



PVT Planungsbüro für Verkehrstechnik Essen GmbH

Stauderstraße 221
D 45327 Essen
Telefon +49 201-3191420 Telefax +49 201-3191421

pvt.essen@pvtgmbh.de
www.pvtgmbh.de

**Ergebnisse der Verkehrszählung
vom 26.03.2009**

**Verkehrsumlegung
und
Überprüfung zum Gutachten**

Planung Bahnhofsumfeld – Entwicklungskonzept –

in Werl

erstellt von
Dipl. Ing. (TU) C. Grunwald
und
Dipl. Ing. (TU) U. Klar

1) Ermittlung der Verkehrsbelastungen

Grundlage für die Ermittlung der Verkehrsbelastungen sind Verkehrszählungen, die im Untersuchungsraum am Donnerstag, 26.03.2009, in der Zeit von 15.00 bis 19.00 Uhr durchgeführt wurden. Dieser zeitliche Bereich gilt als anerkannter Zeitraum für Verkehrszählungen. Dies gilt auch für den Zähltag. Bereits im Vorfeld durchgeführte Verkehrszählungen aus dem Jahre 2001 und 2007 sowie weitere Kurzzeitmessungen wiesen diesen Zeitbereich als Verkehrsstärksten aus.

Zusätzlich wurde am Knotenpunkt vor dem Bahnhof (Lichtsignalanlage Langenwiedenweg – Grafenstraße / Bahnhofstraße) die Verkehrsstärke morgens aufgenommen, da Beobachtungen vermuten ließen, dass die Fußgängerströme morgens höher sind als nachmittags.

An ausgewählten Punkten wurden zudem ganztags die Fußgänger- und Radfahrerströme aufgenommen.

Die Anlage A0 zeigt die entsprechenden Zählstellen auf, an denen sowohl Fahrzeuge auf der Fahrbahn wie auch Fußgänger- und Radfahrerströme aufgenommen wurden. An der Tankstelle zwischen Hammer Straße und Brandisstraße wurde der durchfließende Verkehr aufgenommen, da diese Verbindung oftmals als Abkürzung genutzt wird.

Die Strombelastungen an den Einzelknoten können den Anlagen A1 bis A6 entnommen werden.

Für die Strombelastungspläne sind die Verkehrszählungen in Pkw-Einheiten pro Stunde [Pkw-E/h] für die Spitzenstunde (verkehrsreichste Stunde) umgerechnet worden, da mit dieser Maßeinheit die späteren Berechnungen der Leistungsfähigkeiten durchgeführt werden. Dabei werden Schwerlastverkehre, Lastkraftwagen, Busse und Sonderfahrzeuge mit dem Faktor 2,0 und Rad-/Kradfahrer mit dem Faktor 0,5 Pkw-E berücksichtigt.

Den Belastungsplänen sind zudem die Schwerverkehrsanteile in Prozent zu entnehmen. Dabei ist zu beachten, dass die hohen Werte am Knotenpunkt vor dem Bahnhof von 15% in der Nachmittagsspitze überwiegend dem Busverkehr zuzuordnen sind. In der Morgenspitze wirken sich die gleiche Anzahl von Bussen aufgrund der geringen Pkw-Belastung mit 11 bzw. 27 % prozentual stärker aus.

Der Anlage B1 sind die ermittelten Verkehrsbelastungen in Pkw-Einheiten pro Stunde für das Untersuchungsgebiet zu entnehmen.

Anlage B2 zeigt die ermittelten Fußgänger- und Radfahrerströme.

Bei der Auswertung ist aufgefallen, dass an der Zählstelle 5 in der Ausfahrt Bahnhofstraße wesentlich mehr Fahrzeuge gezählt wurden als an den benachbarten Punkten. Ein Vergleich mit den zu- und abfließenden Strömen an den Nachbarknoten sowie ein Vergleich mit den Zählwerten aus dem Jahre 2007 ergaben, dass die Zählwerte an dieser Stelle viel zu hoch sind. Für die Gesamtbetrachtung wurden die Werte entsprechend interpoliert.

Auf Grundlage der Verkehrsdaten aus Anlage B2 erfolgte die Verkehrsumlagerung auf das neue Straßenkonzept (Anlage B3).

Der Verkehr auf der Hammer Straße wird zukünftig über die neue Bahnunterführung geführt. So ergeben sich auch in der Grafenstraße und der Bahnhofstraße veränderte Strombelastungen.

Es wird zudem angenommen, dass die Fahrzeuge, die bisher über die Brandis- und Rustige Straße das nördlich gelegene Gebiet erreicht haben, zukünftig über den Langenwiedenweg fahren.

Zusätzlich werden die Prognosedaten für das Jahr 2015 mit einem Steigerungsfaktor von einem Prozent pro Jahr (6% bis 2015) berechnet (Anlage B4).

Des Weiteren soll das geplante Nahversorgungszentrum „Nord“ an den nördlichen Langenwiedenweg angeschlossen werden.

Als Grundlage werden 200 Parkstände angenommen. Die mittlere Parkdauer in vergleichbaren Versorgungszentren beträgt ca. 40 Minuten. Unter der Annahme einer 80%-igen Auslastung entstehen somit 240 Quell- und Zielfahrten. Als ungünstigste Annahme wurde davon ausgegangen, dass sämtliche Quell- und Zielfahrten neu erzeugt werden. Als weitere Annahme wird davon ausgegangen, dass 1/3 der Fahrzeuge die Zu- und Abfahrt Industriestraße benutzen.

Dies bedeutet für die Ausfahrt auf den Langenwiedenweg eine zusätzliche Belastung von 160 Fahrzeugen. Es wird angenommen, dass 80 Fahrzeuge in Richtung Norden und 80 Fahrzeuge in Richtung Süden abbiegen.

Für den Prognose-Zustand wird etwa ein Drittel der 80 Fahrzeuge, die nach Süden abgebogen sind, über die neue Hammer Straße abfließen. Die restlichen zwei Drittel werden durch die neue Bahnunterführung Richtung Bahnhof weiterfahren. Ab der Kreuzung Bahnhof erfolgt eine gleichmäßige Verteilung der zusätzlichen Ströme auf alle Zufahrten.

Entsprechend werden auch die zufließenden Verkehrsströme verteilt.

Der Anlage B5 kann die Prognosebelastung für das Jahr 2015 inkl. Anschluss des Nahversorgungszentrums entnommen werden.

Die neuen Radfahrer- und Fußgängerströme für das Prognosejahr 2015 sind der Anlage B6 zu entnehmen. Die Rad- und Fußgängerströme der Hammer Straße werden ebenfalls Richtung Bahnunterführung umverteilt. Die Radfahrer entgegen der Einbahnstraße Brandisstraße werden weiterhin angenommen und dem Strom auf dem Langenwiedenweg hinzuaddiert.

Die abschließende DTV-Belastung ist auf Grundlage der Spitzenstundenwerte ermittelt worden (Anlage C1 und C2). Es ist die Annahme getroffen worden, dass die Spitzenstundenwerte ein Zehntel der Tagesbelastung widerspiegeln.

2) Leistungsfähigkeitsberechnungen

2.1) Beschreibung des Verfahrens zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes

Zum Nachweis der Verkehrsqualität für den Kraftfahrzeugverkehr an Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlagen und an Kreisverkehrsplätzen wird das allgemein gebräuchliche Berechnungsverfahren HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, verwendet.

