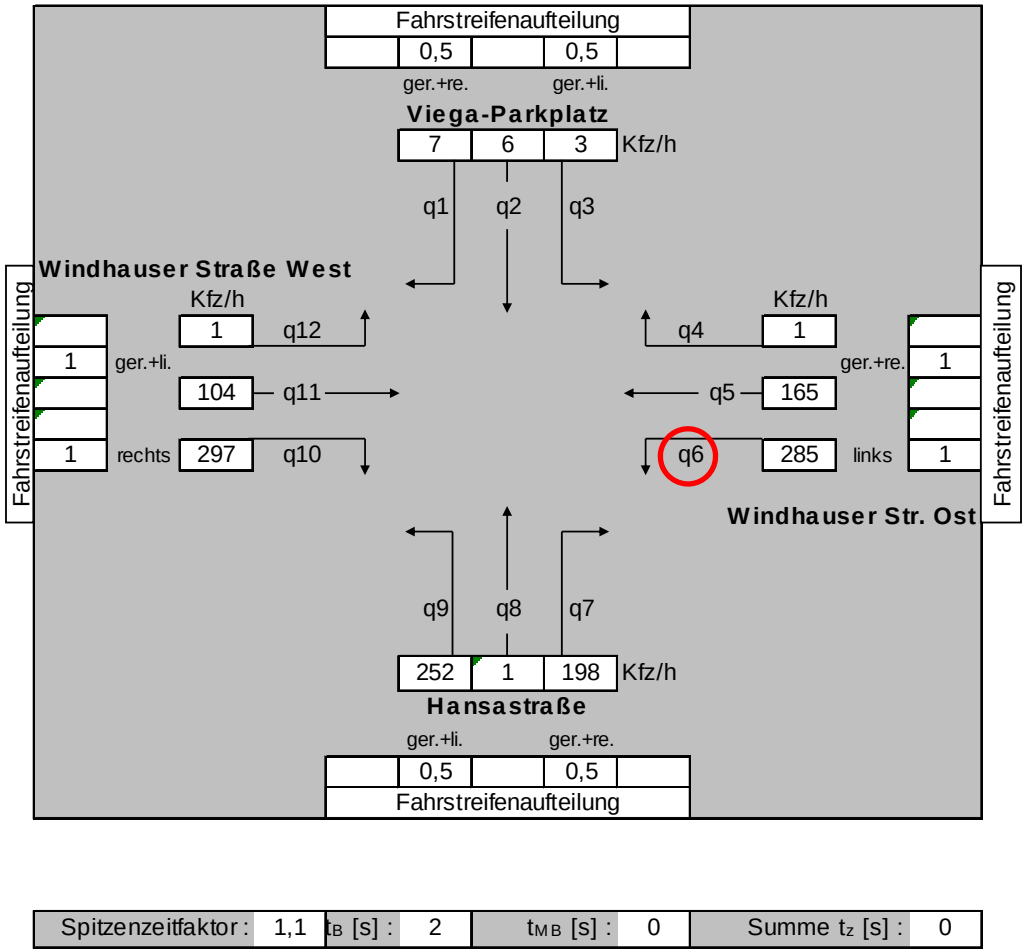


## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalgeregelter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Windhauser Straße / Hansastraße
**Planfall:** Analyse 2015
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

| Fahrzeugstrom | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 | |
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 18 | 18 | 183 | 183 | 314 | 496 | 496 | 496 | 327 | 116 | 116 | |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 23 | 23 | 39 | 62 | 62 | 62 | 41 | 14 | 14 | |

| Belastung kritischer Fahrstromkombinationen | | |
|---|---|---|
| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
| q1 + q5 + q9 | 696 | |
| q2 + q6 + q10 | 658 | |
| q3 + q7 + q11 | 629 | |
| q4 + q8 + q12 | 794 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 812 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 943 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 943 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 812 | |

| **Leistungsfähigkeit:** | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 943 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 62 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 38 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**unsignalisierter Knotenpunkt**

**Knotenpunkt:** **Windhauser Straße / Ennester Weg**

**Planfall:** **Analyse 2015**

**Zeitintervall:** **Spitzenstunde nachmittags**

| Zufahrt | | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Windhauser Str. | 1 | L | 215 | 13,9 | 18,0 | 0,3 | 2 | 283 | 214 | 214 | 0 | B |
| | | 2 | G | 114 | 3,1 | 8,0 | 0,1 | 0 | 73 | 117 | 117 | 0 | A |
| | | 3 | R | | | | | | | | | | |
| 2 | | 4 | L | | | | | | | | | | |
| | | 5 | G | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Ennester Str. | 7 | L | | | | | | | | | | |
| | | 8 | G | 330 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 323 | 323 | 0 | A |
| | | 9 | R | 46 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 48 | 48 | 0 | A |
| 4 | Ennester Weg | 10 | L | 37 | 26,1 | 40,0 | 0,2 | 1 | 47 | 36 | 36 | 0 | C |
| | | 11 | G | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 160 | 16,0 | 21,0 | 0,4 | 2 | 211 | 161 | 160 | 1 | B |
| Summe | | | | 902 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **1,91** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.

Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **C**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

unsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt:** Ennester Straße / Am Seewerngraben

**Planfall:** Analyse 2015

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| | Zufahrt | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Ennester Str. West | 1 | L | | | | | | | | | | |
| | | 2 | G | 24 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 22 | 22 | 0 | A |
| | | 3 | R | 127 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 123 | 123 | 0 | A |
| 2 | Am Seewerngraben | 4 | L | 79 | 17,2 | 23,0 | 0,2 | 1 | 93 | 79 | 78 | 1 | B |
| | | 5 | G | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 7 | 13,1 | 16,0 | 0,0 | 0 | 7 | 6 | 6 | 0 | B |
| 3 | Ennester Str. Ost | 7 | L | 114 | 11,2 | 14,0 | 0,1 | 1 | 85 | 81 | 81 | 0 | B |
| | | 8 | G | 330 | 0,6 | 4,0 | 0,0 | 0 | 37 | 289 | 289 | 0 | A |
| | | 9 | R | | | | | | | | | | |
| 4 | | 10 | L | | | | | | | | | | |
| | | 11 | G | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 681 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **0,81** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.

Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

unsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt:** Niederste Straße / Grafweg

**Planfall:** Analyse 2015

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| | Zufahrt | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Niederste Str. West | 1 | L | | | | | | | | | | |
| | | 2 | G | 174 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 172 | 172 | 0 | A |
| | | 3 | R | | | | | | | | | | |
| 2 | | 4 | L | | | | | | | | | | |
| | | 5 | G | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Niederste Str. Ost | 7 | L | | | | | | | | | | |
| | | 8 | G | 339 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 337 | 337 | 0 | A |
| | | 9 | R | 93 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 94 | 94 | 0 | A |
| 4 | Grafweg | 10 | L | 55 | 17,0 | 24,0 | 0,1 | 1 | 72 | 60 | 60 | 0 | B |
| | | 11 | G | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 159 | 15,5 | 20,0 | 0,3 | 2 | 200 | 157 | 157 | 0 | B |
| Summe | | | | 820 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **0,94** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.

Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Niederste Straße / Finnentroper Straße

**Ausbauvariante:** 3-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Analyse 2015

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Niederste Straße | 1 | L | 0 | 1,10 | 0 | 213 | 234 | 0 | 432 | 111 | 100 | 1 | 0 | 1.118 | 884 | 21 | 4 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 981 | 38 | | **A** | |
| | | 2 | G | 85 | 1,10 | 94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 109 | 1,10 | 120 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Bahnhofstraße | 4 | L | 265 | 1,10 | 292 | 443 | 449 | 0 | 231 | 94 | 600 | 1 | 0 | 801 | 352 | 56 | 10 | 4 | 6 | **B** | 827 | 1.179 | 29 | | **A** | |
| | | 5 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 138 | 1,10 | 152 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Finnentroper Straße | 7 | L | 101 | 1,10 | 111 | 252 | 257 | 0 | 245 | 292 | 100 | 1 | 0 | 948 | 690 | 27 | 5 | 1 | 2 | **A** | 1.205 | 1.164 | 21 | | **A** | |
| | | 8 | G | 128 | 1,10 | 141 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 10 | L | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 543 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 1.300 | 1.440 | 0 | | **0** | |
| | | 11 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 826 | | 909 | 909 | 941 | 0 | 909 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **1,65** | | | | **B** | | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Bahnhofstraße / Am Zollstock — **Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Analyse 2015

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Parkplatz Bahnhof | 1 | L | 32 | 1,10 | 35 | 80 | 86 | 0 | 86 | 432 | 100 | 1 | 0 | 847 | 761 | 10 | 5 | 0 | 1 | **A** | 1.205 | 1.333 | 8 | | **A** | |
| | | 2 | G | 11 | 1,10 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 30 | 1,10 | 33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Am Zollstock West | 4 | L | 45 | 1,10 | 50 | 682 | 688 | 0 | 425 | 88 | 100 | 1 | 0 | 1.133 | 446 | 61 | 8 | 5 | 7 | **A** | 1.205 | 1.000 | 36 | | **A** | |
| | | 5 | G | 275 | 1,10 | 303 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 300 | 1,10 | 330 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Am Zollstock Ost | 7 | L | 200 | 1,10 | 220 | 343 | 349 | 0 | 383 | 387 | 100 | 1 | 0 | 883 | 534 | 40 | 7 | 2 | 3 | **A** | 1.205 | 1.036 | 32 | | **A** | |
| | | 8 | G | 15 | 1,10 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 97 | 1,10 | 107 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Bahnhofstraße | 10 | L | 37 | 1,10 | 41 | 232 | 238 | 0 | 444 | 286 | 100 | 1 | 0 | 965 | 727 | 25 | 5 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 984 | 37 | | **A** | |
| | | 11 | G | 156 | 1,10 | 172 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 18 | 1,10 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.216 | | 1.338 | 1.338 | 1.360 | 0 | 1.338 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **2,38** | | | | **A** | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

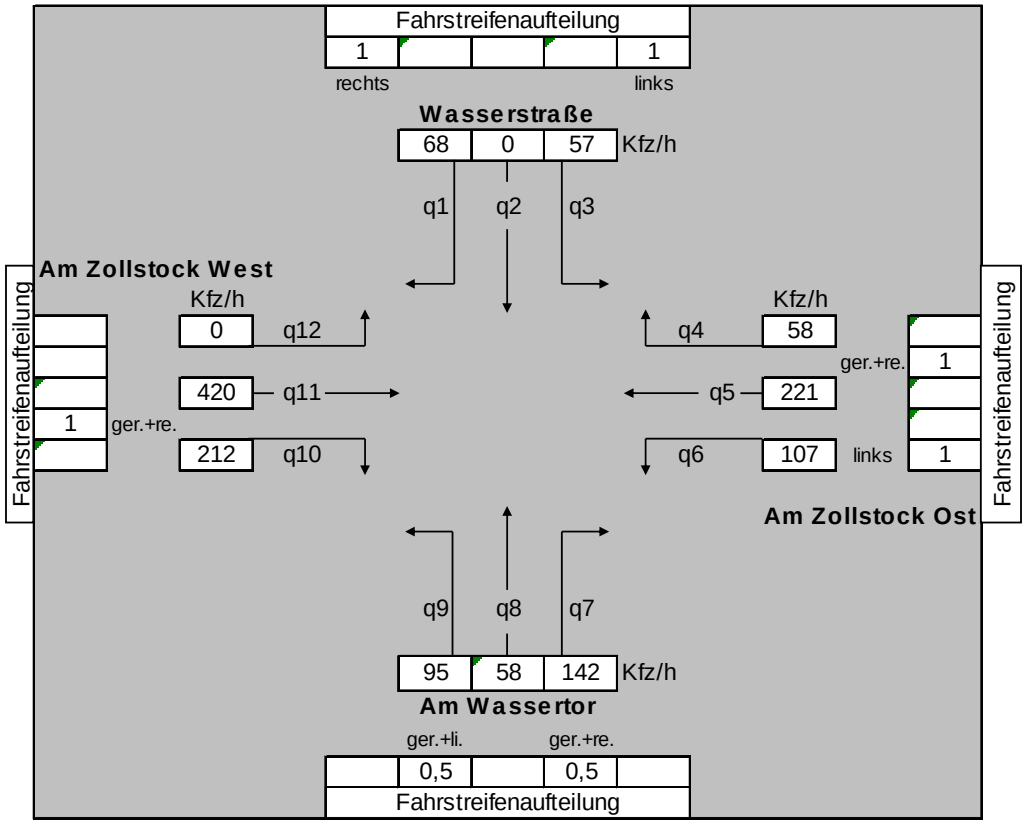
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Am Zollstock / Am Wassertor
**Planfall:** Analyse 2015
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 75 | 0 | 63 | 307 | 307 | 118 | 325 | 325 | 325 | 695 | 695 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0 | 8 | 41 | 41 | 16 | 43 | 43 | 43 | 93 | 93 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 706 | |
| q2 + q6 + q10 | 813 | |
| q3 + q7 + q11 | 1.082 | |
| q4 + q8 + q12 | 631 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 631 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.137 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.200 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 694 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1200 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 80 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1400 |
| Auslastung: | 86 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 14 |

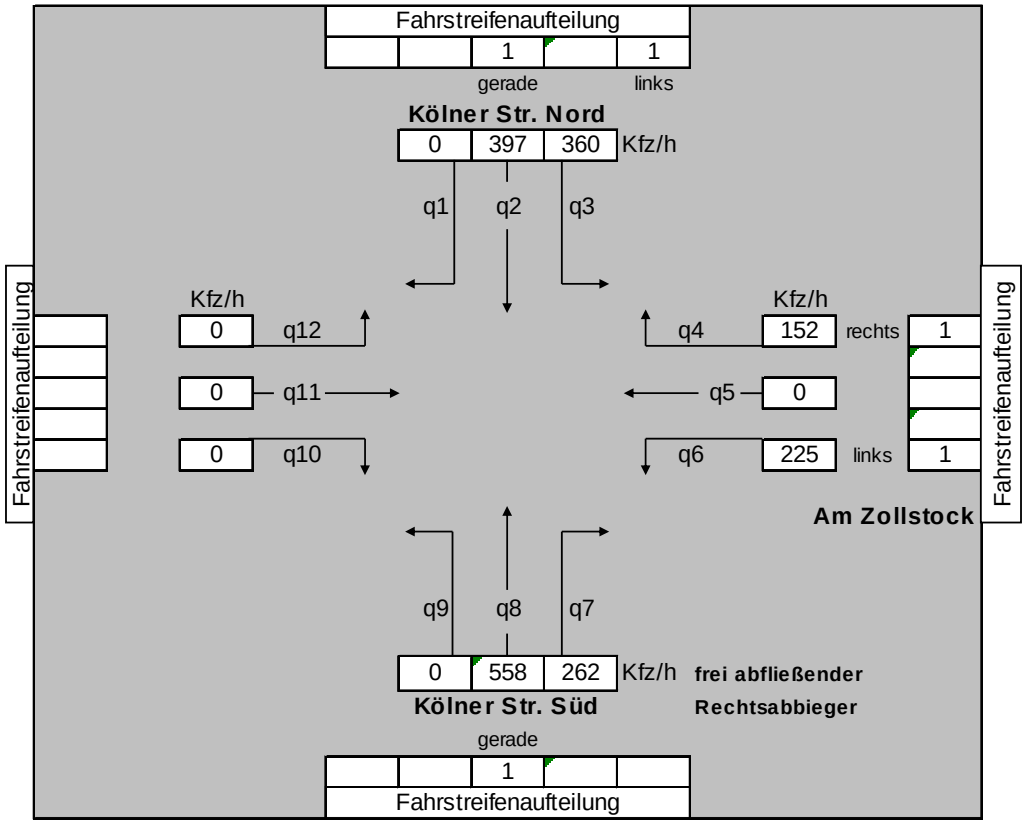
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: D**

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Kölner Straße / Am Zollstock
**Planfall:** Analyse 2015
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 437 | 396 | 167 | 0 | 248 | 0 | 326 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 55 | 50 | 21 | 0 | 31 | 0 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 0 | |
| q2 + q6 + q10 | 684 | |
| q3 + q7 + q11 | 396 | |
| q4 + q8 + q12 | 493 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 437 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 684 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 969 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 722 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 969 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 64 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 36 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Hansastraße / Kölner Straße

**Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisel

**Planfall** Analyse 2015

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Kehlberg | 1 | L | 25 | 1,10 | 28 | 58 | 59 | 0 | 50 | 850 | 100 | 1 | 0 | 534 | 475 | 11 | 8 | 0 | 1 | **A** | 1.205 | 1.380 | 4 | | **A** | |
| | | 2 | G | 9 | 1,10 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 19 | 1,10 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Kölner Str. Süd | 4 | L | 14 | 1,10 | 15 | 494 | 499 | 0 | 831 | 78 | 100 | 1 | 0 | 1.146 | 646 | 44 | 6 | 2 | 4 | **A** | 1.205 | 709 | 69 | | **A** | |
| | | 5 | G | 320 | 1,10 | 352 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 115 | 1,10 | 127 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Kölner Str. Ost | 7 | L | 201 | 1,10 | 221 | 282 | 287 | 0 | 177 | 395 | 100 | 1 | 0 | 880 | 593 | 33 | 6 | 1 | 2 | **A** | 1.205 | 1.234 | 15 | | **A** | |
| | | 8 | G | 11 | 1,10 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 44 | 1,10 | 48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Hansastraße | 10 | L | 37 | 1,10 | 41 | 651 | 657 | 0 | 428 | 249 | 100 | 1 | 0 | 1.000 | 343 | 66 | 10 | 6 | 8 | **B** | 1.205 | 997 | 36 | | **A** | |
| | | 11 | G | 535 | 1,10 | 589 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 20 | 1,10 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.350 | | 1.485 | 1.485 | 1.503 | 0 | 1.485 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **2,94** | | | | **B** | | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

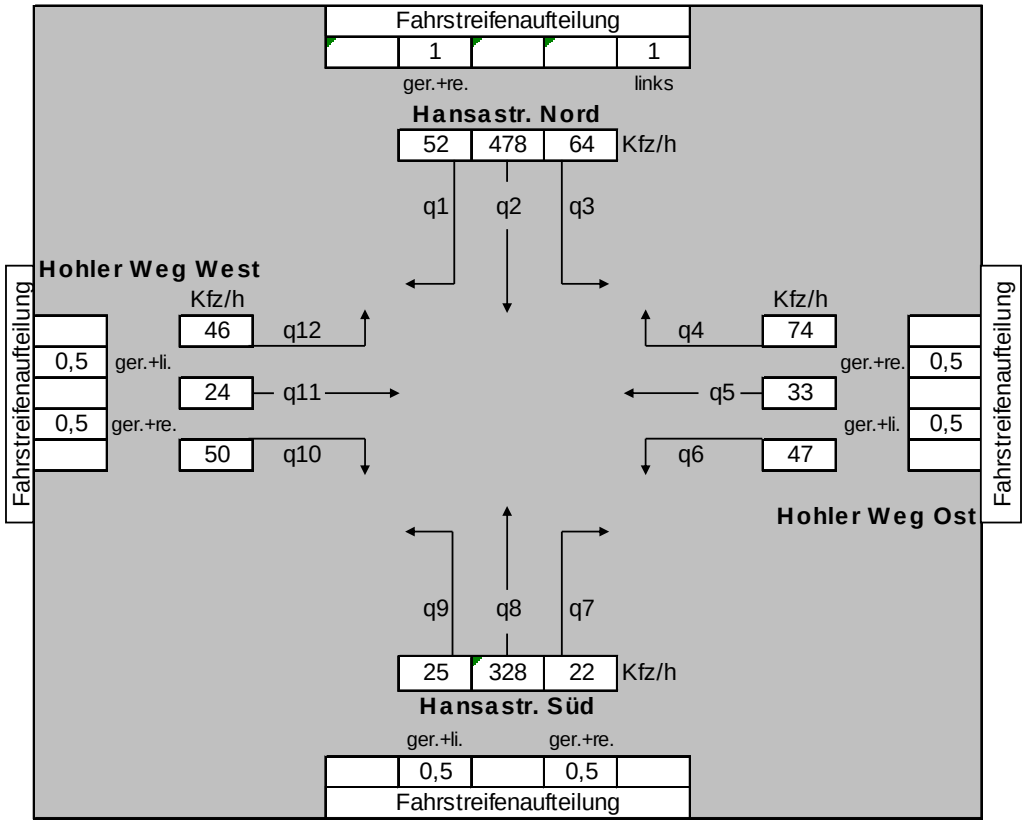
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Hansastraße / Hohler Weg
**Planfall:** Analyse 2015
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 583 | 583 | 70 | 169 | 169 | 169 | 413 | 413 | 413 | 132 | 132 | 132 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 73 | 73 | 9 | 21 | 21 | 21 | 52 | 52 | 52 | 17 | 17 | 17 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 1.165 | |
| q2 + q6 + q10 | 884 | |
| q3 + q7 + q11 | 615 | |
| q4 + q8 + q12 | 714 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 1.297 | max. |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.297 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 784 | |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 784 | |

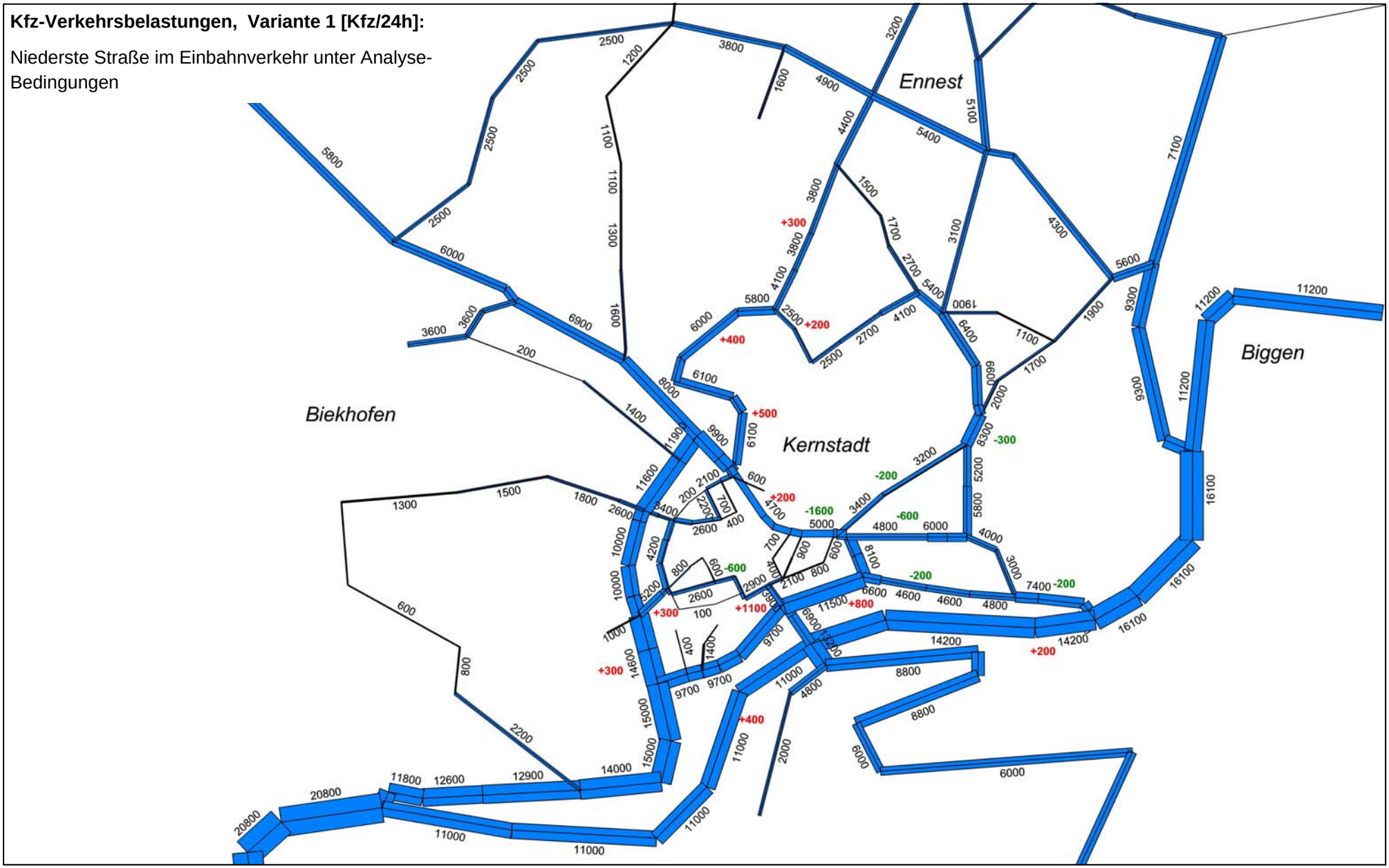
**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1297 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1680 |
| Auslastung: | 77 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 23 |

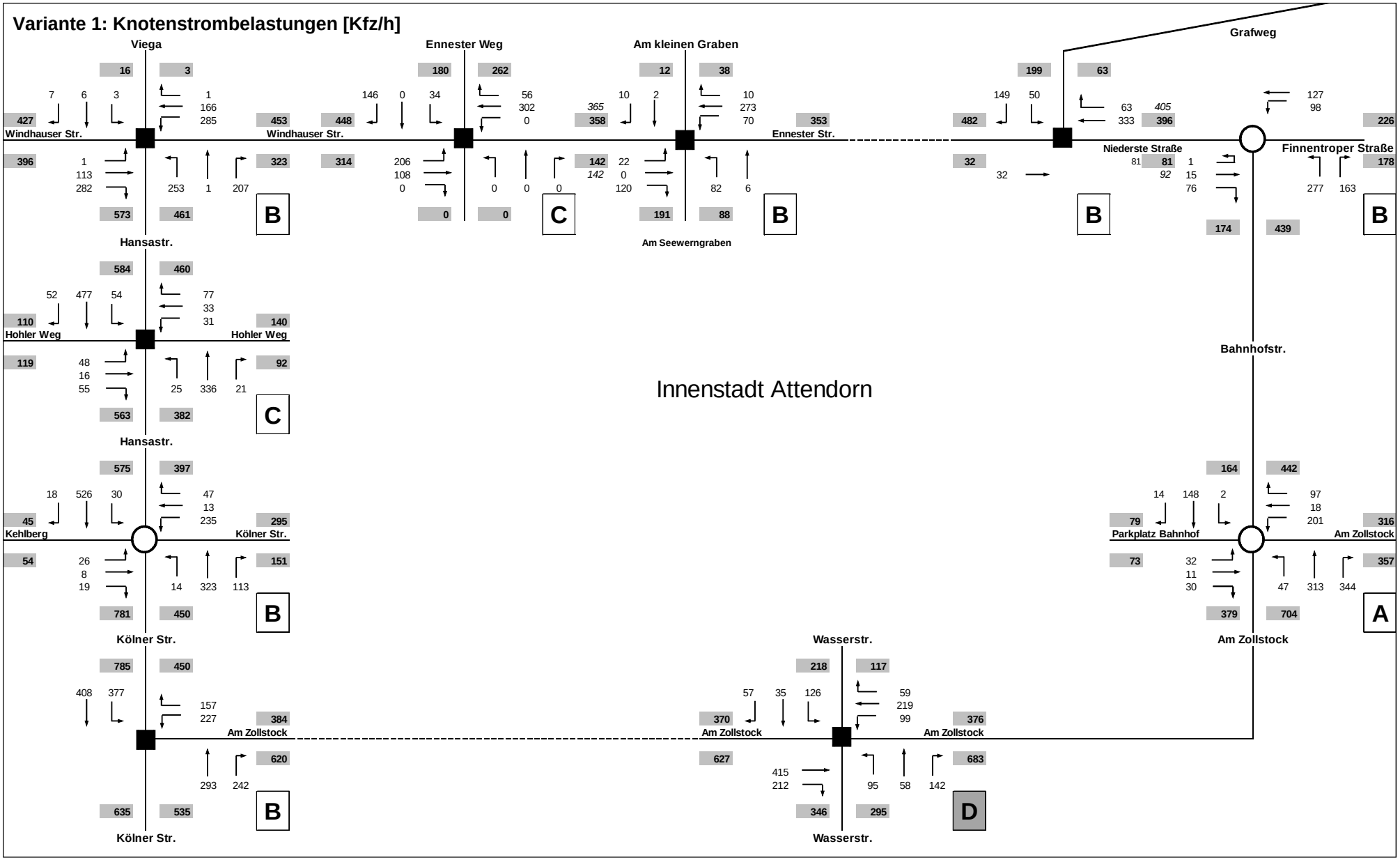
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: C**

**Kfz-Verkehrsbelastungen, Variante 1 [Kfz/24h]:**

Niederste Straße im Einbahnverkehr unter Analyse-Bedingungen



## Variante 1: Knotenstrombelastungen [Kfz/h]

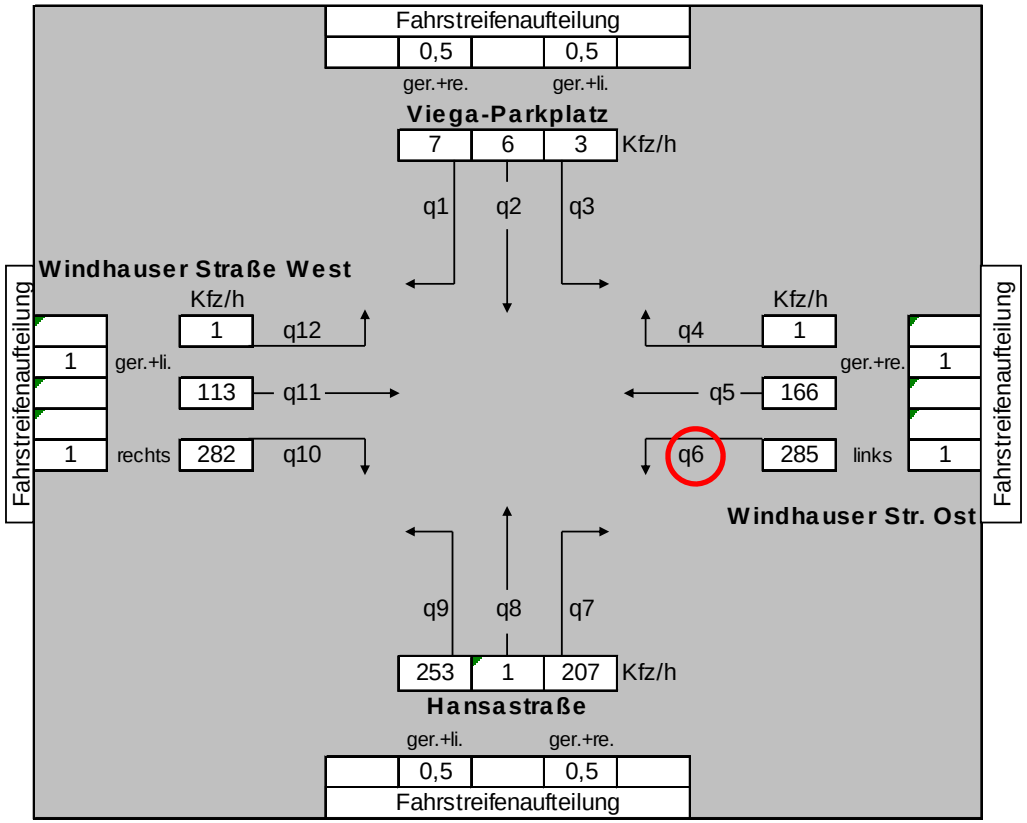


## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalgeregelter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Windhauser Straße / Hansastraße
**Planfall:** Variante 1
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

| Fahrzeugstrom | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 | |
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 18 | 18 | 184 | 184 | 314 | 507 | 507 | 507 | 310 | 125 | 125 | |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 23 | 23 | 39 | 63 | 63 | 63 | 39 | 16 | 16 | |

| Belastung kritischer Fahrstromkombinationen | | |
|---|---|---|
| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
| q1 + q5 + q9 | 708 | |
| q2 + q6 + q10 | 641 | |
| q3 + q7 + q11 | 650 | |
| q4 + q8 + q12 | 816 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 834 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 964 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 964 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 834 | |

| **Leistungsfähigkeit:** | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 964 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 63 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 37 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

unsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt:** **Windhauser Straße / Ennester Weg**

**Planfall:** **Variante 1**

**Zeitintervall:** **Spitzenstunde nachmittags**

| | Zufahrt | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Windhauser Str. | 1 | L | 219 | 13,9 | 18,0 | 0,4 | 2 | 308 | 223 | 222 | 1 | B |
| | | 2 | G | 117 | 3,4 | 9,0 | 0,1 | 1 | 83 | 114 | 114 | 0 | A |
| | | 3 | R | | | | | | | | | | |
| 2 | | 4 | L | | | | | | | | | | |
| | | 5 | G | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Ennester Str. | 7 | L | | | | | | | | | | |
| | | 8 | G | 315 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 319 | 319 | 0 | A |
| | | 9 | R | 61 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 62 | 62 | 0 | A |
| 4 | Ennester Weg | 10 | L | 37 | 29,0 | 46,0 | 0,2 | 1 | 42 | 34 | 34 | 0 | C |
| | | 11 | G | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 156 | 16,2 | 20,0 | 0,4 | 2 | 210 | 156 | 156 | 1 | B |
| Summe | | | | 905 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **1,96** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.

Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **C**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**unsignalisierter Knotenpunkt**

**Knotenpunkt:** **Ennester Straße / Am Seewerngraben**

**Planfall:** **Variante 1**

**Zeitintervall:** **Spitzenstunde nachmittags**

| Zufahrt | | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Ennester Str. West | 1 | L | | | | | | | | | | |
| | | 2 | G | 24 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 26 | 26 | 0 | A |
| | | 3 | R | 129 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 132 | 132 | 0 | A |
| 2 | Am Seewerngraben | 4 | L | 89 | 17,9 | 24,0 | 0,2 | 1 | 110 | 88 | 88 | 0 | B |
| | | 5 | G | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 7 | 12,8 | 14,0 | 0,0 | 0 | 7 | 6 | 6 | 0 | B |
| 3 | Ennester Str. Ost | 7 | L | 78 | 11,5 | 14,0 | 0,1 | 1 | 83 | 78 | 78 | 0 | B |
| | | 8 | G | 296 | 0,6 | 4,0 | 0,0 | 0 | 42 | 299 | 299 | 0 | A |
| | | 9 | R | | | | | | | | | | |
| 4 | | 10 | L | | | | | | | | | | |
| | | 11 | G | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 623 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **0,77** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.

Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**unsignalisierter Knotenpunkt**

**Knotenpunkt:** **Niederste Straße / Grafweg**

**Planfall:** **Variante 1**

**Zeitintervall:** **Spitzenstunde nachmittags**

| | Zufahrt | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Niederste Str. West | 1 | L | | | | | | | | | | |
| | | 2 | G | 35 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0 | A |
| | | 3 | R | | | | | | | | | | |
| 2 | | 4 | L | | | | | | | | | | |
| | | 5 | G | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Niederste Str. Ost | 7 | L | | | | | | | | | | |
| | | 8 | G | 346 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 350 | 350 | 0 | A |
| | | 9 | R | 69 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 71 | 71 | 0 | A |
| 4 | Grafweg | 10 | L | 55 | 15,9 | 20,0 | 0,1 | 1 | 63 | 53 | 53 | 0 | B |
| | | 11 | G | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 160 | 15,4 | 20,0 | 0,3 | 2 | 201 | 158 | 157 | 1 | B |
| Summe | | | | 665 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **0,93** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.

Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Niederste Straße / Finnentroper Straße

**Ausbauvariante:** 3-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Variante 1

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Niederste Straße | 1 | L | 0 | 1,10 | 0 | 100 | 107 | 0 | 444 | 108 | 100 | 1 | 0 | 1.121 | 1.014 | 10 | 4 | 0 | 0 | **A** | 1.205 | 983 | 37 | | **A** | |
| | | 2 | G | 15 | 1,10 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 76 | 1,10 | 84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Bahnhofstraße | 4 | L | 277 | 1,10 | 305 | 484 | 490 | 0 | 191 | 17 | 600 | 1 | 0 | 839 | 350 | 58 | 10 | 4 | 6 | **B** | 827 | 1.219 | 24 | | **A** | |
| | | 5 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 163 | 1,10 | 179 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Finnentroper Straße | 7 | L | 98 | 1,10 | 108 | 248 | 253 | 0 | 196 | 305 | 100 | 1 | 0 | 949 | 696 | 27 | 5 | 1 | 2 | **A** | 1.205 | 1.214 | 17 | | **A** | |
| | | 8 | G | 127 | 1,10 | 140 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 10 | L | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 552 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 1.300 | 1.440 | 0 | | **0** | |
| | | 11 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 756 | | 832 | 832 | 849 | 0 | 832 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **1,64** | | | | **B** | | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Bahnhofstraße / Am Zollstock — **Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Variante 1

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Parkplatz Bahnhof | 1 | L | 32 | 1,10 | 35 | 80 | 86 | 0 | 87 | 386 | 100 | 1 | 0 | 884 | 798 | 10 | 5 | 0 | 0 | **A** | 1.205 | 1.332 | 8 | | **A** | |
| | | 2 | G | 11 | 1,10 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 30 | 1,10 | 33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Am Zollstock West | 4 | L | 47 | 1,10 | 52 | 774 | 780 | 0 | 417 | 50 | 100 | 1 | 0 | 1.167 | 387 | 67 | 9 | 6 | 9 | **A** | 1.205 | 1.007 | 35 | | **A** | |
| | | 5 | G | 313 | 1,10 | 344 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 344 | 1,10 | 378 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Am Zollstock Ost | 7 | L | 201 | 1,10 | 221 | 348 | 353 | 0 | 393 | 431 | 100 | 1 | 0 | 848 | 494 | 42 | 7 | 2 | 3 | **A** | 1.205 | 1.028 | 33 | | **A** | |
| | | 8 | G | 18 | 1,10 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 97 | 1,10 | 107 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Bahnhofstraße | 10 | L | 2 | 1,10 | 2 | 180 | 186 | 0 | 486 | 293 | 100 | 1 | 0 | 960 | 774 | 19 | 5 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 949 | 41 | | **A** | |
| | | 11 | G | 148 | 1,10 | 163 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 14 | 1,10 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.257 | | 1.383 | 1.383 | 1.405 | 0 | 1.383 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **2,70** | | | | **A** | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