Dieses Berechnungsverfahren ist im Anhang näher erläutert.

Die Verkehrsqualität gibt Auskunft über die zu erwartende Verkehrsabwicklung am Knotenpunkt. Es gibt sechs Qualitätsstufen die mit A (hervorragende Verkehrsqualität bei der kaum Rückstauerscheinungen zu erwarten sind) bis F (ungenügende Verkehrsqualität, bei der sich einmal gebildete Rückstauungen nicht mehr auflösen sondern immer größer werden) bezeichnet sind. Ziel einer Planung sollte immer eine Qualitätsstufe besser als D (ausreichende Verkehrsqualität, bei der sich längere Rückstauungen bilden, die sich aber in jedem Umlauf wieder aufheben) sein.

Die Leistungsfähigkeiten werden für folgende Szenarien berechnet:

- Prognose-Zustand für das Jahr 2015 mit Prognose-Zuschlag 6%
(Umlegung der Hammer Straße, Bahnunterführung mit zwei Kreisverkehren)
- Prognose-Zustand für das Jahr 2015 mit Prognose-Zuschlag 6%
und Anbindung Nahversorgungszentrum (NVZ)
(Umlegung der Hammer Straße, Bahnunterführung mit zwei Kreisverkehren)

2.2) Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnung

Knotenpunkt Langenwiedenweg / Grafenstrasse / Bahnhofstraße / Bahnhofsvorplatz

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Kreisverkehrsplatz Langenwiedenweg / Grafenstrasse / Bahnhofstraße / Bahnhofsvorplatz ergeben sehr gute Qualitätsstufen (vgl. Anlage E1). Auch mit der zusätzlichen Belastung durch das Nahversorgungszentrum ist noch eine gute Verkehrsabwicklung gewährleistet. Bis auf die Zufahrt Langenwiedenweg ergeben sich für alle Zufahrten die Qualitätsstufen A. In der Zufahrt Langenwiedenweg erhöht sich nach Errichtung des Nahversorgungszentrums die mittlere Wartezeit geringfügig. Es wird immer noch eine gute Verkehrsqualität (Stufe B) erzielt (Anlage E2).

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen nochmals aufgeführt.

Zufahrtspur	Progn. 2015 ohne NVZ	Progn. 2015 mit NVZ
Grafenstrasse	A	A
Bahnhofsvorplatz	A	A
Langenwiedenweg	A	B
Bahnhofstrasse	A	A
Gesamt:	Sehr Gut	Sehr Gut

NVZ: Nahversorgungszentrum

Knotenpunkt Langenwiedenweg / Hammer Straße

Für die Leistungsfähigkeit am Kreisverkehrsplatz Langenwiedenweg / Hammer Straße werden für den Zustand nach Umlegung der Hammer Straße sehr gute Qualitätsstufen (vgl. Anlage F1) erzielt. Alle Zufahrten weisen geringe Wartezeiten auf, so dass durchweg die Qualitätsstufe A ermittelt wird.

Durch die zusätzliche Belastung durch das Nahversorgungszentrum erhöhen sich auch hier an allen Zufahrten geringfügig die Wartezeiten. Es ist aber immer noch eine sehr gute Verkehrsabwicklung gewährleistet (Anlage F2).

Für alle Zufahrten wird nach wie vor die Qualitätsstufe A ermittelt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen nochmals aufgeführt.

Zufahrtspur	Progn. 2015 ohne NVZ	Progn. 2015 mit NVZ
Langenwiedenweg (Ost)	A	A
Langenwiedenweg (West)	A	A
Hammer Strasse	A	A
Gesamt:	Sehr gut	Sehr Gut

NVZ: Nahversorgungszentrum

Knotenpunkt Langenwiedenweg / An der Bundesbahn

Nach Umlegung der Hammer Straße kann die Straße An der Bundesbahn nördlich des Kreisverkehrs an den Langenwiedenweg leistungsfähig angeschlossen werden. Dies zeigen die Berechnungen in Anlage G1. Die Zufahrt An der Bundesbahn erreicht die Qualitätsstufe B. Es ist mit Rückstaulängen von ca. 6 Metern zu rechnen. Separate Linksabbiegerspuren für die Fahrzeuge aus bzw. in Richtung Nahversorgungszentrum sind gemäß den Berechnungen nicht notwendig. Für die Optimierung des Verkehrsflusses sollten jedoch Aufstellflächen für ein bis zwei Pkw geschaffen werden.

Nach Errichtung des Nahversorgungszentrums verschlechtert sich die Qualitätsstufe in der Zufahrt „An der Bundesbahn“(Anlage G2). Es wird aber noch die befriedigende Qualitätsstufe C erreicht. Die Rückstaulänge erhöht sich auf 24 Meter (entspricht ca. 4 Fahrzeuge).

Zufahrtspur	Progn. 2015 ohne NVZ	Progn. 2015 mit NVZ
Langenwiedenweg Süd	A	A
An der Bundesbahn	B	C
Langenwiedenweg Nord	A	A
Gesamt:	Gut	Gut

NVZ: Nahversorgungszentrum

3) Zusammenfassung

Die in dem Gutachten aus November 2007 ermittelten guten Leistungsfähigkeiten für die beiden Kreisverkehre beidseitig der geplanten Unterführung und die Einmündung Langenwiedenweg / An der Bundesbahn können mit den neuen Belastungszahlen aus der Verkehrszählung vom 26.03.2009 und der neuen Verkehrsumlegung sowohl ohne wie auch mit Anbindung des Nahversorgungszentrums bestätigt werden.

Die geringe Distanz zwischen dem zukünftigen Kreisverkehr Langenwiedenweg / Hammer Straße und der Einmündung Langenwiedenweg / An der Bundesbahn (ca. 40 Meter) ergibt hinsichtlich der Rückstaulängen (Rückstau vom Kreisverkehr) keine Probleme.

An der Einmündung Langenwiedenweg / An der Bundesbahn sollte zur Optimierung des Verkehrsabflusses eine Aufstellfläche für die Linksabbieger vom Langenweidenweg geschaffen werden, so dass der Geradeausverkehr durch Linksabbieger nicht aufgehalten wird.

Grundsätzlich zeigen sich bei der Auswertung 2009 ähnliche Verkehrsbelastungen wie im Jahre 2007.

Die in den Knotenpunktzufahrten ermittelten Verkehrsbelastungen liegen in der Summe auf dem Niveau von 2007. Es zeigt sich, dass die in der Zwischenzeit fertiggestellte Unterführung Schützenstraße keine gravierende Auswirkung auf den Langenwiedenweg hat.

Der Hauptverkehrsstrom wird zukünftig gebündelt über die Hammer Straße und den Langenwiedenweg geführt. Die Unterführung Langenwiedenweg erfährt dadurch eine Verkehrserhöhung von ca. 650 Pkw-Einheiten in der Spitzenstunde, was bezogen auf dem Gesamtquerschnitt einer Verdopplung des Verkehrs entspricht.

Die Gesamtbelastung auf der Bahnhofstraße wächst bedingt durch die neuen Fahrbeziehungen geringfügig um 10 % an.

Das Fahrzeugaufkommen auf der Verkehrsbeziehung Brandisstraße – Rustigstraße – Hammer Straße wird durch die neue Führung stark reduziert. Von der derzeitigen Verkehrsbeziehung verbleibt nur noch ca. ein Drittel. Die Gesamtbelastung auf der Rustigstraße kann somit um ein Viertel reduziert werden.