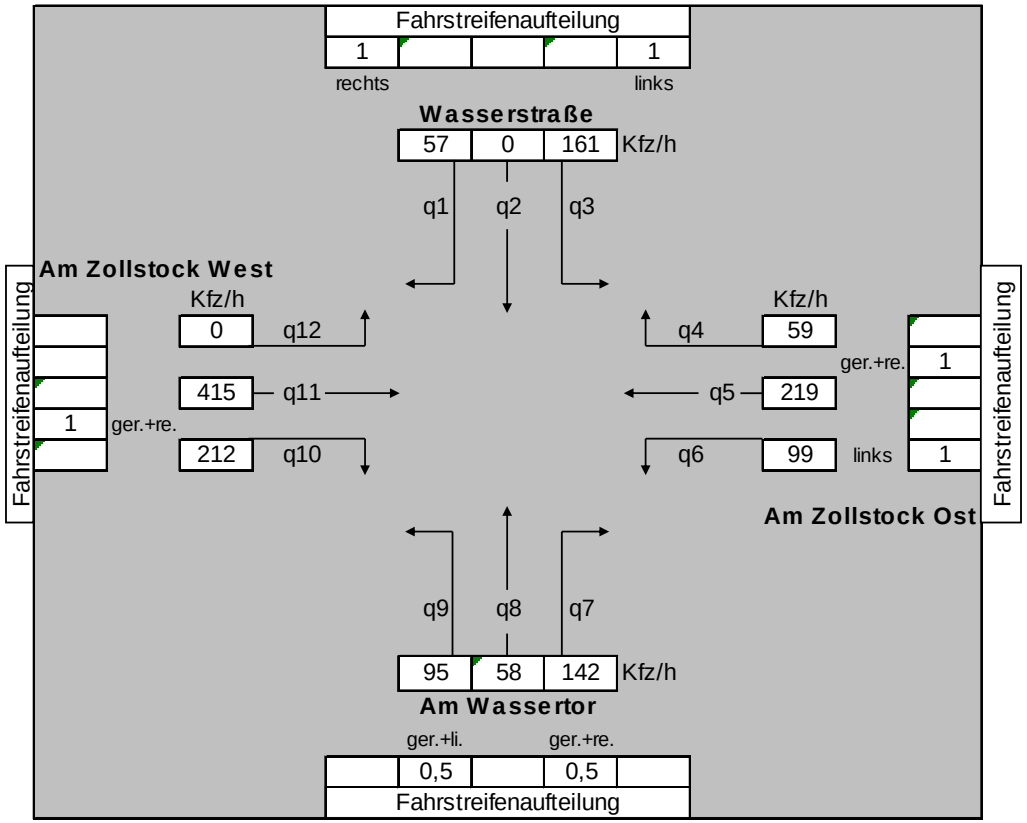
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Am Zollstock / Am Wassertor
**Planfall:** Variante 1
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 63 | 0 | 177 | 306 | 306 | 109 | 325 | 325 | 325 | 690 | 690 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0 | 24 | 41 | 41 | 15 | 43 | 43 | 43 | 92 | 92 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 693 | |
| q2 + q6 + q10 | 799 | |
| q3 + q7 + q11 | 1.191 | |
| q4 + q8 + q12 | 630 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 630 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.123 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.300 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 807 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1300 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 80 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1400 |
| Auslastung: | 93 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 7 |

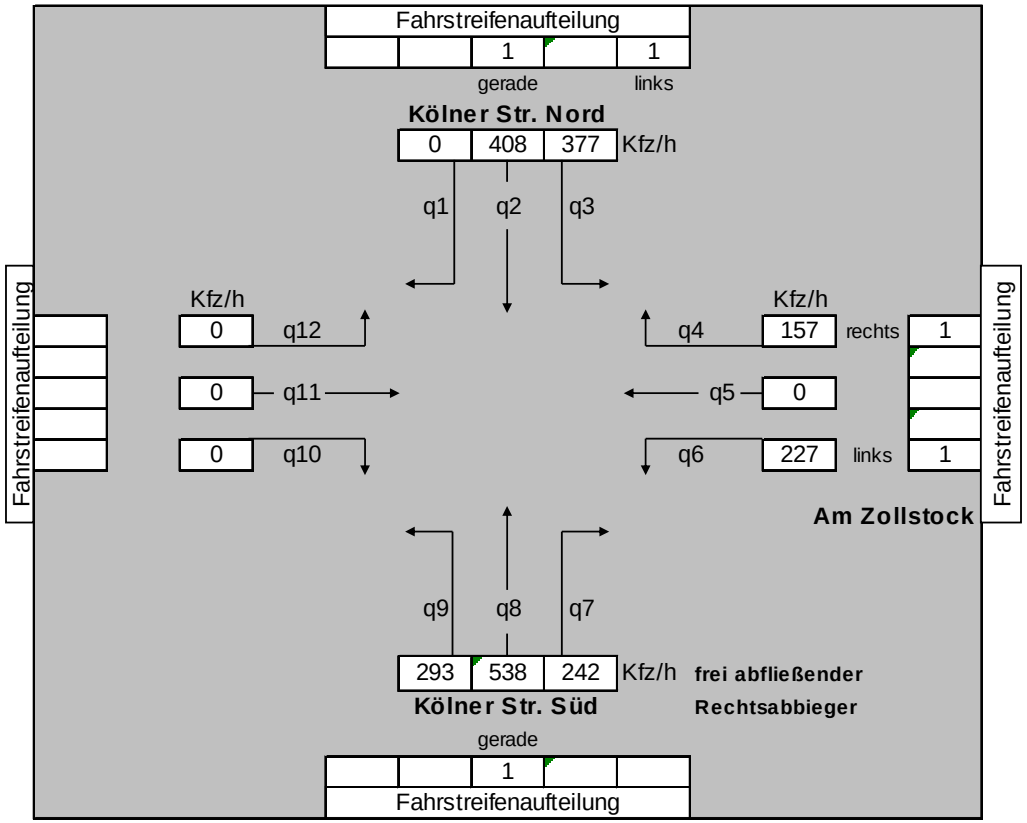
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: D**

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Kölner Straße / Am Zollstock
**Planfall:** Variante 1
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 449 | 415 | 173 | 0 | 250 | 0 | 326 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 56 | 52 | 22 | 0 | 31 | 0 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 0 | |
| q2 + q6 + q10 | 699 | |
| q3 + q7 + q11 | 415 | |
| q4 + q8 + q12 | 498 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 449 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 699 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 990 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 740 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 990 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 65 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 35 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Hansastraße / Kölner Straße — **Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisel

**Planfall** Variante 1

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | Kreisel nz | Byp | Zufahrt Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | Ausfahrt / Bypass La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Kehlberg | 1 | L | 26 | 1,10 | 29 | 58 | 59 | 0 | 50 | 870 | 100 | 1 | 0 | 520 | 461 | 11 | 8 | 0 | 1 | **A** | 1.205 | 1.380 | 4 | | **A** | |
| | | 2 | G | 8 | 1,10 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 19 | 1,10 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Kölner Str. Süd | 4 | L | 14 | 1,10 | 15 | 495 | 501 | 0 | 858 | 70 | 100 | 1 | 0 | 1.152 | 652 | 43 | 6 | 2 | 3 | **A** | 1.205 | 693 | 72 | | **B** | |
| | | 5 | G | 323 | 1,10 | 355 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 113 | 1,10 | 124 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Kölner Str. Ost | 7 | L | 235 | 1,10 | 259 | 325 | 330 | 0 | 166 | 399 | 100 | 1 | 0 | 877 | 547 | 38 | 7 | 2 | 3 | **A** | 1.205 | 1.245 | 14 | | **A** | |
| | | 8 | G | 13 | 1,10 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 47 | 1,10 | 52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Hansastraße | 10 | L | 30 | 1,10 | 33 | 631 | 637 | 0 | 436 | 288 | 100 | 1 | 0 | 967 | 330 | 66 | 11 | 6 | 8 | **B** | 1.205 | 991 | 37 | | **A** | |
| | | 11 | G | 526 | 1,10 | 579 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 18 | 1,10 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.372 | | 1.509 | 1.509 | 1.527 | 0 | 1.509 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **3,20** | | | | **B** | | | | | **B** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

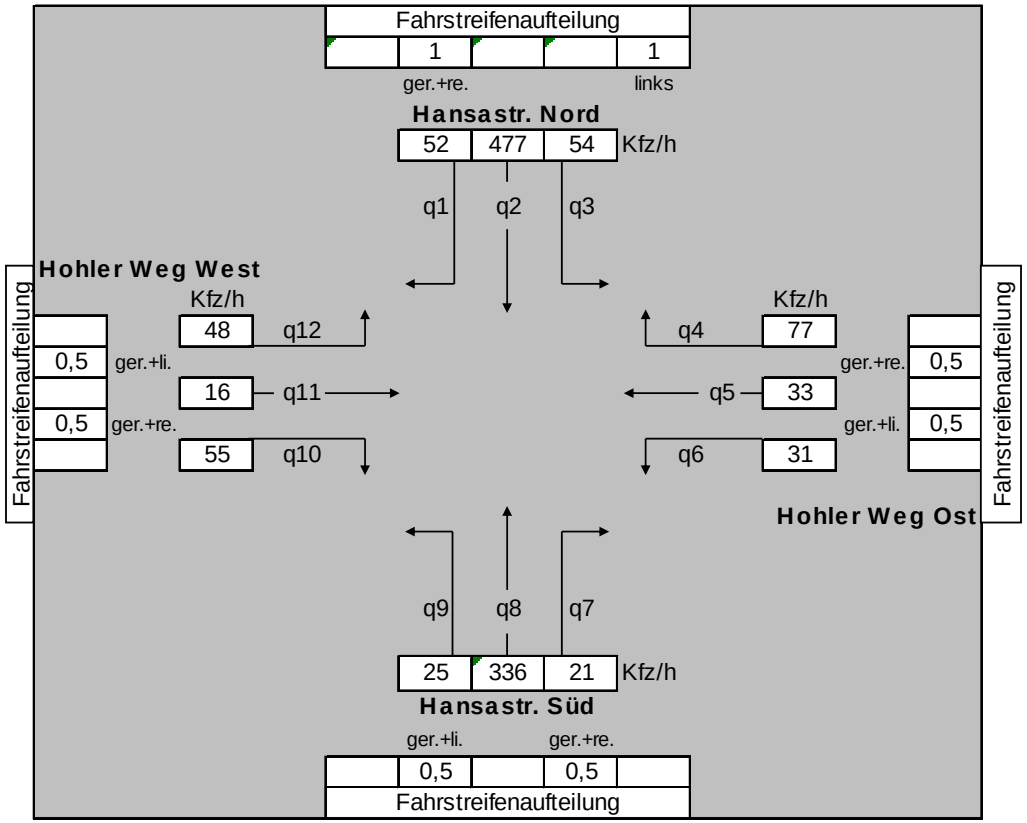
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Hansastraße / Hohler Weg
**Planfall:** Variante 1
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 582 | 582 | 59 | 155 | 155 | 155 | 420 | 420 | 420 | 131 | 131 | 131 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 73 | 73 | 7 | 19 | 19 | 19 | 53 | 53 | 53 | 16 | 16 | 16 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 1.157 | |
| q2 + q6 + q10 | 868 | |
| q3 + q7 + q11 | 611 | |
| q4 + q8 + q12 | 706 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 1.288 | max. |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.288 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 766 | |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 766 | |

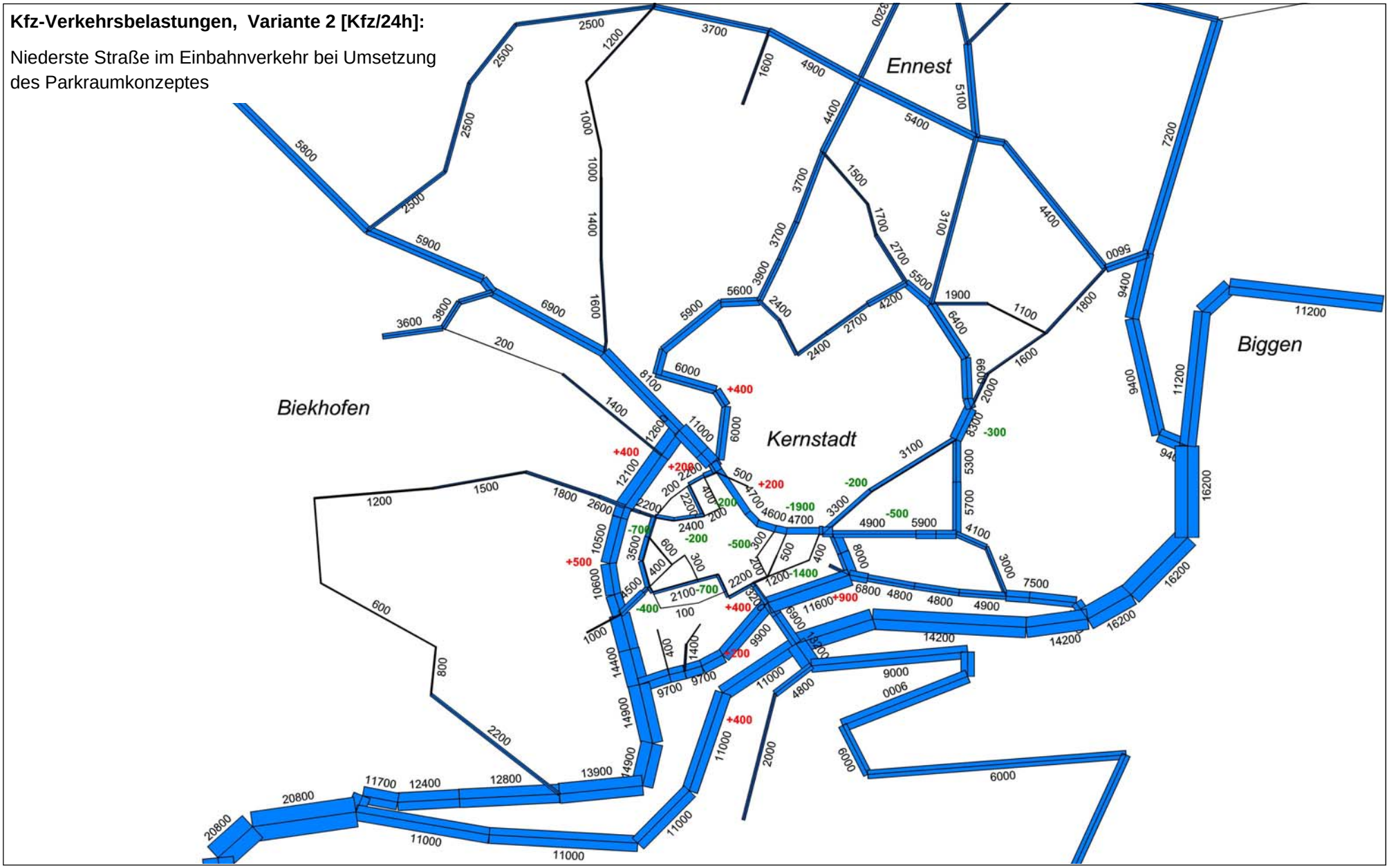
**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1288 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1680 |
| Auslastung: | 77 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 23 |

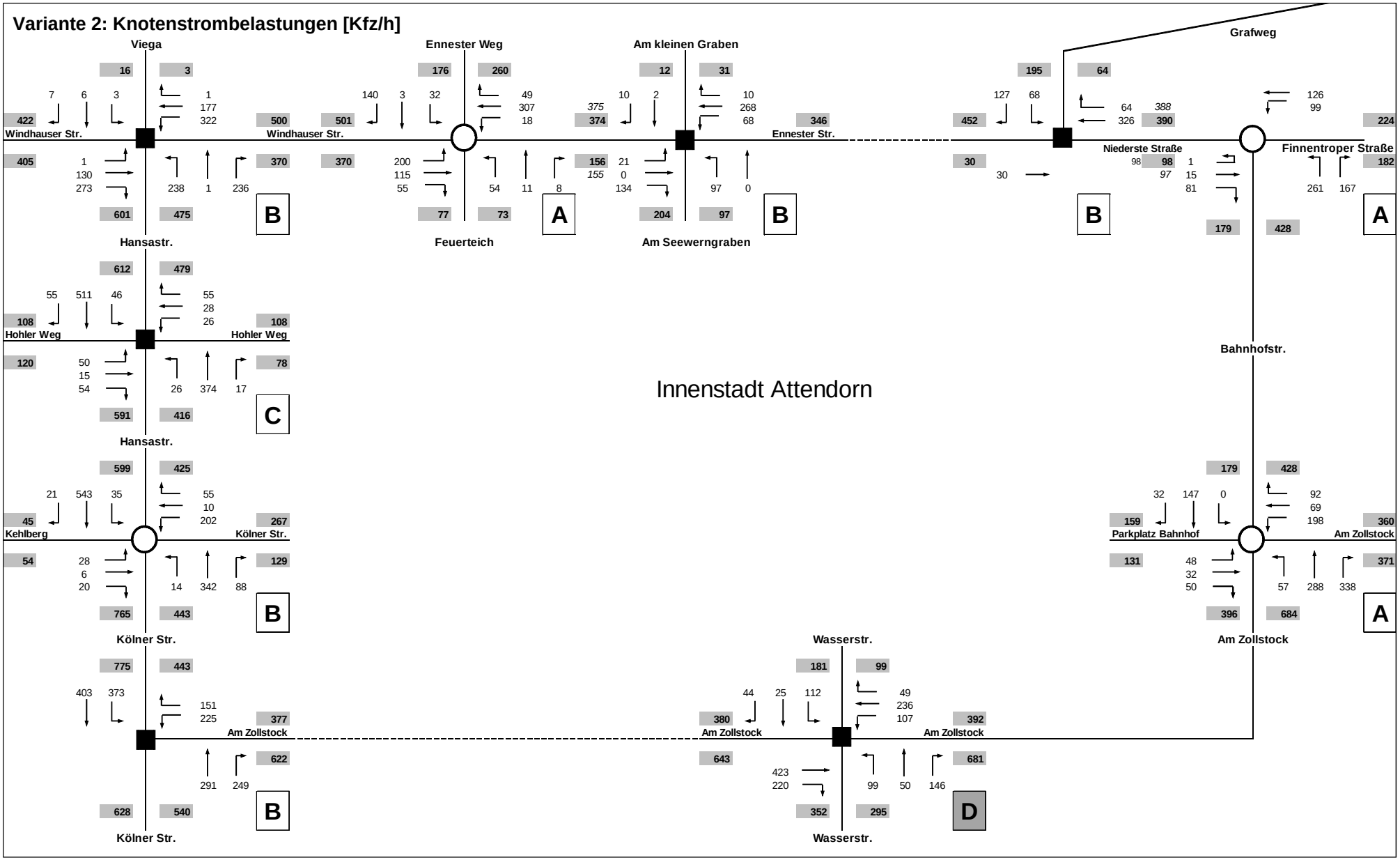
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: C**

**Kfz-Verkehrsbelastungen, Variante 2 [Kfz/24h]:**

Niederste Straße im Einbahnverkehr bei Umsetzung des Parkraumkonzeptes



## Variante 2: Knotenstrombelastungen [Kfz/h]

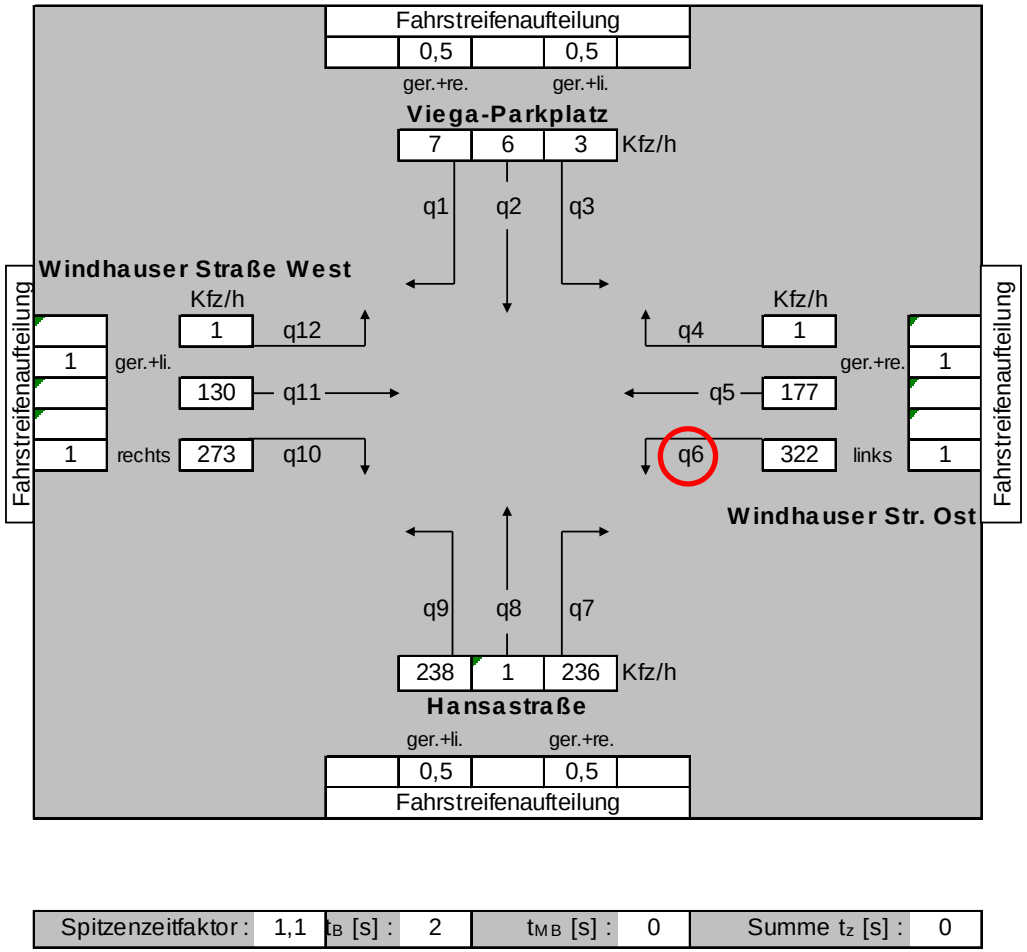


## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalgeregelter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Windhauser Straße / Hansastraße
**Planfall:** Variante 2
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

| Fahrzeugstrom | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 | |
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 18 | 18 | 196 | 196 | 354 | 523 | 523 | 523 | 300 | 144 | 144 | |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 24 | 24 | 44 | 65 | 65 | 65 | 38 | 18 | 18 | |

| Belastung kritischer Fahrstromkombinationen | | |
|---|---|---|
| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
| q1 + q5 + q9 | 736 | |
| q2 + q6 + q10 | 672 | |
| q3 + q7 + q11 | 684 | |
| q4 + q8 + q12 | 862 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 880 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.038 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.038 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 880 | |

| **Leistungsfähigkeit:** | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1038 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 68 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 32 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Ennester Straße / Feuerteich — **Ausbauvariante:** 4-armiger kleiner Kreis

**Planfall** Variante 2

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Windhauser Str. | 1 | L | 200 | 1,10 | 220 | 407 | 413 | 0 | 551 | 58 | 200 | 1 | 0 | 1.091 | 679 | 38 | 5 | 2 | 3 | **A** | 1.118 | 899 | 50 | | **A** | |
| | | 2 | G | 115 | 1,10 | 127 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 55 | 1,10 | 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Feuerteich | 4 | L | 54 | 1,10 | 59 | 80 | 86 | 0 | 84 | 382 | 200 | 1 | 0 | 848 | 762 | 10 | 5 | 0 | 1 | **A** | 1.118 | 1.335 | 8 | | **A** | |
| | | 5 | G | 11 | 1,10 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 8 | 1,10 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Ennester Straße | 7 | L | 18 | 1,10 | 20 | 411 | 417 | 0 | 171 | 292 | 100 | 1 | 0 | 961 | 544 | 43 | 7 | 2 | 3 | **A** | 1.205 | 1.241 | 15 | | **A** | |
| | | 8 | G | 307 | 1,10 | 338 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 49 | 1,10 | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Ennester Weg | 10 | L | 32 | 1,10 | 35 | 193 | 198 | 0 | 286 | 417 | 100 | 1 | 0 | 859 | 661 | 23 | 5 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 1.125 | 24 | | **A** | |
| | | 11 | G | 3 | 1,10 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 140 | 1,10 | 154 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 992 | | 1.091 | 1.091 | 1.113 | 0 | 1.091 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **1,59** | | | | **A** | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**unsignalisierter Knotenpunkt**

**Knotenpunkt:** **Ennester Straße / Am Seewerngraben**

**Planfall:** **Variante 2**

**Zeitintervall:** **Spitzenstunde nachmittags**

| Zufahrt | | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Ennester Str. West | 1 | L | 23 | 11,7 | 14,0 | 0,0 | 0 | 21 | 21 | 21 | 0 | B |
| | | 2 | G | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 144 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 145 | 145 | 0 | A |
| 2 | Am Seewerngraben | 4 | L | 105 | 19,0 | 28,0 | 0,3 | 2 | 140 | 104 | 104 | 0 | B |
| | | 5 | G | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | A |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Ennester Str. Ost | 7 | L | 74 | 11,4 | 14,0 | 0,1 | 1 | 85 | 81 | 81 | 0 | B |
| | | 8 | G | 281 | 0,6 | 4,0 | 0,0 | 0 | 38 | 279 | 279 | 0 | A |
| | | 9 | R | 11 | 0,6 | 4,0 | 0,0 | 0 | 1 | 11 | 11 | 0 | A |
| 4 | Am kleinen Graben | 10 | L | 0 | | | | | | | | | |
| | | 11 | G | 2 | 15,7 | 26,0 | 0,0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | B |
| | | 12 | R | 11 | 13,4 | 16,0 | 0,0 | 0 | 12 | 12 | 12 | 0 | B |
| Summe | | | | 651 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **0,96** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.

Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**unsignalisierter Knotenpunkt**

**Knotenpunkt:** **Niederste Straße / Grafweg**

**Planfall:** **Variante 2**

**Zeitintervall:** **Spitzenstunde nachmittags**

| | Zufahrt | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Niederste Str. West | 1 | L | | | | | | | | | | |
| | | 2 | G | 33 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 30 | 30 | 0 | A |
| | | 3 | R | | | | | | | | | | |
| 2 | | 4 | L | | | | | | | | | | |
| | | 5 | G | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Niederste Str. Ost | 7 | L | | | | | | | | | | |
| | | 8 | G | 339 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 341 | 341 | 0 | A |
| | | 9 | R | 70 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 73 | 73 | 0 | A |
| 4 | Grafweg | 10 | L | 74 | 15,4 | 20,0 | 0,2 | 1 | 91 | 75 | 75 | 0 | B |
| | | 11 | G | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 137 | 15,4 | 21,0 | 0,3 | 1 | 176 | 139 | 139 | 1 | B |
| Summe | | | | 653 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **0,90** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.

Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Niederste Straße / Finnentroper Straße

**Ausbauvariante:** 3-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Variante 2

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Niederste Straße | 1 | L | 0 | 1,10 | 0 | 106 | 112 | 0 | 426 | 109 | 100 | 1 | 0 | 1.120 | 1.008 | 10 | 4 | 0 | 1 | **A** | 1.205 | 998 | 36 | | **A** | |
| | | 2 | G | 15 | 1,10 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 81 | 1,10 | 89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Bahnhofstraße | 4 | L | 261 | 1,10 | 287 | 471 | 476 | 0 | 198 | 17 | 600 | 1 | 0 | 839 | 363 | 57 | 10 | 4 | 6 | **A** | 827 | 1.212 | 25 | | **A** | |
| | | 5 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 167 | 1,10 | 184 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Finnentroper Straße | 7 | L | 99 | 1,10 | 109 | 248 | 253 | 0 | 200 | 287 | 100 | 1 | 0 | 963 | 710 | 26 | 5 | 1 | 2 | **A** | 1.205 | 1.210 | 17 | | **A** | |
| | | 8 | G | 126 | 1,10 | 139 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 10 | L | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 535 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 1.300 | 1.440 | 0 | | **0** | |
| | | 11 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 749 | | 824 | 824 | 841 | 0 | 824 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **1,61** | | | | **A** | | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Bahnhofstraße / Am Zollstock — **Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Variante 2

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Parkplatz Bahnhof | 1 | L | 48 | 1,10 | 53 | 143 | 144 | 0 | 174 | 381 | 100 | 1 | 0 | 888 | 744 | 16 | 5 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 1.242 | 15 | | **A** | |
| | | 2 | G | 32 | 1,10 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 50 | 1,10 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Am Zollstock West | 4 | L | 57 | 1,10 | 63 | 751 | 757 | 0 | 435 | 89 | 100 | 1 | 0 | 1.136 | 379 | 67 | 9 | 6 | 9 | **A** | 1.205 | 992 | 37 | | **A** | |
| | | 5 | G | 288 | 1,10 | 317 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 338 | 1,10 | 372 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Am Zollstock Ost | 7 | L | 198 | 1,10 | 218 | 395 | 400 | 0 | 408 | 432 | 100 | 1 | 0 | 850 | 450 | 47 | 8 | 3 | 4 | **A** | 1.205 | 1.014 | 34 | | **A** | |
| | | 8 | G | 69 | 1,10 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 92 | 1,10 | 101 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Bahnhofstraße | 10 | L | 1 | 1,10 | 1 | 198 | 204 | 0 | 471 | 356 | 100 | 1 | 0 | 911 | 708 | 22 | 5 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 962 | 40 | | **A** | |
| | | 11 | G | 147 | 1,10 | 162 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 32 | 1,10 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.352 | | 1.487 | 1.487 | 1.505 | 0 | 1.487 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **2,94** | | | | **A** | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

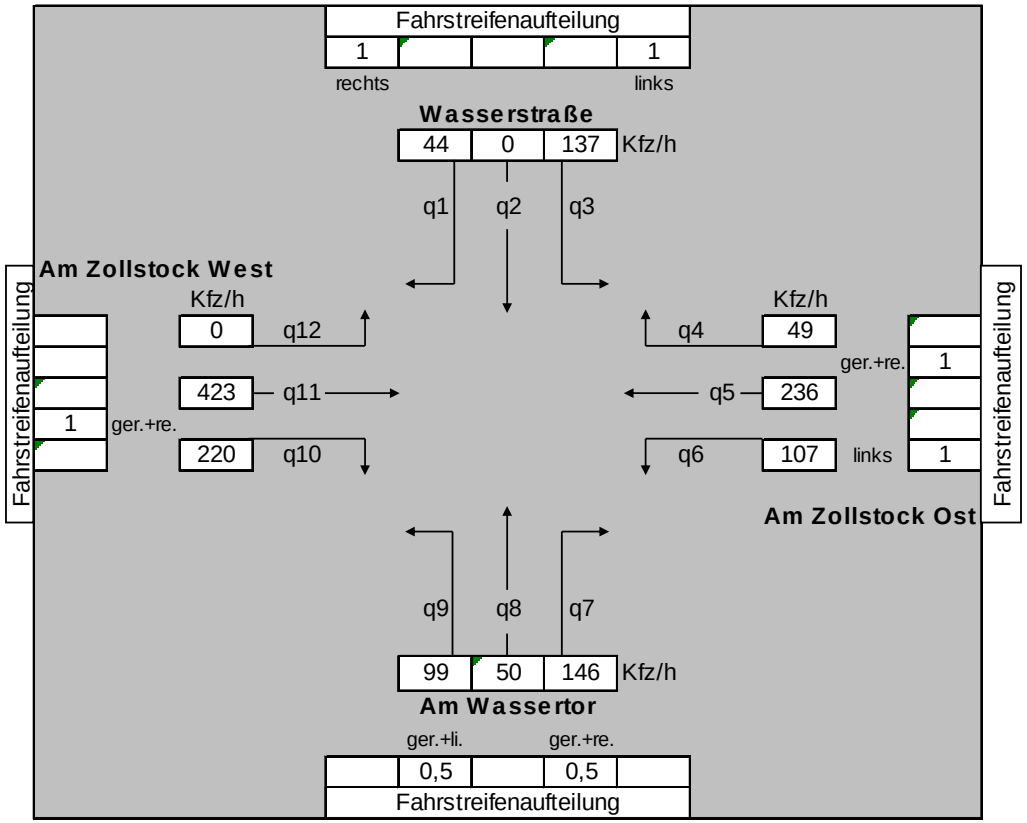
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Am Zollstock / Am Wassertor
**Planfall:** Variante 2
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 48 | 0 | 151 | 314 | 314 | 118 | 325 | 325 | 325 | 707 | 707 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0 | 20 | 42 | 42 | 16 | 43 | 43 | 43 | 94 | 94 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 686 | |
| q2 + q6 + q10 | 825 | |
| q3 + q7 + q11 | 1.183 | |
| q4 + q8 + q12 | 638 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 638 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.150 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.300 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 789 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1300 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 80 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1400 |
| Auslastung: | 93 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 7 |

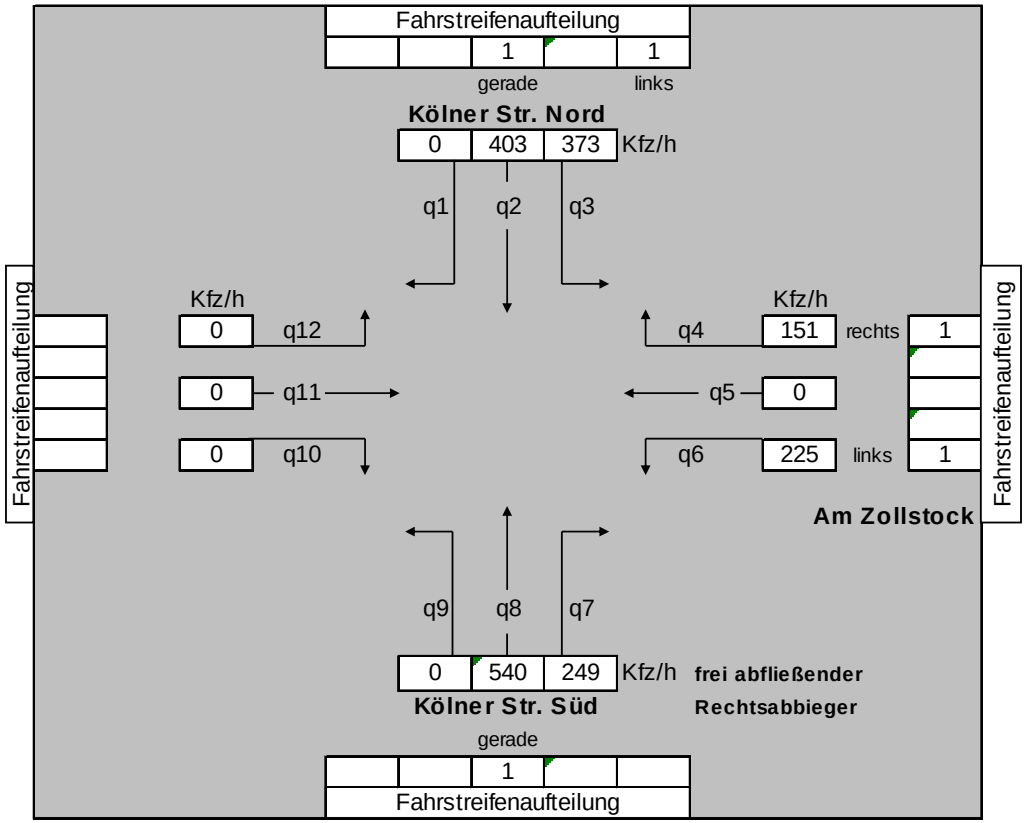
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: D**

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Kölner Straße / Am Zollstock
**Planfall:** Variante 2
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 443 | 410 | 166 | 0 | 248 | 0 | 320 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 55 | 51 | 21 | 0 | 31 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 0 | |
| q2 + q6 + q10 | 691 | |
| q3 + q7 + q11 | 410 | |
| q4 + q8 + q12 | 486 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 443 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 691 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 978 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 730 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 978 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 64 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 36 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Hansastraße / Kölner Straße — **Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisel

**Planfall** Variante 2

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Kehlberg | 1 | L | 28 | 1,10 | 31 | 59 | 65 | 0 | 50 | 858 | 100 | 1 | 0 | 529 | 464 | 12 | 8 | 0 | 1 | **A** | 1.205 | 1.374 | 5 | | **A** | |
| | | 2 | G | 6 | 1,10 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 20 | 1,10 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Kölner Str. Süd | 4 | L | 14 | 1,10 | 15 | 488 | 494 | 0 | 842 | 76 | 100 | 1 | 0 | 1.144 | 650 | 43 | 6 | 2 | 3 | **A** | 1.205 | 703 | 70 | | **A** | |
| | | 5 | G | 342 | 1,10 | 376 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 88 | 1,10 | 97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Kölner Str. Ost | 7 | L | 202 | 1,10 | 222 | 294 | 299 | 0 | 142 | 422 | 100 | 1 | 0 | 855 | 555 | 35 | 6 | 2 | 2 | **A** | 1.205 | 1.271 | 12 | | **A** | |
| | | 8 | G | 10 | 1,10 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 55 | 1,10 | 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Hansastraße | 10 | L | 35 | 1,10 | 39 | 659 | 664 | 0 | 468 | 249 | 100 | 1 | 0 | 996 | 332 | 67 | 11 | 6 | 9 | **B** | 1.205 | 965 | 39 | | **A** | |
| | | 11 | G | 543 | 1,10 | 597 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 21 | 1,10 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.364 | | 1.500 | 1.500 | 1.522 | 0 | 1.500 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **3,14** | | | | **B** | | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

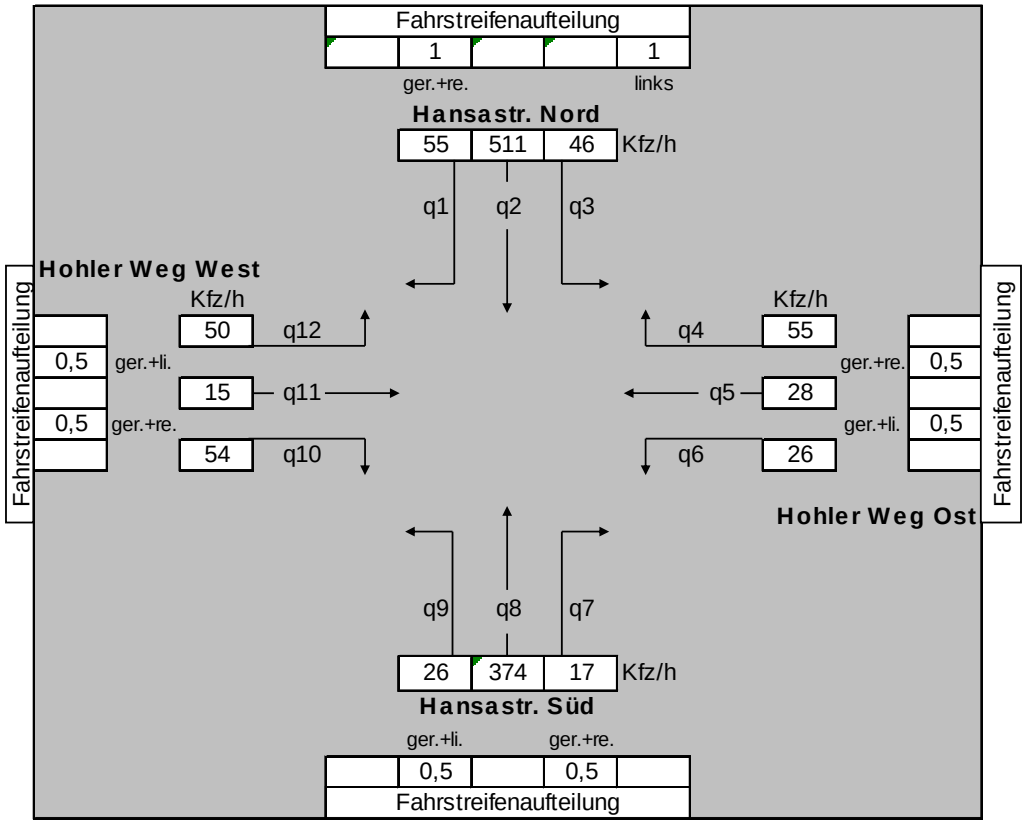
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Hansastraße / Hohler Weg
**Planfall:** Variante 2
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

| Fahrzeugstrom | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 | |
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | | |
| 623 | 623 | 51 | 120 | 120 | 120 | 459 | 459 | 459 | 131 | 131 | 131 | |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | | |
| 78 | 78 | 6 | 15 | 15 | 15 | 57 | 57 | 57 | 16 | 16 | 16 | |