Bedingt durch die Abbindung der Brandisstraße erfolgt zukünftig die Anbindung des nördlichen Wohngebietes über den Langenwiedenweg. In Zusammenhang mit dem neuen Nahversorgungszentrum wird sich dadurch der Verkehr nördlich der Zufahrt „An der Bundesbahn“ um ca. 60 Prozent erhöhen.

Der verbleibende südliche Ast der Hammer Straße erfährt durch die neue Verkehrsbeziehung eine starke Verkehrsberuhigung (Reduzierung um nahezu 90%).

Nach Errichtung der Unterführung Langenwiedenweg wird der Schwerverkehrsanteil zukünftig wie bisher mit maximal 5 % angenommen.

Es gibt keine begründeten Anhaltswerte für ein gravierendes Abweichen von bisherigen Fahrrouten des Schwerlastverkehrs. Es wird zwar eine neue direkte Verbindung durch die Unterführung geschaffen, die sich jedoch angesichts der Steigungsstrecken und aufwändigeren Lenkbewegungen in den Kreisverkehren relativiert. Zudem bleibt die Verkehrssituation im weiteren Umfeld unverändert, so dass weiterhin evtl. Zwangshalte an Lichtsignalanlagen oder Einmündungen hingenommen werden müssen.

Da die Stadt Werl über mehrere Autobahnanbindungen im Süden und Westen sowie über komfortable Umgehungsstraßen verfügt, kann davon ausgegangen werden, dass sich hinsichtlich des Schwerverkehres keine Änderungen ergeben werden.

Anlagenteil 1 Verkehrzähldaten

- A0 Übersichtsplan Zählstellen

- A1 Hammer Str. / Rustigestraße – Salinenring Nachmittagsspitzenstunde
- A2 Langenwiedenweg - Brandisstraße / An der Bundesbahn Nachmittagsspitzenstunde
- A3 Hammer Straße / Walburgisstraße / Bahnhofstraße – Siederstraße
Nachmittagsspitzenstunde
- A4 Grafenstraße – Hedwig-Dransfeld-Str. / Schützenstraße – Melsterstraße
Nachmittagsspitzenstunde
- A5 Langenwiedenweg – Grafenstraße / Bahnhofstraße Nachmittagsspitzenstunde
- A6 Langenwiedenweg – Grafenstraße / Bahnhofstraße Morgenspitzenstunde

- B1 Zählergebnisse Spitzenstunde [Pkw-Einheiten / h] vom 26.03.2009 IST-Zustand
- B2 Zählergebnisse Spitzenstunde [Fußgänger, Radfahrer / h]
vom 26.03.2009 IST-Zustand
- B3 Verkehrsumlegung Prognose 2015
- B4 Verkehrsumlegung Prognose 2015 mit Steigerungsfaktor 6 %
- B5 Verkehrsumlegung Prognose 2015 mit Steigerungsfaktor 6 %
und Anbindung Nahversorgungszentrum
- B6 Verkehrsumlegung Fußgänger / Radfahrer

- C1 DTV-Belastung [Fz/24h] IST-Zustand
- C2 DTV-Belastung [Fz/24h] Prognose 2015 mit Steigerungsfaktor 6 %
und Anbindung Nahversorgungszentrum

- D1 Vergleich IST-Zustand – Prognose

Anlagenteil 2 Leistungsfähigkeitsberechnungen

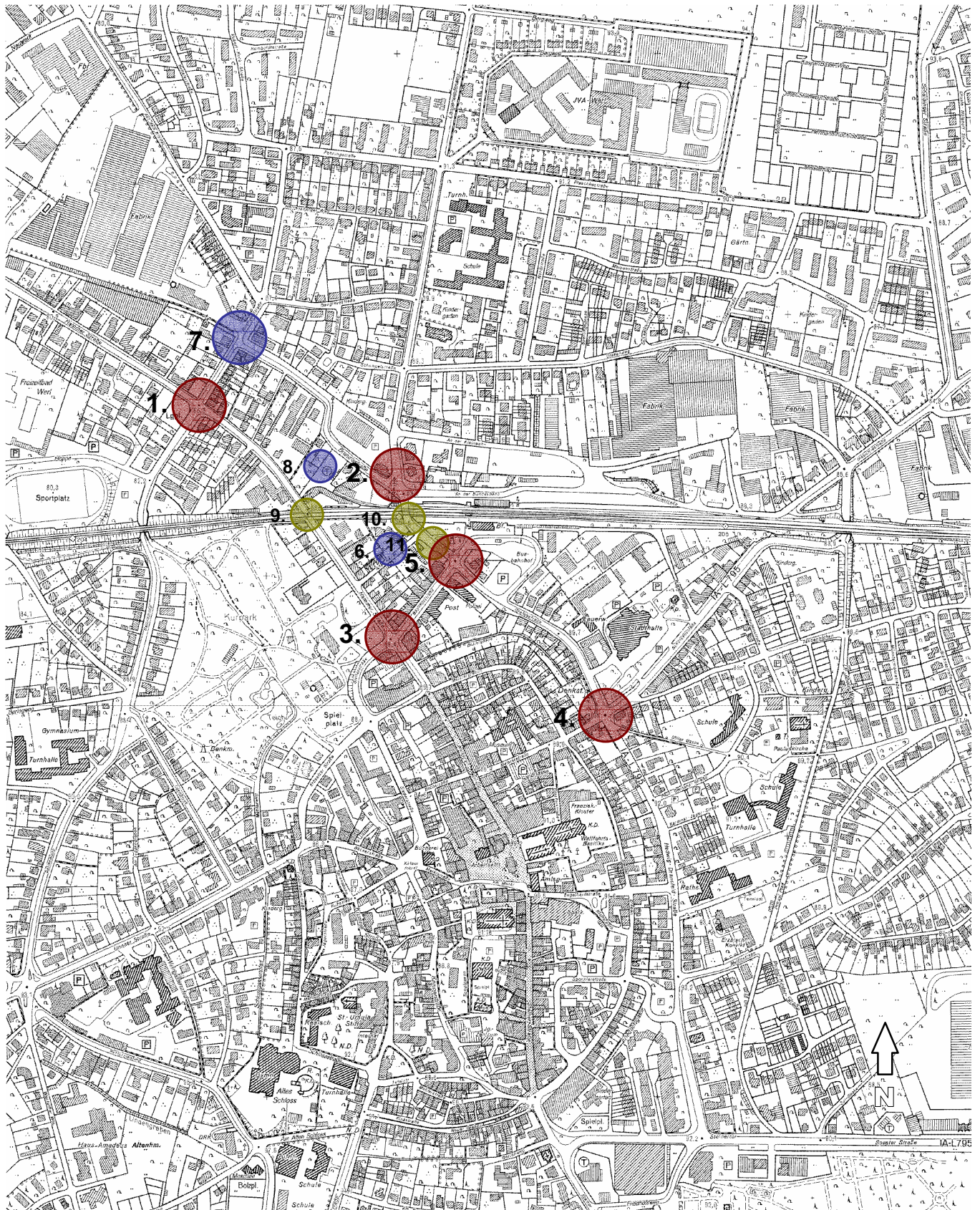
- E1 Leistungsfähigkeitsberechnung Kreisverkehr
Langenwiedenweg / Bahnhofstraße 2015 ohne NVZ
- E2 Leistungsfähigkeitsberechnung Kreisverkehr
Langenwiedenweg / Bahnhofstraße 2015 mit NVZ