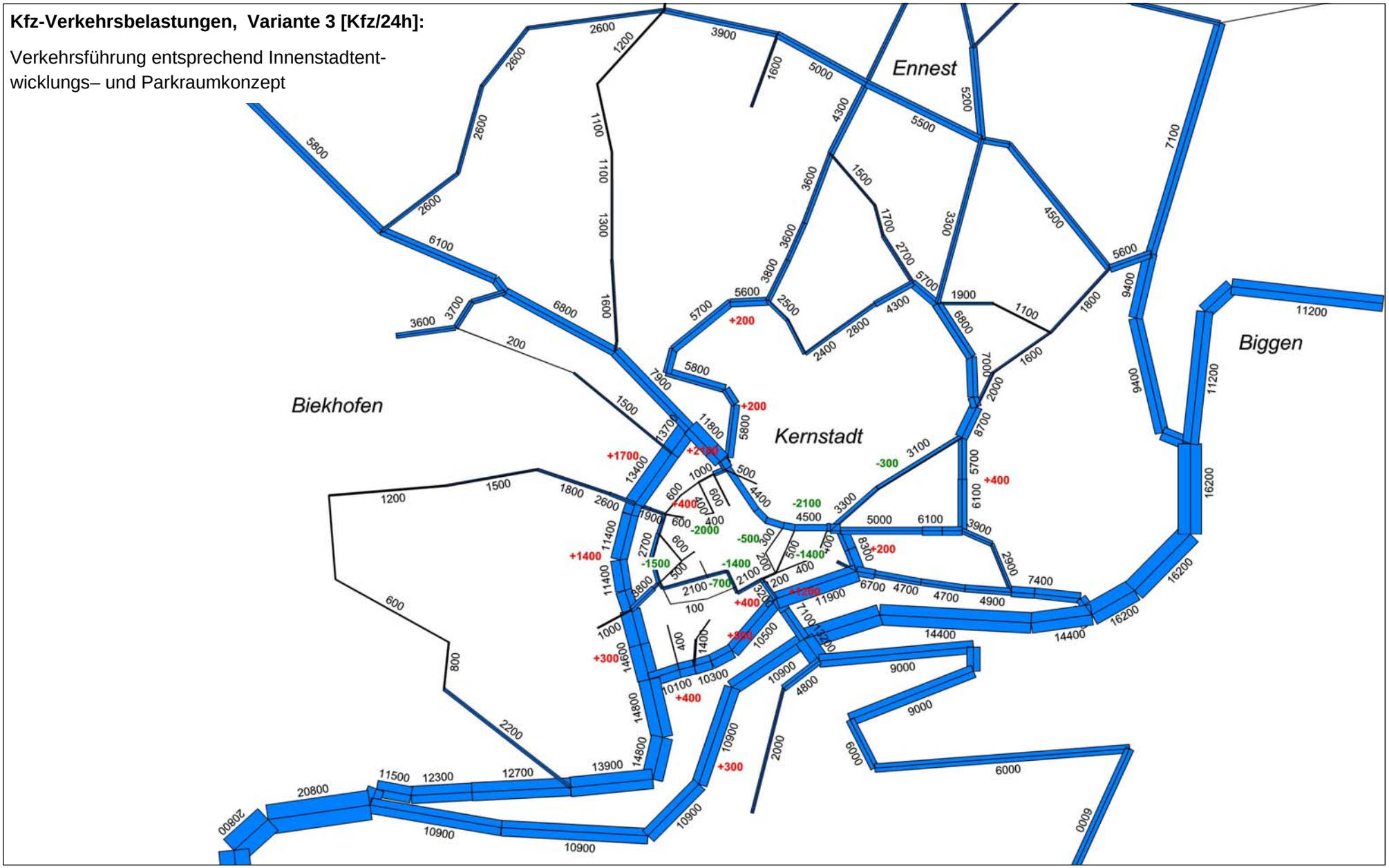
| Belastung kritischer Fahrstromkombinationen | | |
|---|---|---|
| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
| q1 + q5 + q9 | 1.201 | |
| q2 + q6 + q10 | 873 | |
| q3 + q7 + q11 | 640 | |
| q4 + q8 + q12 | 710 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 1.332 | max. |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.332 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 760 | |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 760 | |

| **Leistungsfähigkeit:** | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1332 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1680 |
| Auslastung: | 79 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 21 |

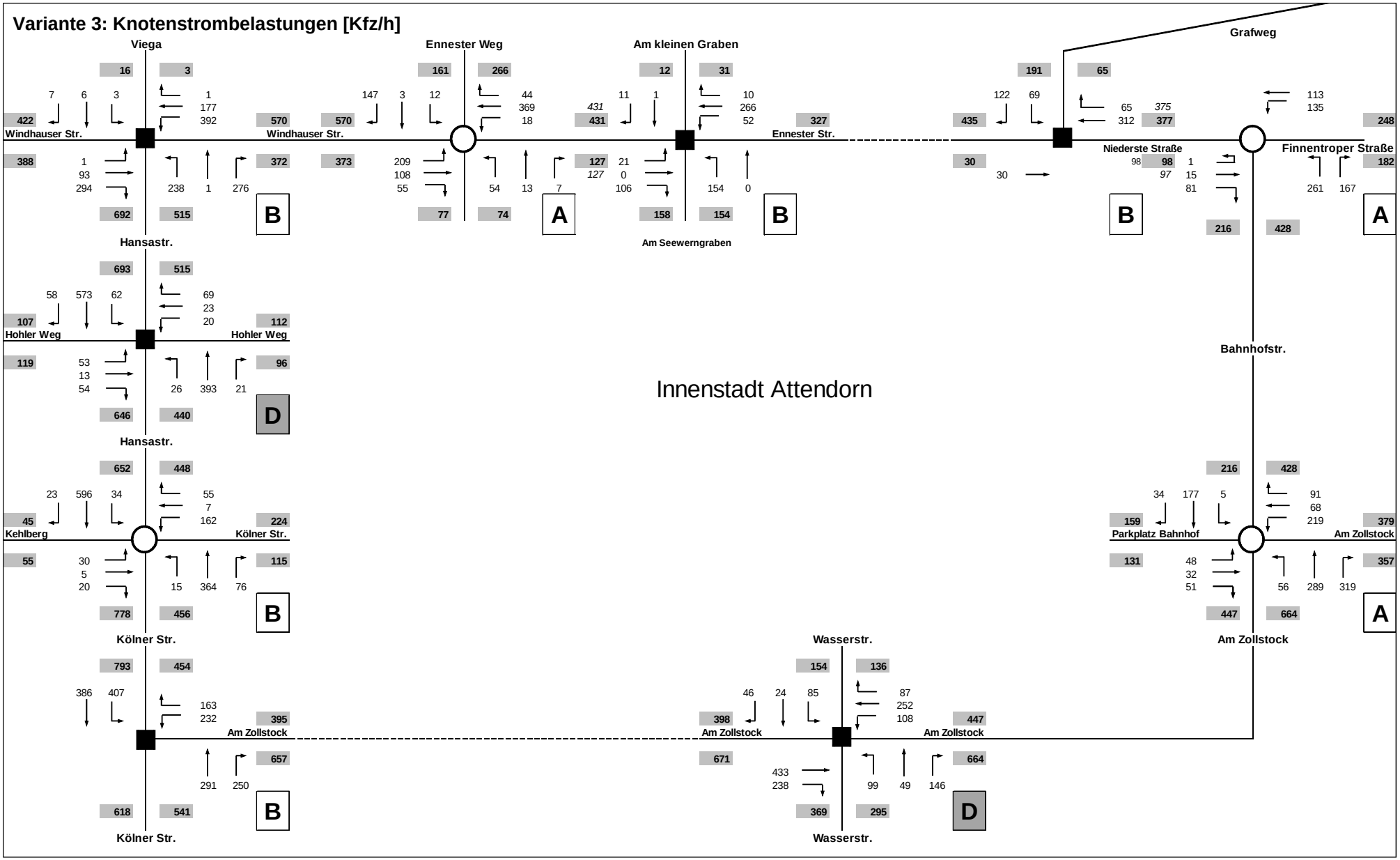
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: C**

**Kfz-Verkehrsbelastungen, Variante 3 [Kfz/24h]:**

Verkehrsführung entsprechend Innenstadtentwicklungs– und Parkraumkonzept



## Variante 3: Knotenstrombelastungen [Kfz/h]

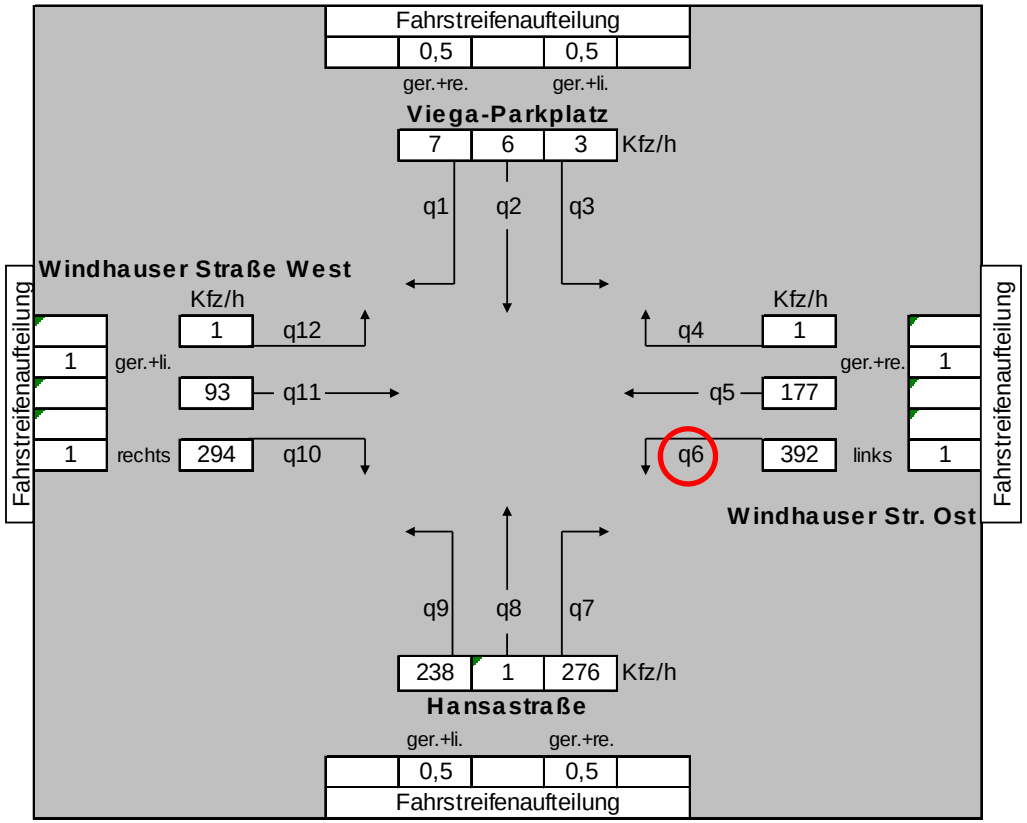


## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalgeregelter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Windhauser Straße / Hansastraße
**Planfall:** Variante 3
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 18 | 18 | 18 | 196 | 196 | 431 | 567 | 567 | 567 | 323 | 103 | 103 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 24 | 24 | 54 | 71 | 71 | 71 | 40 | 13 | 13 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 780 | |
| q2 + q6 + q10 | 772 | |
| q3 + q7 + q11 | 688 | |
| q4 + q8 + q12 | 866 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 883 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.119 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.119 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 883 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1119 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 74 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 26 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Ennester Straße / Feuerteich

**Ausbauvariante:** 4-armiger kleiner Kreis

**Planfall** Variante 3

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Windhauser Str. | 1 | L | 209 | 1,10 | 230 | 409 | 415 | 0 | 627 | 36 | 100 | 1 | 0 | 1.183 | 768 | 35 | 5 | 2 | 2 | **A** | 1.205 | 843 | 52 | | **A** | |
| | | 2 | G | 108 | 1,10 | 119 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 55 | 1,10 | 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Feuerteich | 4 | L | 54 | 1,10 | 59 | 81 | 83 | 0 | 84 | 362 | 200 | 1 | 0 | 862 | 780 | 10 | 5 | 0 | 0 | **A** | 1.118 | 1.340 | 8 | | **A** | |
| | | 5 | G | 13 | 1,10 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 7 | 1,10 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Ennester Straße | 7 | L | 18 | 1,10 | 20 | 474 | 480 | 0 | 140 | 304 | 100 | 1 | 0 | 954 | 475 | 50 | 8 | 3 | 5 | **A** | 1.205 | 1.273 | 12 | | **A** | |
| | | 8 | G | 369 | 1,10 | 406 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 44 | 1,10 | 48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Ennester Weg | 10 | L | 12 | 1,10 | 13 | 178 | 184 | 0 | 293 | 485 | 100 | 1 | 0 | 809 | 625 | 23 | 6 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 1.119 | 25 | | **A** | |
| | | 11 | G | 3 | 1,10 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 147 | 1,10 | 162 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.039 | | 1.143 | 1.143 | 1.160 | 0 | 1.143 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **1,85** | | | | **A** | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

unsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt:** Ennester Straße / Am Seewerngraben

**Planfall:** Variante 3

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| | Zufahrt | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Ennester Str. West | 1 | L | 23 | 11,8 | 14,0 | 0,0 | 0 | 22 | 21 | 21 | 0 | B |
| | | 2 | G | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 115 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 111 | 111 | 0 | A |
| 2 | Am Seewerngraben | 4 | L | 165 | 19,3 | 28,0 | 0,5 | 2 | 236 | 160 | 160 | 0 | B |
| | | 5 | G | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | A |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Ennester Str. Ost | 7 | L | 57 | 11,1 | 14,0 | 0,1 | 1 | 62 | 61 | 61 | 0 | B |
| | | 8 | G | 279 | 0,4 | 4,0 | 0,0 | 0 | 24 | 279 | 279 | 0 | A |
| | | 9 | R | 11 | 0,4 | 4,0 | 0,0 | 0 | 1 | 11 | 11 | 0 | A |
| 4 | Am kleinen Graben | 10 | L | 0 | | | | | | | | | |
| | | 11 | G | 1 | 24,7 | 70,0 | 0,0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | B* |
| | | 12 | R | 12 | 13,9 | 18,0 | 0,0 | 0 | 10 | 9 | 9 | 0 | B |
| Summe | | | | 663 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **1,22** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.
Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

* Als unbedeutend bewertet und somit auf B aufgewertet.

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

unsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt:** Niederste Straße / Grafweg

**Planfall:** Variante 3

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| | Zufahrt | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Niederste Str. West | 1 | L | | | | | | | | | | |
| | | 2 | G | 33 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 30 | 30 | 0 | A |
| | | 3 | R | | | | | | | | | | |
| 2 | | 4 | L | | | | | | | | | | |
| | | 5 | G | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Niederste Str. Ost | 7 | L | | | | | | | | | | |
| | | 8 | G | 325 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 317 | 317 | 0 | A |
| | | 9 | R | 71 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 72 | 72 | 0 | A |
| 4 | Grafweg | 10 | L | 75 | 15,1 | 19,0 | 0,1 | 1 | 85 | 72 | 72 | 0 | B |
| | | 11 | G | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 131 | 15,2 | 19,0 | 0,3 | 1 | 168 | 135 | 135 | 1 | B |
| Summe | | | | 635 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **0,87** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.
Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Niederste Straße / Finnentroper Straße — **Ausbauvariante:** 3-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Variante 3

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Niederste Straße | 1 | L | 0 | 1,10 | 0 | 106 | 112 | 0 | 411 | 149 | 100 | 1 | 0 | 1.086 | 973 | 10 | 4 | 0 | 1 | **A** | 1.205 | 1.011 | 35 | | **A** | |
| | | 2 | G | 15 | 1,10 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 81 | 1,10 | 89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Bahnhofstraße | 4 | L | 261 | 1,10 | 287 | 471 | 476 | 0 | 238 | 17 | 600 | 1 | 0 | 839 | 363 | 57 | 10 | 4 | 6 | **A** | 827 | 1.172 | 29 | | **A** | |
| | | 5 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 167 | 1,10 | 184 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Finnentroper Straße | 7 | L | 135 | 1,10 | 149 | 273 | 278 | 0 | 200 | 287 | 100 | 1 | 0 | 963 | 685 | 29 | 5 | 1 | 2 | **A** | 1.205 | 1.210 | 17 | | **A** | |
| | | 8 | G | 113 | 1,10 | 124 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 10 | L | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 560 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 1.300 | 1.440 | 0 | | **0** | |
| | | 11 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 772 | | 849 | 849 | 867 | 0 | 849 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **1,64** | | | | **A** | | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Bahnhofstraße / Am Zollstock

**Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Variante 3

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Parkplatz Bahnhof | 1 | L | 48 | 1,10 | 53 | 144 | 145 | 0 | 174 | 441 | 100 | 1 | 0 | 840 | 695 | 17 | 5 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 1.242 | 15 | | **A** | |
| | | 2 | G | 32 | 1,10 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 51 | 1,10 | 56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Am Zollstock West | 4 | L | 56 | 1,10 | 62 | 730 | 736 | 0 | 492 | 94 | 100 | 1 | 0 | 1.132 | 396 | 65 | 9 | 5 | 8 | **A** | 1.205 | 945 | 41 | | **A** | |
| | | 5 | G | 289 | 1,10 | 318 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 319 | 1,10 | 351 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Am Zollstock Ost | 7 | L | 219 | 1,10 | 241 | 416 | 421 | 0 | 392 | 432 | 100 | 1 | 0 | 850 | 429 | 50 | 8 | 3 | 4 | **A** | 1.205 | 1.029 | 33 | | **A** | |
| | | 8 | G | 68 | 1,10 | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 91 | 1,10 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Bahnhofstraße | 10 | L | 5 | 1,10 | 6 | 238 | 243 | 0 | 471 | 377 | 100 | 1 | 0 | 894 | 651 | 27 | 6 | 1 | 2 | **A** | 1.205 | 962 | 40 | | **A** | |
| | | 11 | G | 177 | 1,10 | 195 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 34 | 1,10 | 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.389 | | 1.528 | 1.528 | 1.546 | 0 | 1.528 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **3,04** | | | | **A** | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

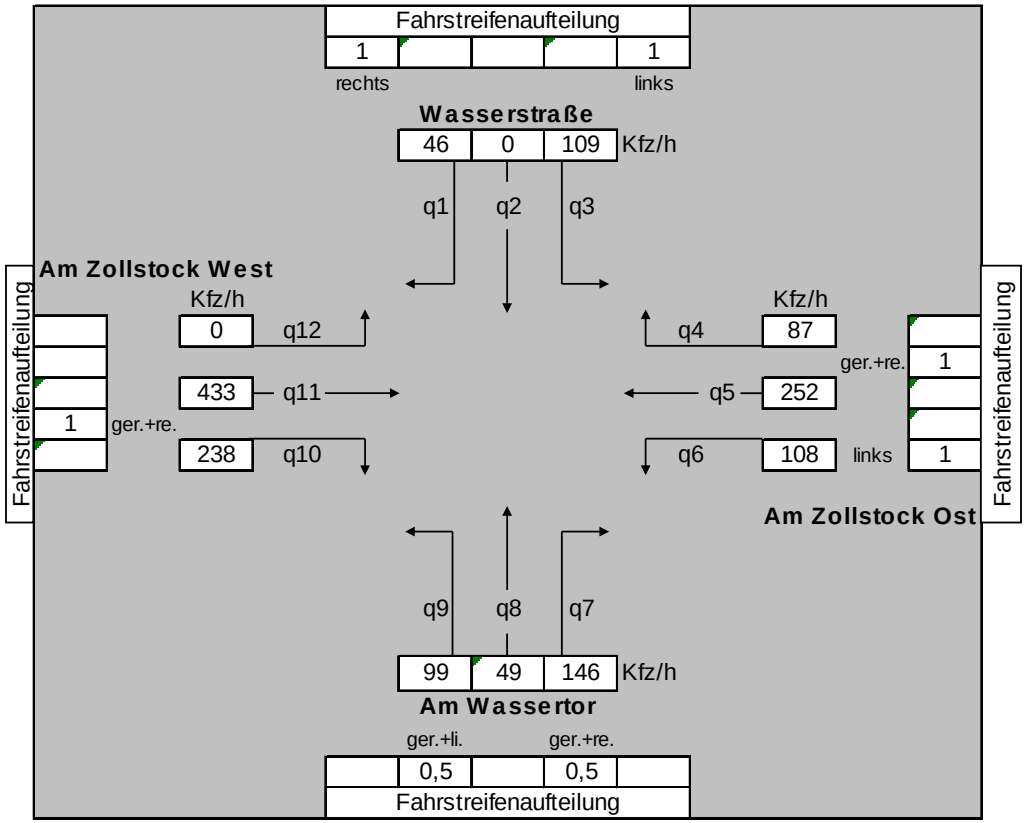
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Am Zollstock / Am Wassertor
**Planfall:** Variante 3
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 51 | 0 | 120 | 373 | 373 | 119 | 323 | 323 | 323 | 738 | 738 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0 | 16 | 50 | 50 | 16 | 43 | 43 | 43 | 98 | 98 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 747 | |
| q2 + q6 + q10 | 857 | |
| q3 + q7 + q11 | 1.181 | |
| q4 + q8 + q12 | 696 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 696 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.180 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.300 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 816 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1300 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 80 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1400 |
| Auslastung: | 93 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 7 |

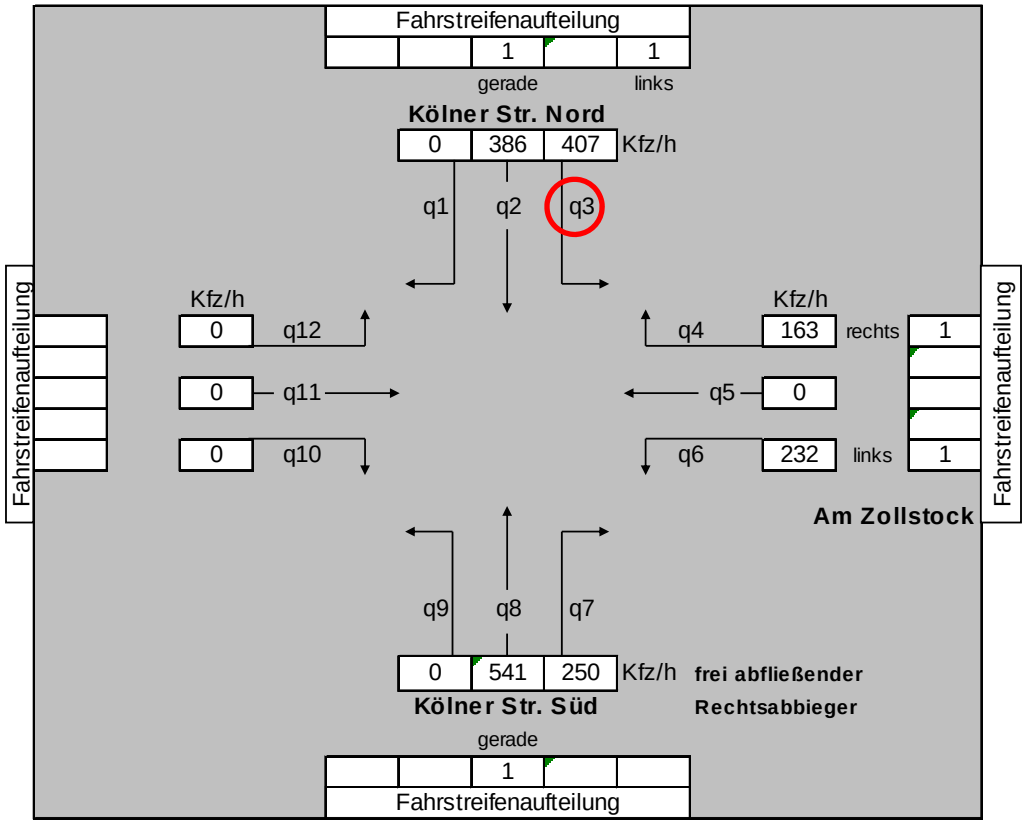
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: D**

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Kölner Straße / Am Zollstock
**Planfall:** Variante 3
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 425 | 448 | 179 | 0 | 255 | 0 | 320 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 53 | 56 | 22 | 0 | 32 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 0 | |
| q2 + q6 + q10 | 680 | |
| q3 + q7 + q11 | 448 | |
| q4 + q8 + q12 | 499 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 425 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 680 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.023 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 768 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1023 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 67 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 33 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Hansastraße / Kölner Straße

**Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisel

**Planfall** Variante 3

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Kehlberg | 1 | L | 30 | 1,10 | 33 | 61 | 66 | 0 | 50 | 871 | 100 | 1 | 0 | 520 | 454 | 13 | 8 | 0 | 1 | **A** | 1.205 | 1.374 | 5 | | **A** | |
| | | 2 | G | 5 | 1,10 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 20 | 1,10 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Kölner Str. Süd | 4 | L | 15 | 1,10 | 17 | 500 | 506 | 0 | 856 | 76 | 100 | 1 | 0 | 1.144 | 638 | 44 | 6 | 2 | 4 | **A** | 1.205 | 694 | 71 | | **B** | |
| | | 5 | G | 364 | 1,10 | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 76 | 1,10 | 84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Kölner Str. Ost | 7 | L | 162 | 1,10 | 178 | 246 | 252 | 0 | 127 | 450 | 100 | 1 | 0 | 833 | 581 | 30 | 6 | 1 | 2 | **A** | 1.205 | 1.288 | 11 | | **A** | |
| | | 8 | G | 7 | 1,10 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 55 | 1,10 | 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Hansastraße | 10 | L | 34 | 1,10 | 37 | 718 | 724 | 0 | 494 | 202 | 100 | 1 | 0 | 1.035 | 311 | 70 | 11 | 7 | 10 | **B** | 1.205 | 943 | 41 | | **A** | |
| | | 11 | G | 596 | 1,10 | 656 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 23 | 1,10 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.387 | | 1.526 | 1.526 | 1.548 | 0 | 1.526 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **3,25** | | | | **B** | | | | **B** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

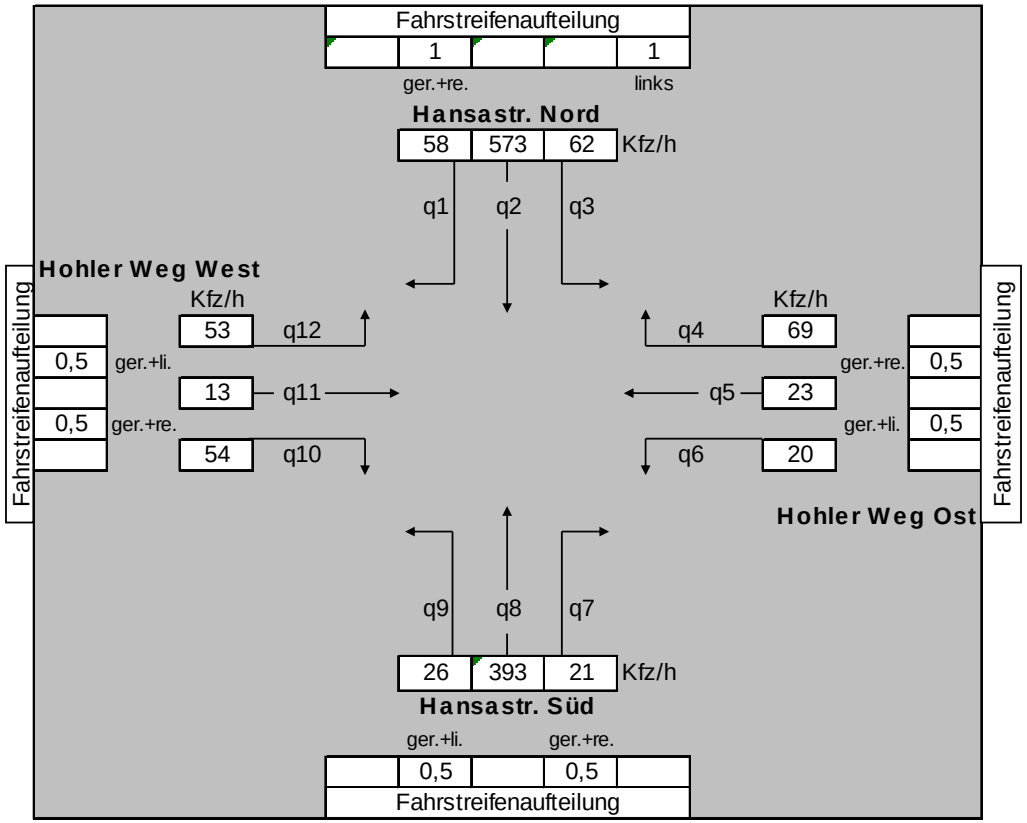
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Hansastraße / Hohler Weg
**Planfall:** Variante 3
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

| Fahrzeugstrom | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 | |
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | | |
| 694 | 694 | 68 | 123 | 123 | 123 | 484 | 484 | 484 | 132 | 132 | 132 | |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | | |
| 87 | 87 | 9 | 15 | 15 | 15 | 61 | 61 | 61 | 17 | 17 | 17 | |

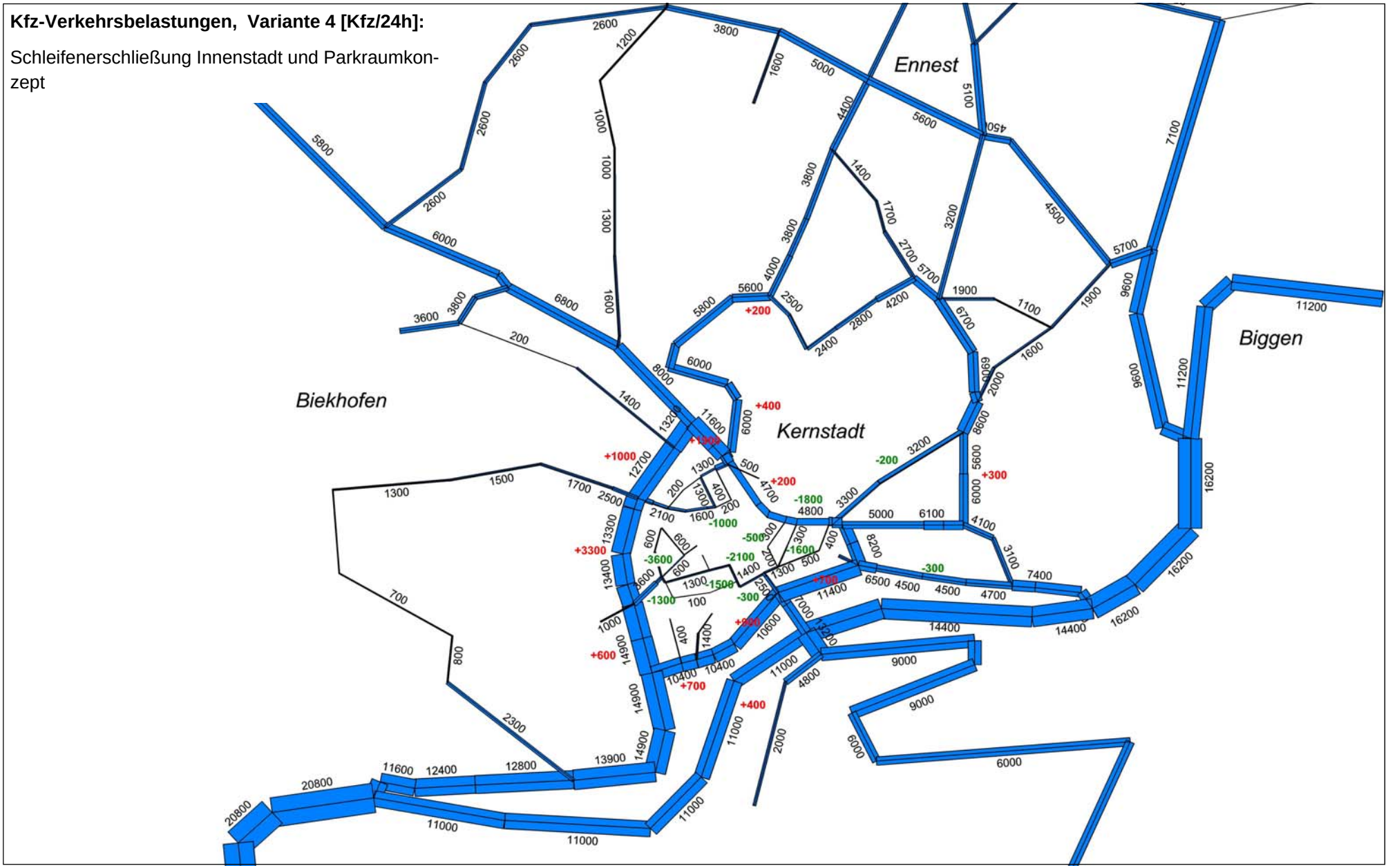
| Belastung kritischer Fahrstromkombinationen | | |
|---|---|---|
| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
| q1 + q5 + q9 | 1.301 | |
| q2 + q6 + q10 | 949 | |
| q3 + q7 + q11 | 684 | |
| q4 + q8 + q12 | 739 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 1.433 | max. |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.433 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 807 | |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 807 | |

| **Leistungsfähigkeit:** | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1433 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1680 |
| Auslastung: | 85 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 15 |

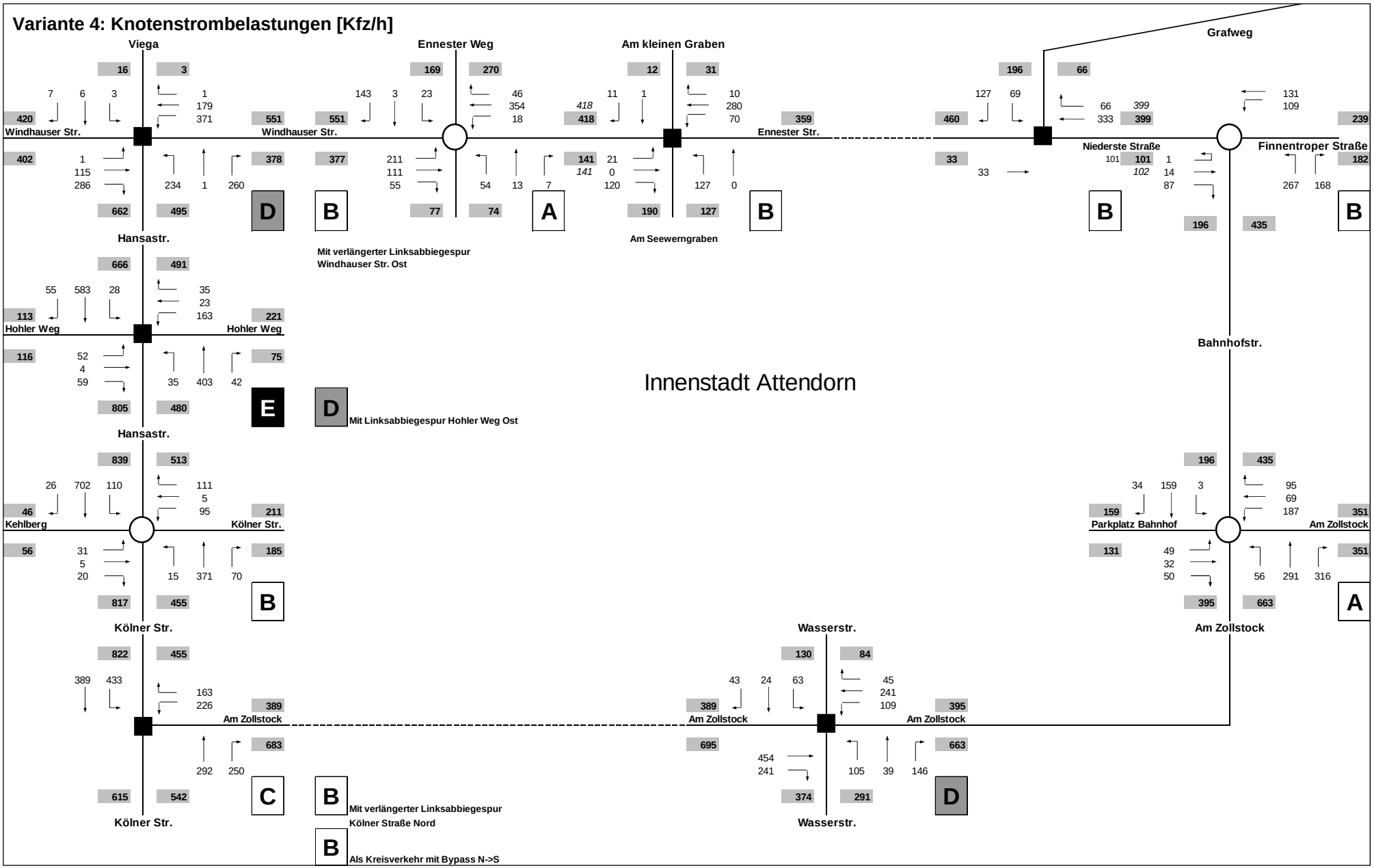
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: D**