- F1 Leistungsfähigkeitsberechnung Kreisverkehr
Langenwiedenweg / Hammer Straße 2015 ohne NVZ
- F2 Leistungsfähigkeitsberechnung Kreisverkehr
Langenwiedenweg / Hammer Straße 2015 mit NVZ

- G1 Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt
Langenwiedenweg / An der Bundesbahn ohne NVZ
- G2 Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt
Langenwiedenweg / An der Bundesbahn mit NVZ

Anlage A0

Lageplan - Zählstellen im Bahnhofsumfeld



Knotenpunkte

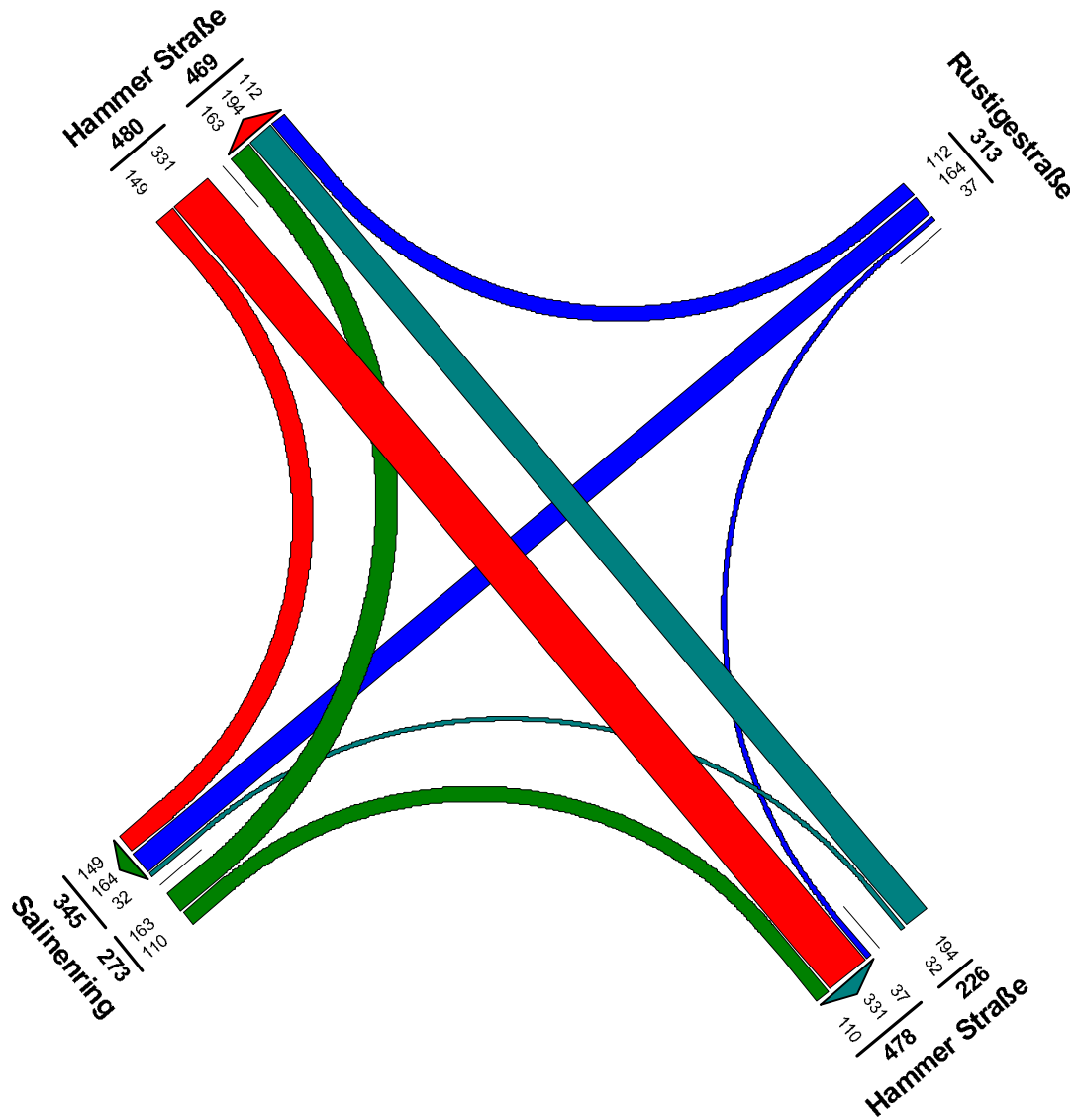


sonstige Zählstellen



Zählstellen Fußg. + Radf.

Nachmittagsspitzenstunde 16.30 bis 17.30 Uhr, IST-Zustand



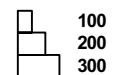
[PKW-E/h]

Verkehrszählung am Donnerstag, den 26.03.2009

Zufahrtsbezogener SV-Anteil:

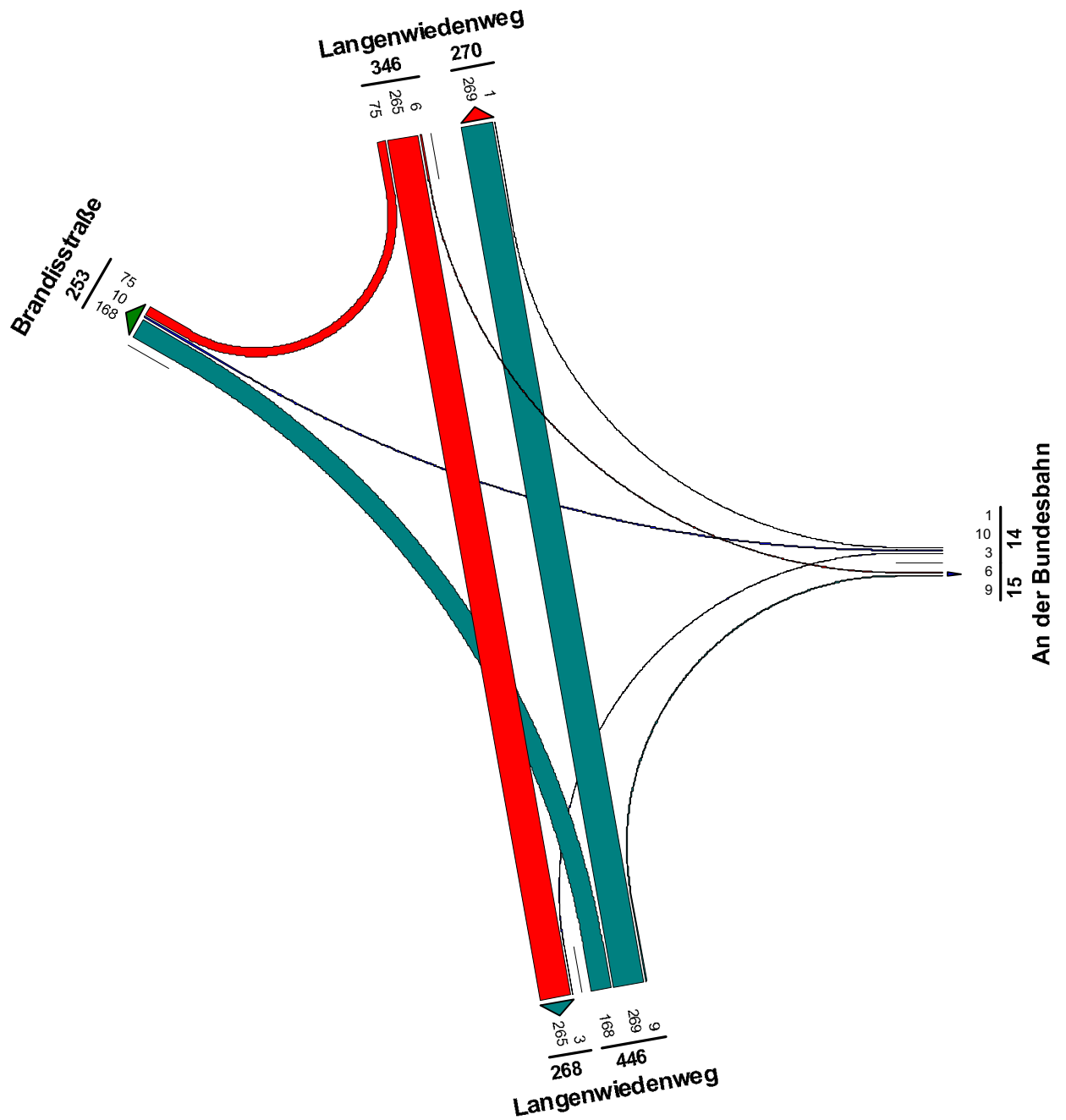
Hammer Straße NW: 2 %
 Rustige Straße: 2 %
 Hammer Straße SO: 3 %
 Salinenring: 1 %