**Kfz-Verkehrsbelastungen, Variante 4 [Kfz/24h]:**

Schleifenerschließung Innenstadt und Parkraumkonzept



## Variante 4: Knotenstrombelastungen [Kfz/h]

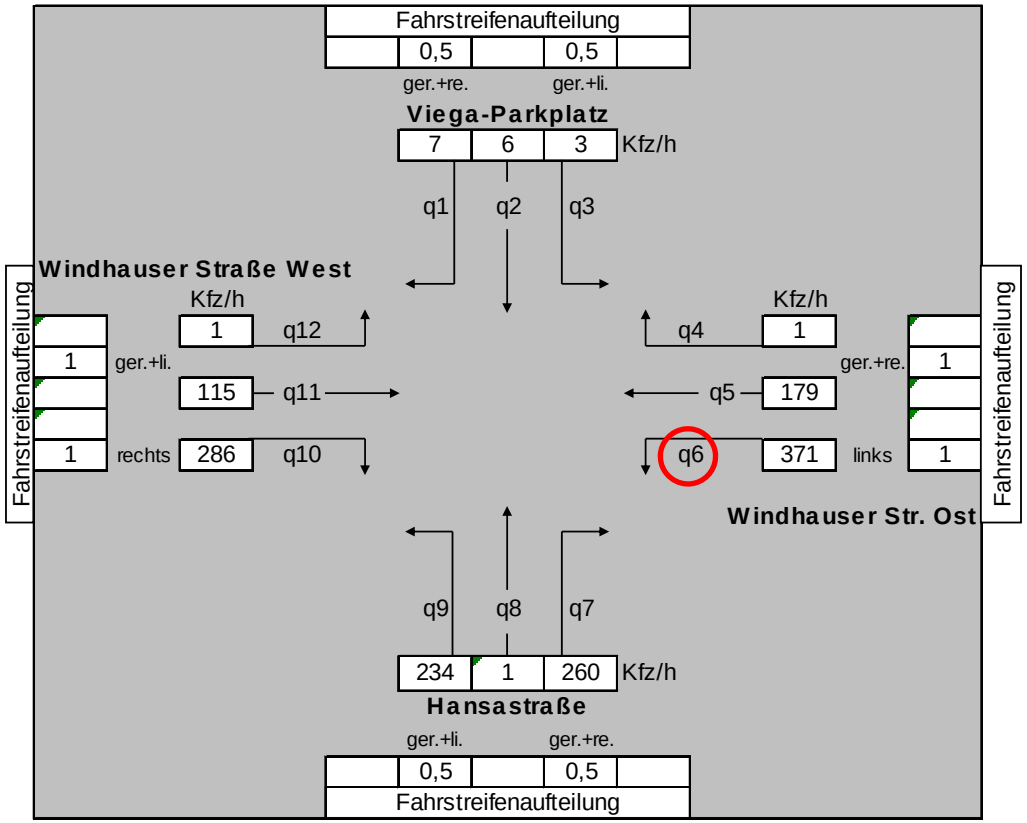


## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalgeregelter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Windhauser Straße / Hansastraße
**Planfall:** Variante 4
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

| Fahrzeugstrom | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 | |
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 18 | 18 | 198 | 198 | 408 | 545 | 545 | 545 | 315 | 128 | 128 | |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 25 | 25 | 51 | 68 | 68 | 68 | 39 | 16 | 16 | |

| Belastung kritischer Fahrstromkombinationen | | |
|---|---|---|
| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
| q1 + q5 + q9 | 760 | |
| q2 + q6 + q10 | 740 | |
| q3 + q7 + q11 | 690 | |
| q4 + q8 + q12 | 870 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 888 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.098 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.098 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 888 | |

| **Leistungsfähigkeit:** | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1098 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 72 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 28 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Ennester Straße / Feuerteich

**Ausbauvariante:** 4-armiger kleiner Kreis

**Planfall** Variante 4

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Windhauser Str. | 1 | L | 211 | 1,10 | 232 | 415 | 420 | 0 | 606 | 48 | 100 | 1 | 0 | 1.172 | 752 | 36 | 5 | 2 | 3 | **A** | 1.205 | 858 | 51 | | **A** | |
| | | 2 | G | 111 | 1,10 | 122 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 55 | 1,10 | 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Feuerteich | 4 | L | 54 | 1,10 | 59 | 81 | 83 | 0 | 84 | 380 | 200 | 1 | 0 | 849 | 767 | 10 | 5 | 0 | 0 | **A** | 1.118 | 1.340 | 8 | | **A** | |
| | | 5 | G | 13 | 1,10 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 7 | 1,10 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Ennester Straße | 7 | L | 18 | 1,10 | 20 | 460 | 465 | 0 | 155 | 306 | 100 | 1 | 0 | 952 | 487 | 49 | 7 | 3 | 4 | **A** | 1.205 | 1.257 | 13 | | **A** | |
| | | 8 | G | 354 | 1,10 | 389 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 46 | 1,10 | 51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Ennester Weg | 10 | L | 23 | 1,10 | 25 | 186 | 191 | 0 | 297 | 469 | 100 | 1 | 0 | 822 | 630 | 23 | 6 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 1.114 | 25 | | **A** | |
| | | 11 | G | 3 | 1,10 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 143 | 1,10 | 157 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.038 | | 1.142 | 1.142 | 1.159 | 0 | 1.142 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **1,72** | | | | **A** | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**unsignalisierter Knotenpunkt**

**Knotenpunkt:** **Ennester Straße / Am Seewerngraben**

**Planfall:** **Variante 4**

**Zeitintervall:** **Spitzenstunde nachmittags**

| | Zufahrt | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Ennester Str. West | 1 | L | 23 | 12,1 | 14,0 | 0,0 | 0 | 23 | 23 | 23 | 0 | B |
| | | 2 | G | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 129 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 122 | 122 | 0 | A |
| 2 | Am Seewerngraben | 4 | L | 137 | 19,5 | 28,0 | 0,4 | 2 | 184 | 131 | 130 | 1 | B |
| | | 5 | G | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | A |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Ennester Str. Ost | 7 | L | 76 | 11,2 | 14,0 | 0,1 | 1 | 80 | 77 | 7 | 0 | B |
| | | 8 | G | 293 | 0,5 | 4,0 | 0,0 | 0 | 34 | 301 | 301 | 0 | A |
| | | 9 | R | 11 | 0,5 | 4,0 | 0,0 | 0 | 2 | 11 | 11 | 0 | A |
| 4 | Am kleinen Graben | 10 | L | 0 | | | | | | | | | |
| | | 11 | G | 1 | 19,3 | 52,8 | 0,0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | B |
| | | 12 | R | 12 | 13,7 | 31,6 | 0,0 | 0 | 13 | 13 | 13 | 0 | B |
| Summe | | | | 682 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **1,15** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.

Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

unsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt:** Niederste Straße / Grafweg

**Planfall:** Variante 4

**Zeitintervall:** Spitzenstunde nachmittags

| | Zufahrt | Strom Nr. | | vorh. Verkehrs-stärke | mittlere Wartezeit je Kfz | Wartezeit 85 % | im mittel gestaute Kfz | Rückstau 95 % | Anzahl der Haltevorgänge gesamt | Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen | Fahrzeuge abgeflossen | Fahrzeuge wartend | Qualitäts-stufe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pkw-E/h | s | s | Kfz/h | Kfz/h | | Pkw-E | Pkw-E | Pkw-E | |
| 1 | Niederste Str. West | 1 | L | | | | | | | | | | |
| | | 2 | G | 36 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 36 | 36 | 0 | A |
| | | 3 | R | | | | | | | | | | |
| 2 | | 4 | L | | | | | | | | | | |
| | | 5 | G | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | | | | | | | | | | |
| 3 | Niederste Str. Ost | 7 | L | | | | | | | | | | |
| | | 8 | G | 346 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 355 | 355 | 0 | A |
| | | 9 | R | 72 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0 | 71 | 71 | 0 | A |
| 4 | Grafweg | 10 | L | 75 | 15,8 | 20,0 | 0,2 | 1 | 90 | 76 | 75 | 1 | B |
| | | 11 | G | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 137 | 16,3 | 22,0 | 0,3 | 2 | 188 | 143 | 143 | 0 | B |
| Summe | | | | 666 | **Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde** | | | | | | | | **0,95** |

**Erläuterungen:**

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme.
Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Niederste Straße / Finnentroper Straße

**Ausbauvariante:** 3-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Variante 4

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Niederste Straße | 1 | L | 0 | 1,10 | 0 | 111 | 118 | 0 | 438 | 120 | 100 | 1 | 0 | 1.110 | 993 | 11 | 4 | 0 | 1 | **A** | 1.205 | 988 | 37 | | **A** | |
| | | 2 | G | 14 | 1,10 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 87 | 1,10 | 96 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Bahnhofstraße | 4 | L | 267 | 1,10 | 294 | 479 | 484 | 0 | 216 | 15 | 600 | 1 | 0 | 840 | 356 | 58 | 10 | 4 | 6 | **B** | 827 | 1.194 | 27 | | **A** | |
| | | 5 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 168 | 1,10 | 185 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Finnentroper Straße | 7 | L | 109 | 1,10 | 120 | 264 | 270 | 0 | 200 | 294 | 100 | 1 | 0 | 958 | 688 | 28 | 5 | 1 | 2 | **A** | 1.205 | 1.210 | 17 | | **A** | |
| | | 8 | G | 131 | 1,10 | 144 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 10 | L | 0 | 1,10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 558 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **0** | 1.300 | 1.440 | 0 | | **0** | |
| | | 11 | G | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 0 | 1,10 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 776 | | 854 | 854 | 871 | 0 | 854 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **1,65** | | | | **B** | | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Bahnhofstraße / Am Zollstock — **Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisverkehr

**Planfall** Variante 4

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Parkplatz Bahnhof | 1 | L | 49 | 1,10 | 54 | 144 | 145 | 0 | 175 | 384 | 100 | 1 | 0 | 885 | 740 | 16 | 5 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 1.241 | 15 | | **A** | |
| | | 2 | G | 32 | 1,10 | 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 50 | 1,10 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Am Zollstock West | 4 | L | 56 | 1,10 | 62 | 729 | 735 | 0 | 436 | 92 | 100 | 1 | 0 | 1.133 | 398 | 65 | 9 | 5 | 8 | **A** | 1.205 | 991 | 37 | | **A** | |
| | | 5 | G | 291 | 1,10 | 320 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 316 | 1,10 | 348 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Am Zollstock Ost | 7 | L | 187 | 1,10 | 206 | 386 | 392 | 0 | 386 | 436 | 100 | 1 | 0 | 848 | 456 | 46 | 8 | 3 | 4 | **A** | 1.205 | 1.033 | 32 | | **A** | |
| | | 8 | G | 69 | 1,10 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 95 | 1,10 | 105 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Bahnhofstraße | 10 | L | 3 | 1,10 | 3 | 216 | 221 | 0 | 479 | 343 | 100 | 1 | 0 | 922 | 701 | 24 | 5 | 1 | 1 | **A** | 1.205 | 956 | 40 | | **A** | |
| | | 11 | G | 159 | 1,10 | 175 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 34 | 1,10 | 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.341 | | 1.475 | 1.475 | 1.493 | 0 | 1.475 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **2,89** | | | | **A** | | | | **A** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

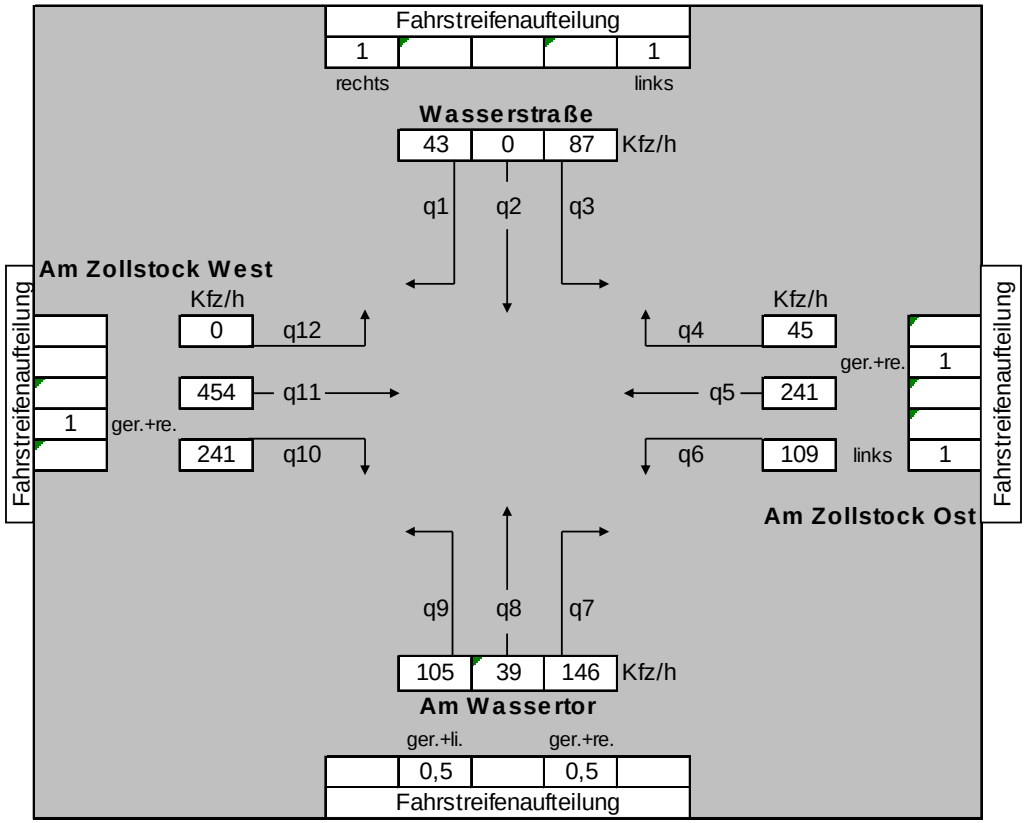
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Am Zollstock / Am Wassertor
**Planfall:** Variante 4
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 47 | 0 | 96 | 315 | 315 | 120 | 319 | 319 | 319 | 765 | 765 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 6 | 0 | 13 | 42 | 42 | 16 | 43 | 43 | 43 | 102 | 102 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 681 | |
| q2 + q6 + q10 | 884 | |
| q3 + q7 + q11 | 1.179 | |
| q4 + q8 + q12 | 634 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 634 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.203 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.299 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 729 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1299 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 80 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1400 |
| Auslastung: | 93 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 7 |

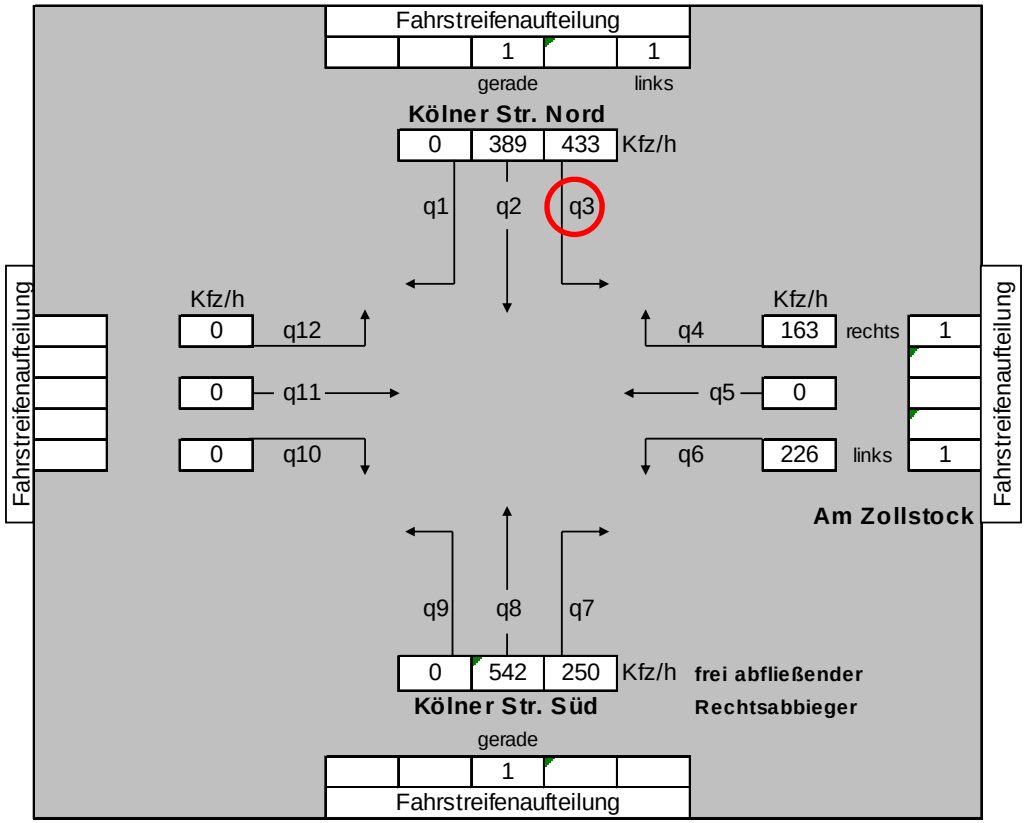
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: D**

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Kölner Straße / Am Zollstock
**Planfall:** Variante 4
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

Fahrzeugstrom

| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 428 | 476 | 179 | 0 | 249 | 0 | 321 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | |
| 0 | 53 | 60 | 22 | 0 | 31 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Belastung kritischer Fahrstromkombinationen

| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
|---|---|---|
| q1 + q5 + q9 | 0 | |
| q2 + q6 + q10 | 677 | |
| q3 + q7 + q11 | 476 | |
| q4 + q8 + q12 | 501 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 428 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 677 | |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 1.046 | max. |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 798 | |

**Leistungsfähigkeit:**

| | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1046 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1520 |
| Auslastung: | 69 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 31 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: B**

## Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

**Kreisverkehr**

**Knotenpunkt:** Hansastraße / Kölner Straße — **Ausbauvariante:** 4-armiger Kreisel

**Planfall** Variante 4

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

| Zufahrt z | | Strom Nr. | | Belastungen | | | | | | | | | Kreisel | | Zufahrt | | | | | | | Ausfahrt / Bypass | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ki | fi | qi | qz | qzm | qby | qa | qk | Fg | nz | Byp | Lz | Rz | az | w z | N95 | N99 | QSV | La | Lby | aa | aby | QSVa | QSVby |
| | | | | Fz/h | --- | Pkw-E/h | | | | | | Fg/h | --- | --- | Pkw-E/h | | % | s/Fz | Pkw-E | | | Pkw-E | | % | % | --- | --- |
| 1 | Kehlberg | 1 | L | 52 | 1,10 | 57 | 127 | 132 | 0 | 124 | 851 | 100 | 1 | 0 | 495 | 363 | 27 | 10 | 1 | 2 | **A** | 1.205 | 1.290 | 11 | | **A** | |
| | | 2 | G | 4 | 1,10 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | R | 59 | 1,10 | 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Kölner Str. Süd | 4 | L | 35 | 1,10 | 39 | 528 | 534 | 0 | 885 | 92 | 100 | 1 | 0 | 1.082 | 548 | 49 | 7 | 3 | 4 | **A** | 1.205 | 677 | 74 | | **B** | |
| | | 5 | G | 403 | 1,10 | 443 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | R | 42 | 1,10 | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Kölner Str. Ost | 7 | L | 163 | 1,10 | 179 | 243 | 304 | 0 | 81 | 539 | 100 | 1 | 0 | 721 | 418 | 42 | 9 | 2 | 3 | **A** | 1.205 | 1.277 | 12 | | **A** | |
| | | 8 | G | 23 | 1,10 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | R | 35 | 1,10 | 39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Hansastraße | 10 | L | 28 | 1,10 | 31 | 733 | 738 | 0 | 539 | 243 | 100 | 1 | 0 | 955 | 217 | 77 | 16 | 9 | 14 | **B** | 1.205 | 908 | 45 | | **A** | |
| | | 11 | G | 583 | 1,10 | 641 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | R | 55 | 1,10 | 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | | | | 1.482 | | 1.630 | 1.630 | 1.707 | 0 | 1.630 | | Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden / Spitzenstunde | | | | | **4,77** | | | | **B** | | | | | **B** | **0** |

Berechnung der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; FGSV)

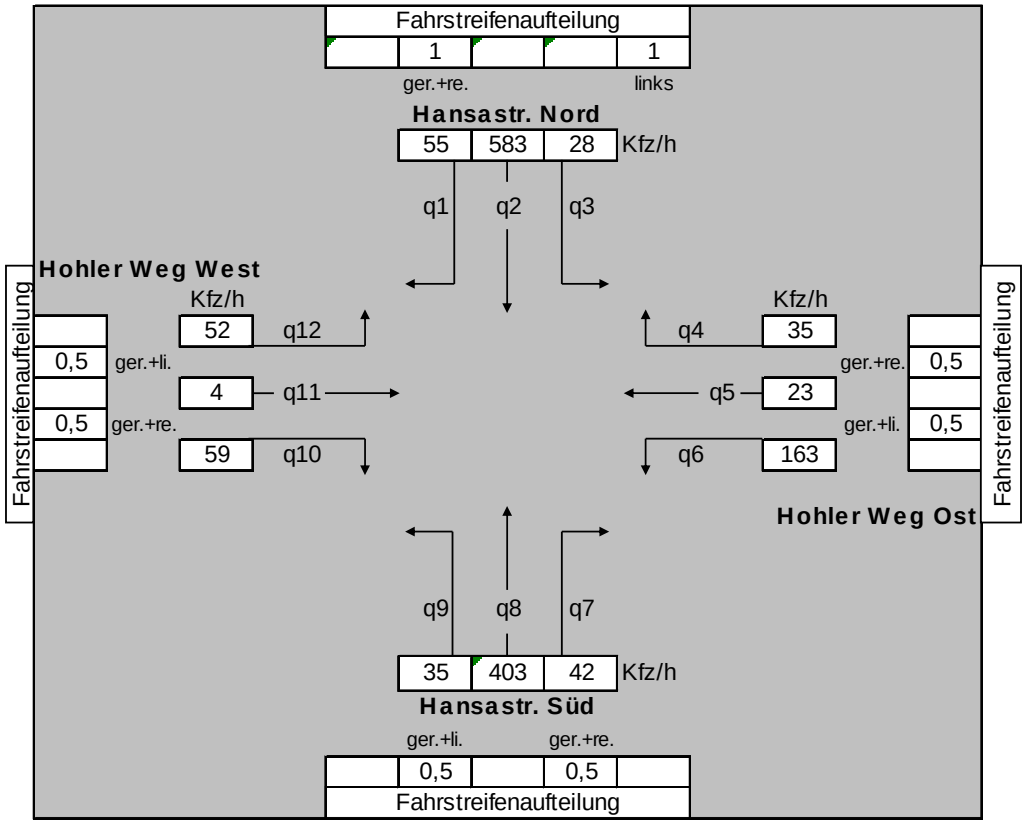
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ki | Knotenstrombelastung in Kfz/h | qby | Belastung Bypass | Byp | 1 = Bypass vorhanden | N95 | Rückstaulänge 95% |
| fi | Umrechnungsfaktor Kfz/h in Pkw-E/h | qa | Belastung Kreiselausfahrt | Lz | Leistungsfähigkeit | N99 | Rückstaulänge 99% |
| qi | Knotenstrombelastung in Pkw-E/h | qk | Belastung im Kreis | Rz | Belastungsreserve | QSV | Qualitätsstufe |
| qz | Zufahrtsbelastung | Fg | Fußgänger | az | Auslastungsgrad | | |
| qzm | Maßg. Zufahrtsbelastung | nz | Spuren in der Zufahrt | w z | mittlere Wartezeit | | |

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Hansastraße / Hohler Weg
**Planfall:** Variante 4
**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

| Fahrzeugstrom | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 | |
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | | |
| 702 | 702 | 31 | 243 | 243 | 243 | 528 | 528 | 528 | 127 | 127 | 127 | |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | | |
| 88 | 88 | 4 | 30 | 30 | 30 | 66 | 66 | 66 | 16 | 16 | 16 | |

| Belastung kritischer Fahrstromkombinationen | | |
|---|---|---|
| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
| q1 + q5 + q9 | 1.473 | |
| q2 + q6 + q10 | 1.071 | |
| q3 + q7 + q11 | 685 | |
| q4 + q8 + q12 | 898 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 1.599 | max. |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.599 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 928 | |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 928 | |

| **Leistungsfähigkeit:** | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1599 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1680 |
| Auslastung: | 95 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 5 |

**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: E**

## Leistungsfähigkeitsabschätzung nach AKF-Verfahren

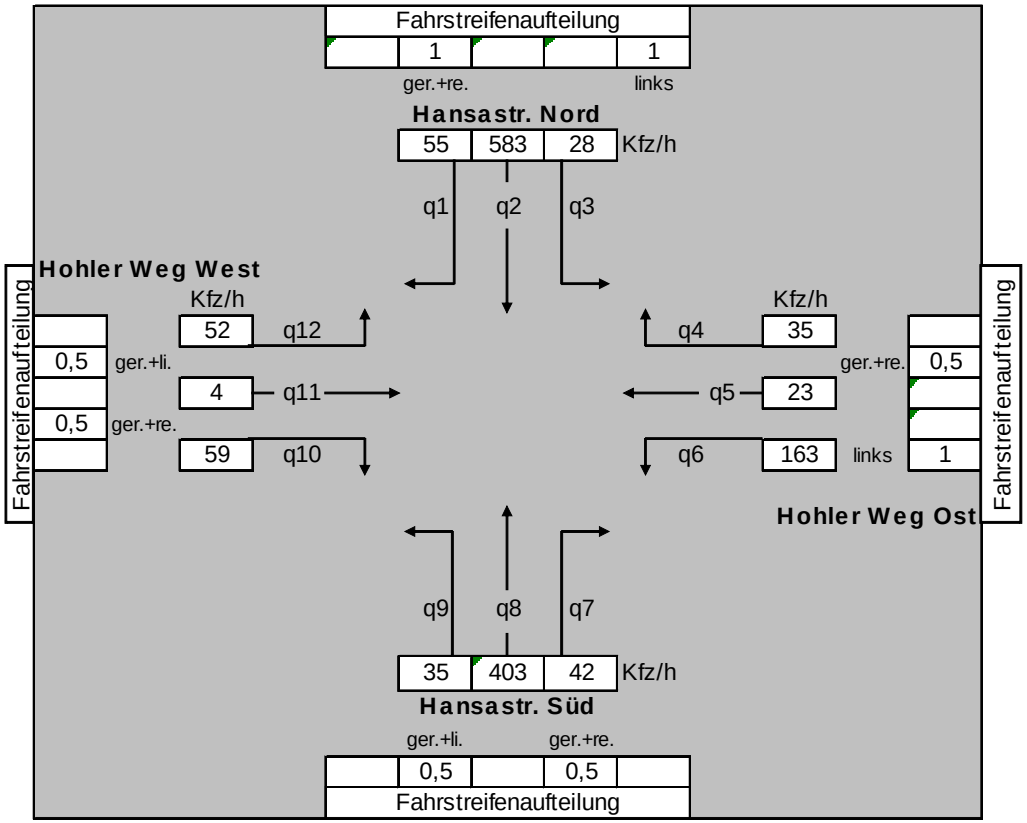
lichtsignalisierter Knotenpunkt

**Knotenpunkt :** Hansastraße / Hohler Weg

**Planfall:** Variante 4, mit Linksabbieger Hohler Weg Ost

**Zeitintervall:** nachmittägliche Spitzenstunde

- **Fahrspuraufteilung und Knotenstrombelastungen**




| Spitzenzeitfaktor : | 1,1 | $t_B$ [s] : | 2 | $t_{MB}$ [s] : | 0 | Summe $t_z$ [s] : | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

- **Ergebnistabellen**

| Fahrzeugstrom | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| q1 | q2 | q3 | q4 | q5 | q6 | q7 | q8 | q9 | q10 | q11 | q12 | |
| maßgebliche rechnerische Fahrstreifenbelastung [Kfz/Sp-h] | | | | | | | | | | | | |
| 702 | 702 | 31 | 0 | 25 | 179 | 528 | 528 | 528 | 127 | 127 | 127 | |
| abgeschätzte Aufstellängen [m] | | | | | | | | | | | | |
| 88 | 88 | 4 | 0 | 3 | 22 | 66 | 66 | 66 | 16 | 16 | 16 | |

| Belastung kritischer Fahrstromkombinationen | | |
|---|---|---|
| Fahrstromkombination | Belastung [Kfz/Sp-h] | |
| q1 + q5 + q9 | 1.255 | |
| q2 + q6 + q10 | 1.008 | |
| q3 + q7 + q11 | 685 | |
| q4 + q8 + q12 | 655 | |
| q2 + q5 + q9 + q12 | 1.382 | |
| q2 + q6 + q9 + q11 | 1.536 | max. |
| q3 + q6 + q8 + q11 | 865 | |
| q3 + q5 + q8 + q12 | 711 | |

| **Leistungsfähigkeit:** | |
|---|---|
| maximale Belastung [Kfz/h] : | 1536 |
| erforderlich $t_U$ [s] : | 0 |
| gewählt $t_U$ [s] : | 75 |
| mögliche Belastung [Kfz/h] : | 1680 |
| Auslastung: | 91 |
| Leistungsfähigkeitsfähigkeitsreserve [%] : | 9 |

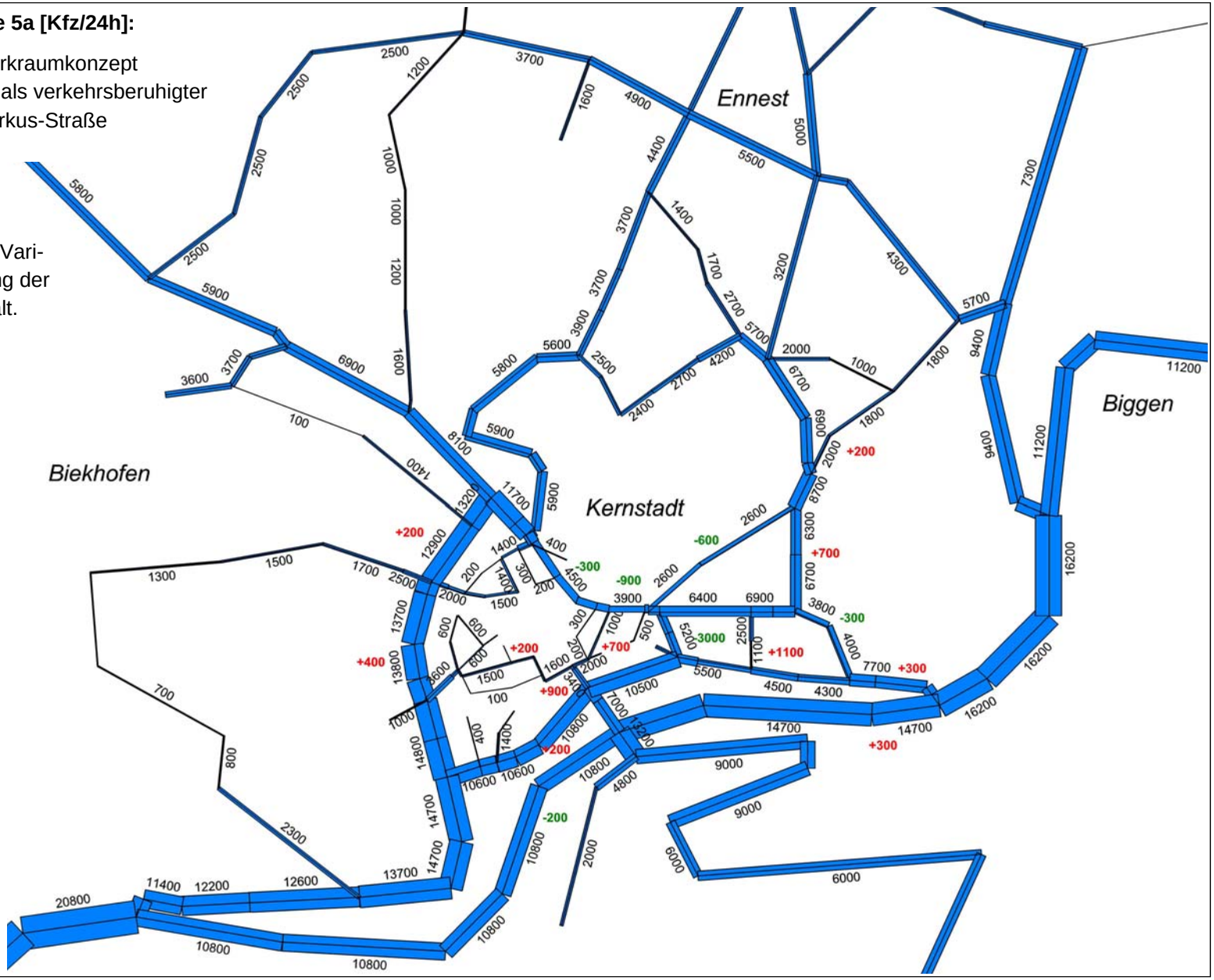
**Leistungsfähigkeit gegeben** — **Qualitätsstufe: D**

| Knotenpunkt | Analyse | Prognose | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 | Variante 4 |
| Windhauser Straße / Hansastraße | 62%<br>B | 63%<br>B | 68%<br>B | 74%<br>B | 72%<br>B |
| Windhauser Straße / Ennester Weg | 1,91 h<br>C | 1,96 h<br>C | 1,59 h<br>A | 1,85 h<br>A | 1,72 h<br>A |
| Ennester Straße / Am Seewerngraben | 0,81 h<br>B | 0,77 h<br>B | 0,96 h<br>B | 1,22 h<br>B | 1,15 h<br>B |
| Niederste Straße / Grafweg | 0,94 h<br>B | 0,93 h<br>B | 0,9h<br>B | 0,87 h<br>B | 0,95 h<br>B |
| Niederste Straße / Bahnhofstraße | 1,65 h<br>B | 1,64 h<br>B | 1,61 h<br>A | 1,64 h<br>A | 1,65 h<br>B |
| Bahnhofstraße / Am Zollstock | 2,38 h<br>A | 2,7 h<br>A | 2,94 h<br>A | 3,04 h<br>A | 2,89 h<br>A |
| Am Zollstock / Wasserstraße | 86%<br>D | 93%<br>D | 93%<br>D | 93%<br>D | 93%<br>D |
| Kölner Straße / Am Zollstock | 64%<br>B | 65%<br>B | 64%<br>B | 67%<br>B | 69%<br>B |
| Kölner Straße / Hansastraße | 2,94 h<br>B | 3,2 h<br>B | 3,14 h<br>B | 3,25 h<br>B | 4,77 h<br>B |
| Hansastraße / Hohler Weg | 77%<br>C | 77%<br>C | 79%<br>C | 85%<br>D | 95%<br>E |

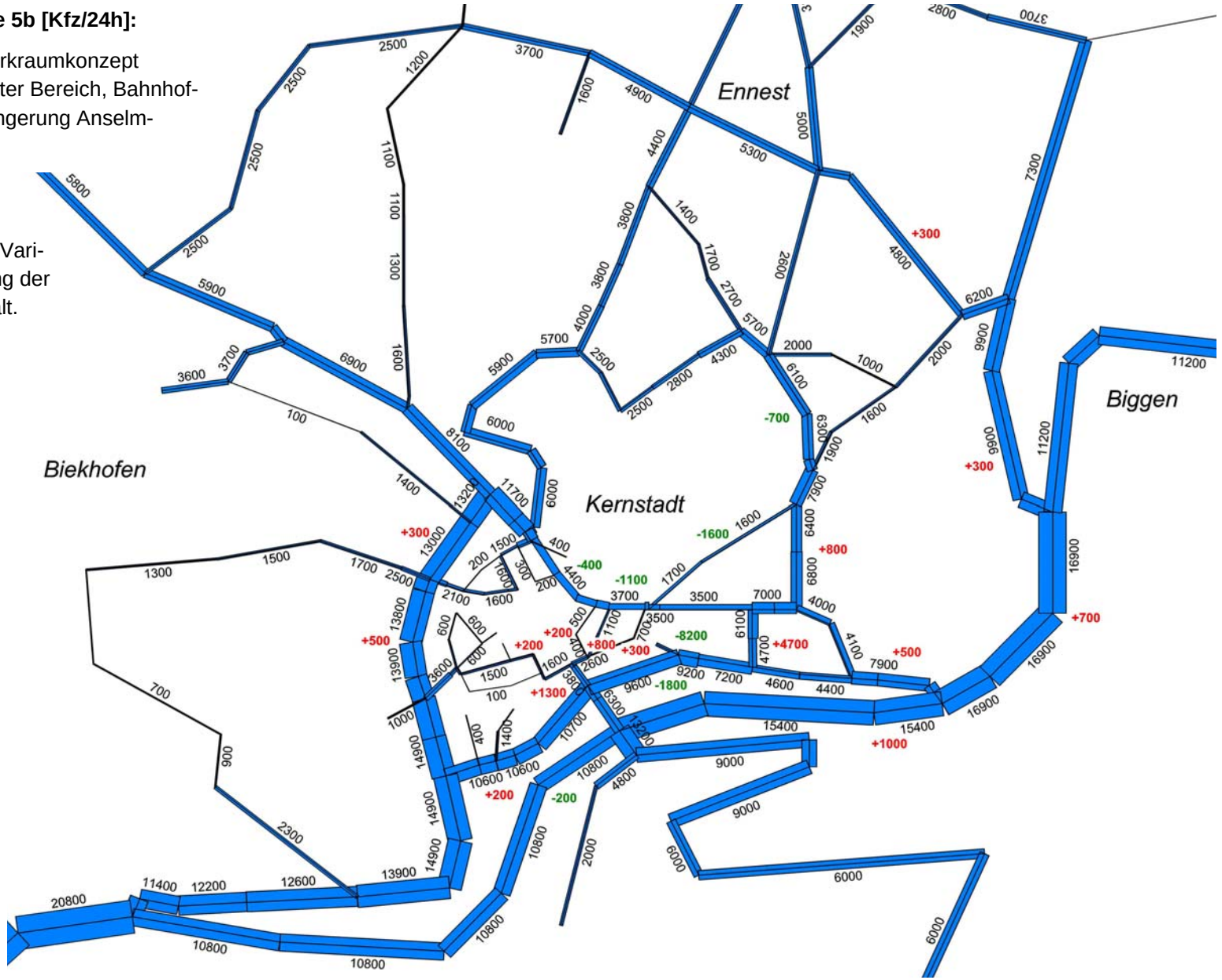
**Kfz-Verkehrsbelastungen, Variante 5a [Kfz/24h]:**

Schleifenerschließung Innenstadt, Parkraumkonzept Bahnhofstraße und Niederste Straße als verkehrsberuhigter Bereich, Verlängerung Anselm-Dingerkus-Straße

Die **Belastungsdifferenzen** sind auf Variante 4 bezogen, die eine Verlängerung der Anselm-Dingerkus-Straße nicht enthält.



**Kfz-Verkehrsbelastungen, Variante 5b [Kfz/24h]:**

Schleifenerschließung Innenstadt, Parkraumkonzept Niederste Straße als verkehrsberuhigter Bereich, Bahnhofstraße wird Fußgängerbereich, Verlängerung Anselm-Dingerkus-Straße

Die **Belastungsdifferenzen** sind auf Variante 4 bezogen, die eine Verlängerung der Anselm-Dingerkus-Straße nicht enthält.