Maßstab



Projekt	Werl				
Knoten	Hammer Straße / Rustige Straße - Salinenring				
Auftr.-Nr.		Variante	1 - Gutachten A	Datum	09.04.2009
Bearbeiter	M. Hessel	Signum		Blatt	Anlage A1

Nachmittagsspitzenstunde 16.30 bis 17.30 Uhr, IST-Zustand

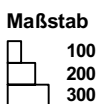


Von\Nach	2	3	4	1
2		3	10	1
3	9		168	269
4				
1	6	265	75	

[PKW-E/h]

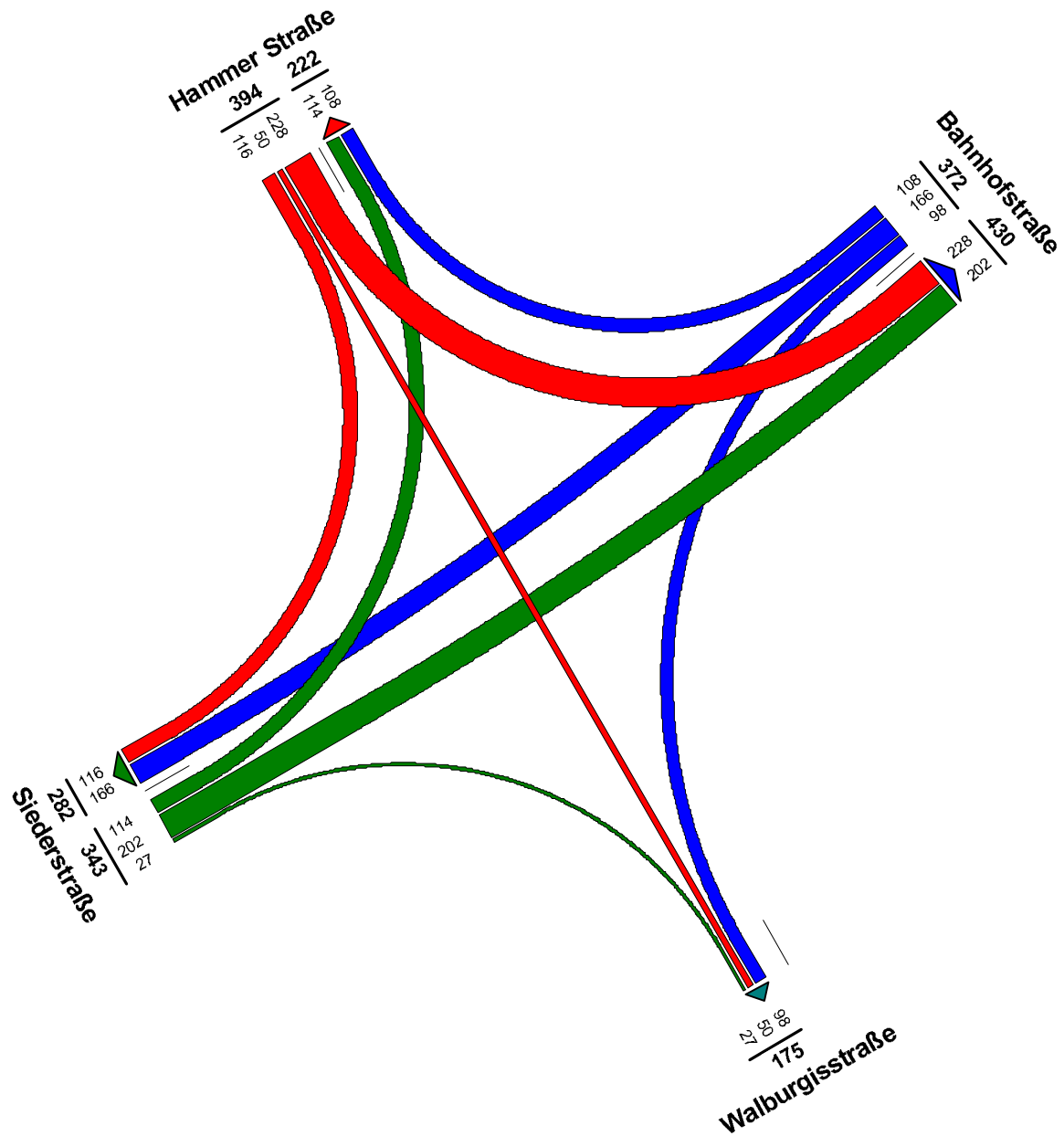
Verkehrszählung am Donnerstag, den 26.03.2009

Zufahrtsbezogener SV-Anteil:
 Langenwiedenweg Nord: 1 %
 An der Bundesbahn: 6 %
 Langenwiedenweg Süd: 3 %



Projekt	Werl				
Knoten	Langenwiedenweg / Brandisstraße - An der Bundesbahn				
Auftr.-Nr.		Variante	1 - Gutachten A	Datum	09.04.2009
Bearbeiter	M. Hessel	Signum		Blatt	Anlage A2

Nachmittagspitzenstunde 16.30 bis 17.30 Uhr, IST-Zustand



Von	Nach	2	3	4	1
2			98	166	108
3					
4		202	27		114
1		228	50	116	

[PKW-E/h]

Verkehrszählung am Donnerstag, den 26.03.2009

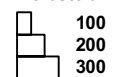
Zufahrtsbezogener SV-Anteil:

Hammer Straße: 2%

Bahnhofstraße: 3%

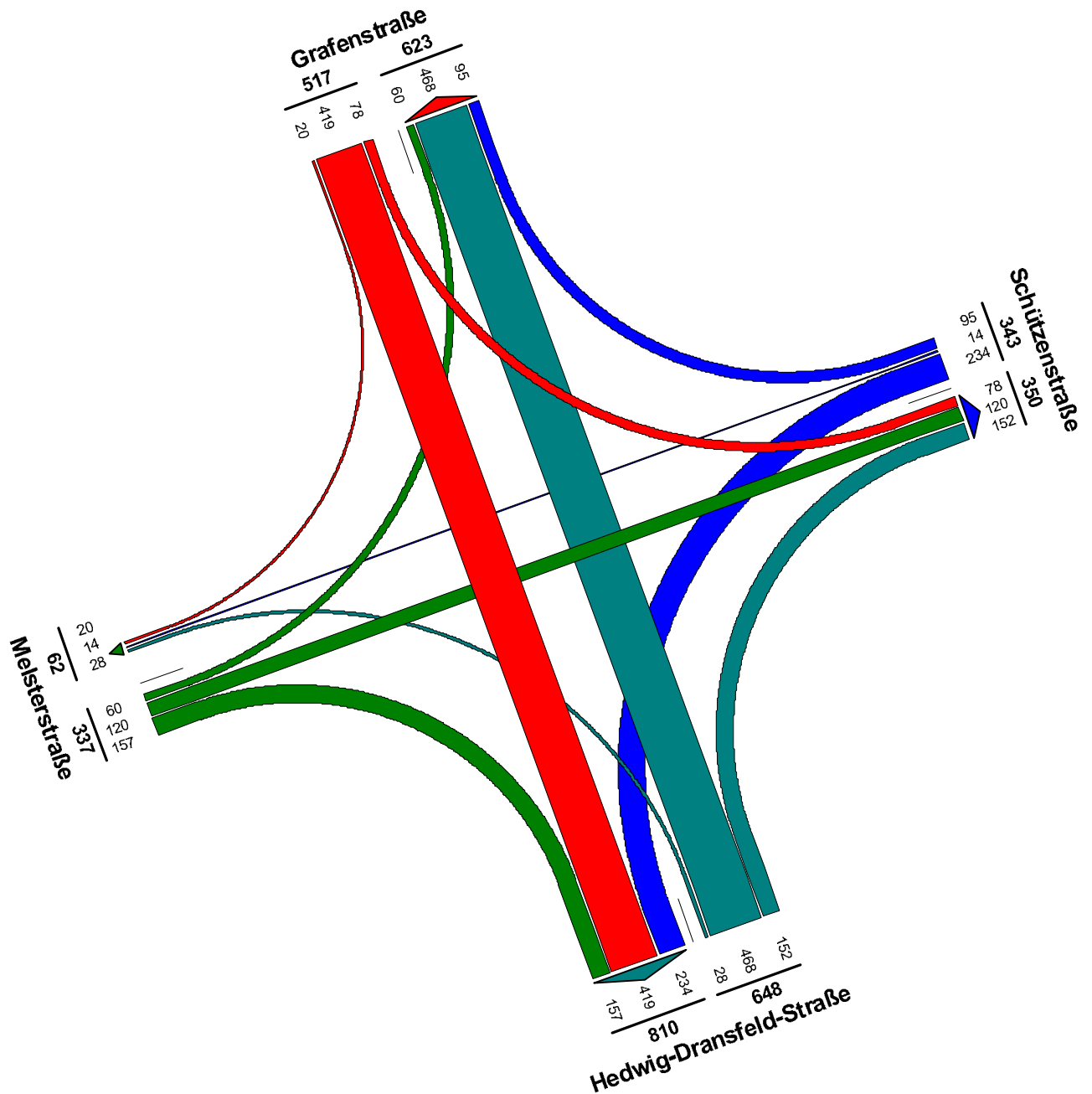
Siederstraße: 1%

Maßstab



Projekt	Werl				
Knoten	Hammer Straße - Walburgisstraße / Bahnhofstraße - Siederstraße				
Auftr.-Nr.		Variante	1 - Gutachten A	Datum	09.04.2009
Bearbeiter	M. Hessel	Signum		Blatt	Anlage A3

Nachmittagsspitzenstunde 16.30 bis 17.30 Uhr, IST-Zustand

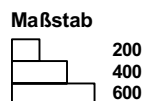


Von	Nach	2	3	4	1
2			234	14	95
3		152		28	468
4		120	157		60
1		78	419	20	

[PKW-E/h]

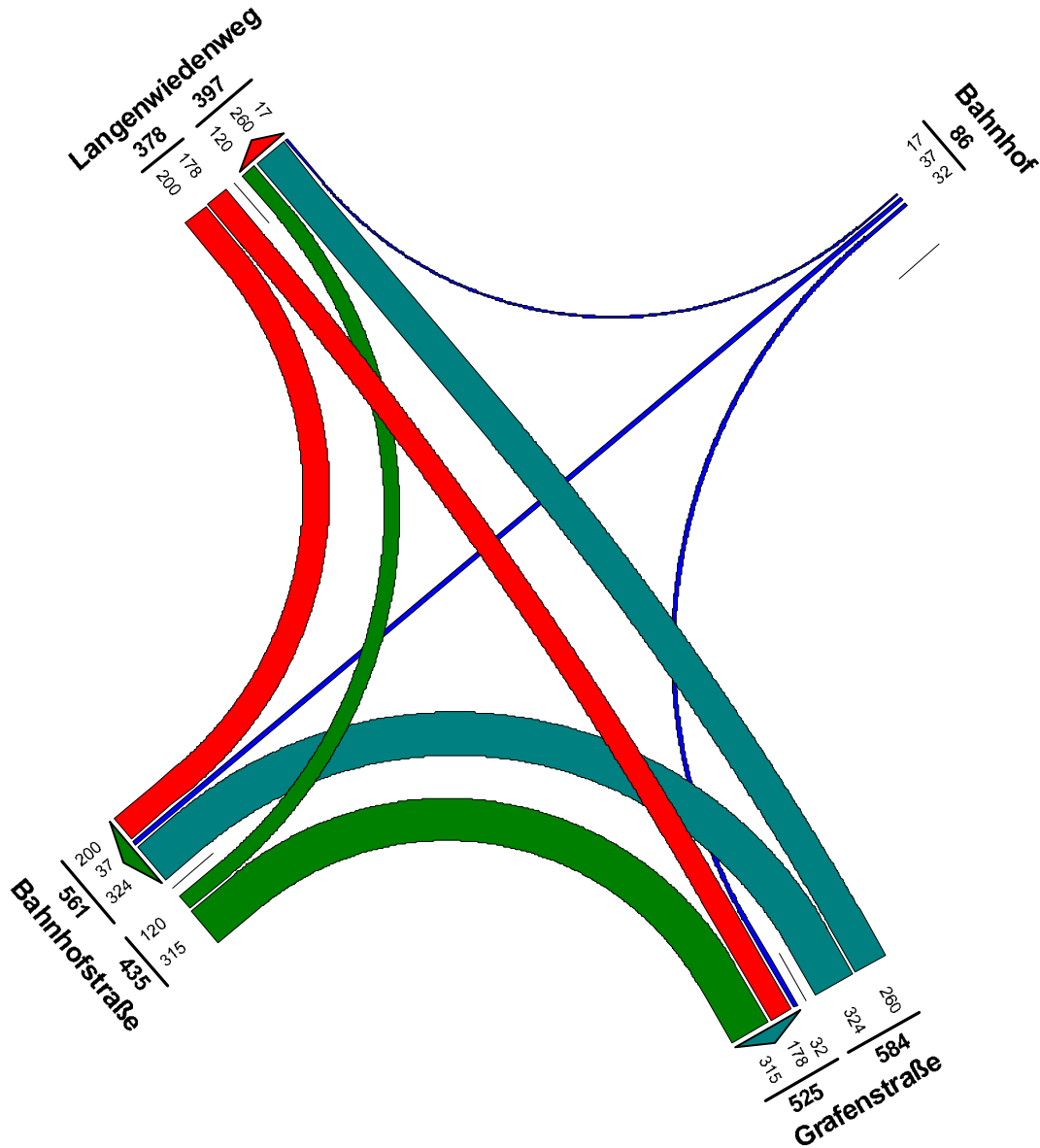
Verkehrszählung am Donnerstag, den 26.03.2009

Zufahrtsbezogener SV-Anteil:
 Grafenstraße: 5 %
 Schützenstraße: 4 %
 Hedwig-Dransfeld-Straße: 5 %
 Melsterstraße: 3 %



Projekt	Werl				
Knoten	Grafenstraße - Hedwig-Dransfeld-Straße / Schützenstraße - Melsterstraße				
Auftr.-Nr.		Variante	1 - Gutachten A	Datum	09.04.2009
Bearbeiter	M. Hessel	Signum		Blatt	Anlage A4

Nachmittagsspitzenstunde 16.30 bis 17.30 Uhr, IST-Zustand



Von\Nach	2	3	4	1
2		32	37	17
3			324	260
4			315	120
1			178	200

[PKW-E/h]

Verkehrszählung am Donnerstag, den 26.03.2009

Zufahrtsbezogener SV-Anteil:

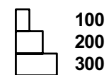
Langenwiedenweg: 5 %

Bahnhof: 15 % (überwiegend Busverkehr)

Grafenstraße: 4 %

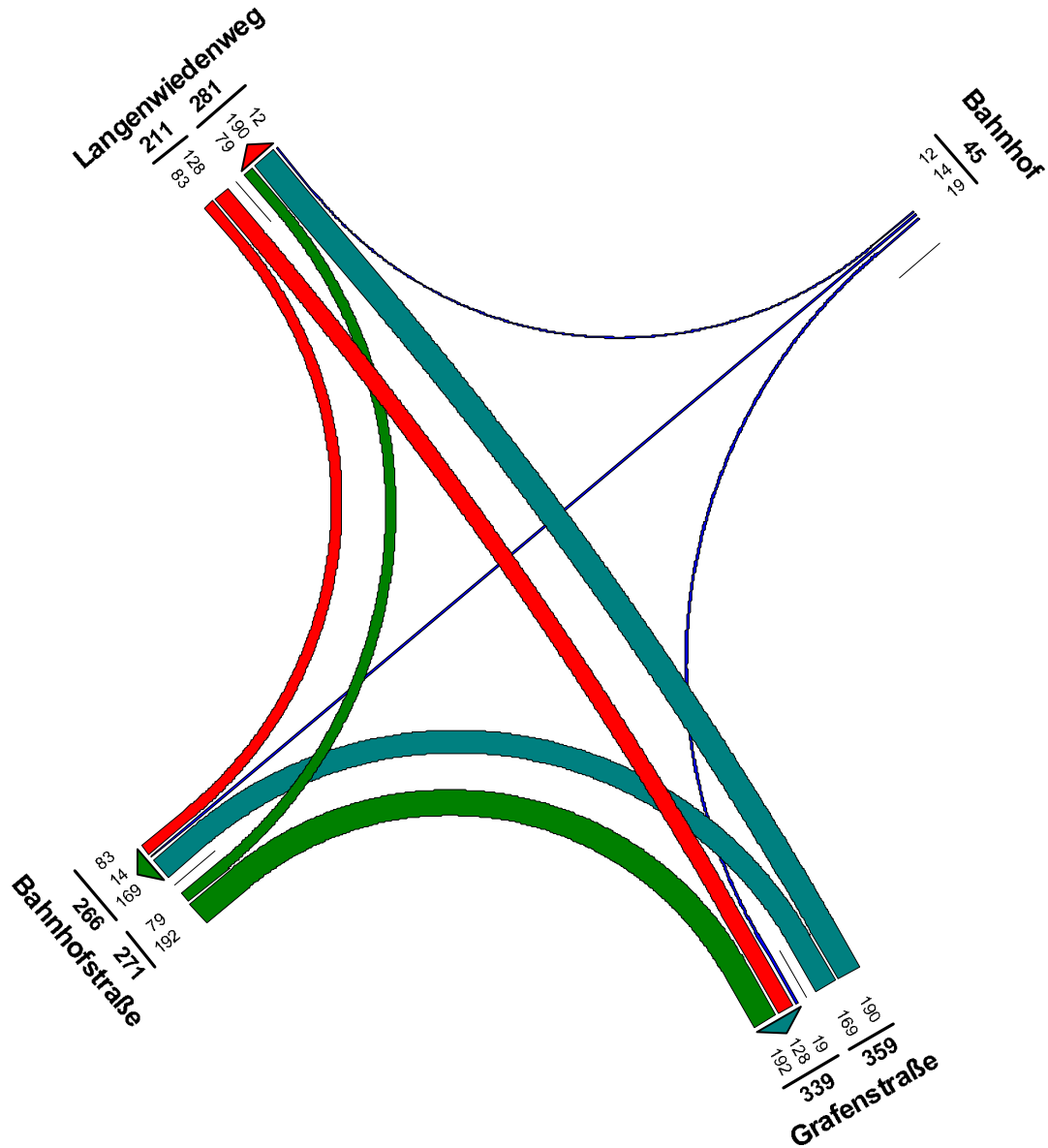
Bahnhofstraße: 4 %

Maßstab



Projekt	Werl				
Knoten	Langenwiedenweg - Grafenstraße / Bahnhofstraße				
Auftr.-Nr.		Variante	1 - Gutachten A	Datum	09.04.2009
Bearbeiter	M. Hessel	Signum		Blatt	Anlage A5

Morgenspitzenstunde 7.15 bis 8.15 Uhr, IST-Zustand



Von	Nach	2	3	4	1
2			19	14	12
3				169	190
4				192	79
1				128	83

[PKW-E/h]

Verkehrszählung am Donnerstag, den 26.03.2009

Zufahrtsbezogener SV-Anteil:

Langenwiedenweg: 5 %

Bahnhof: 27 % (überwiegend Busverkehr)

Grafenstraße: 4 %

Bahnhofstraße: 11 % (überwiegend Busverkehr)

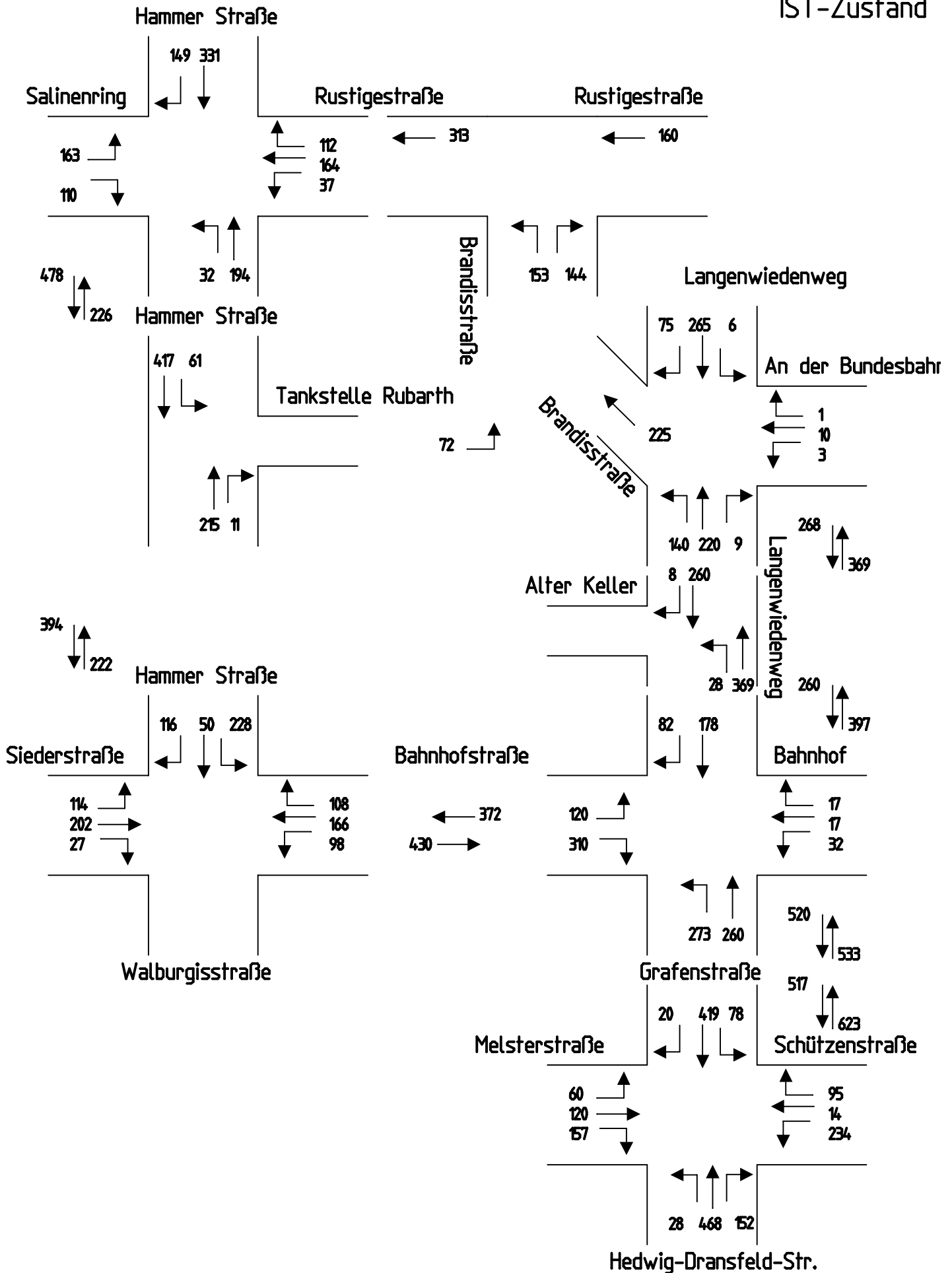
Maßstab



Projekt	Werl				
Knoten	Langenwiedenweg - Grafenstraße / Bahnhofstraße				
Auftr.-Nr.		Variante	1 - Gutachten A	Datum	09.04.2009
Bearbeiter	M. Hessel	Signum		Blatt	Anlage A6

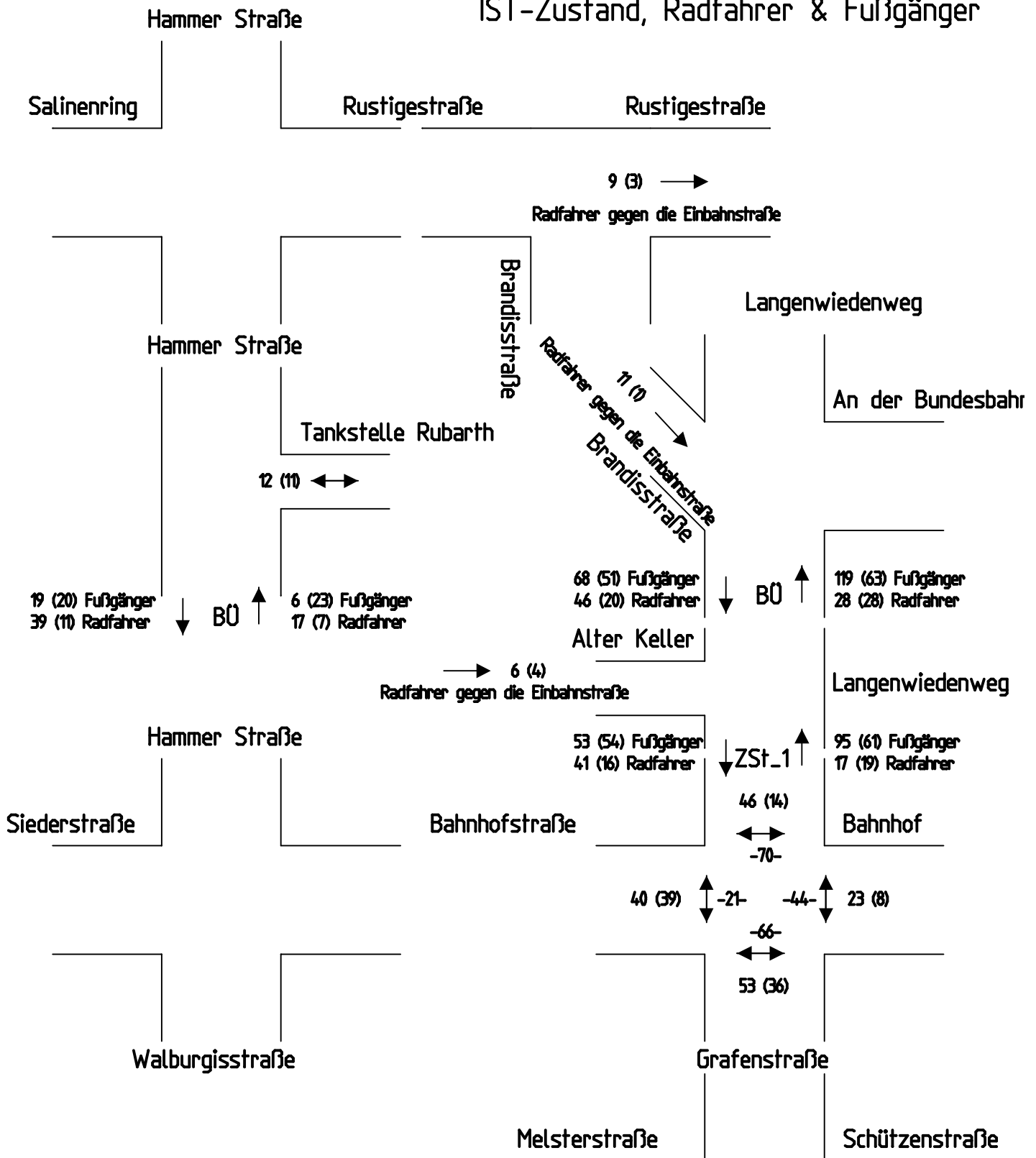
Verkehrsbelastung für die Nachmittagspitzenstunde von 16.30 bis 17.30 Uhr am Donnerstag, den 26.03.2009

IST-Zustand



Spitzenstundenbelastung Radfahrer und Fußgänger zwischen 06.00 und 19.00 Uhr am Donnerstag, den 26.03.2009

IST-Zustand, Radfahrer & Fußgänger



x -Wert Spitzenstunde Fuß / Rad

An Knotenpunkten (15.00 bis 19.00 Uhr)

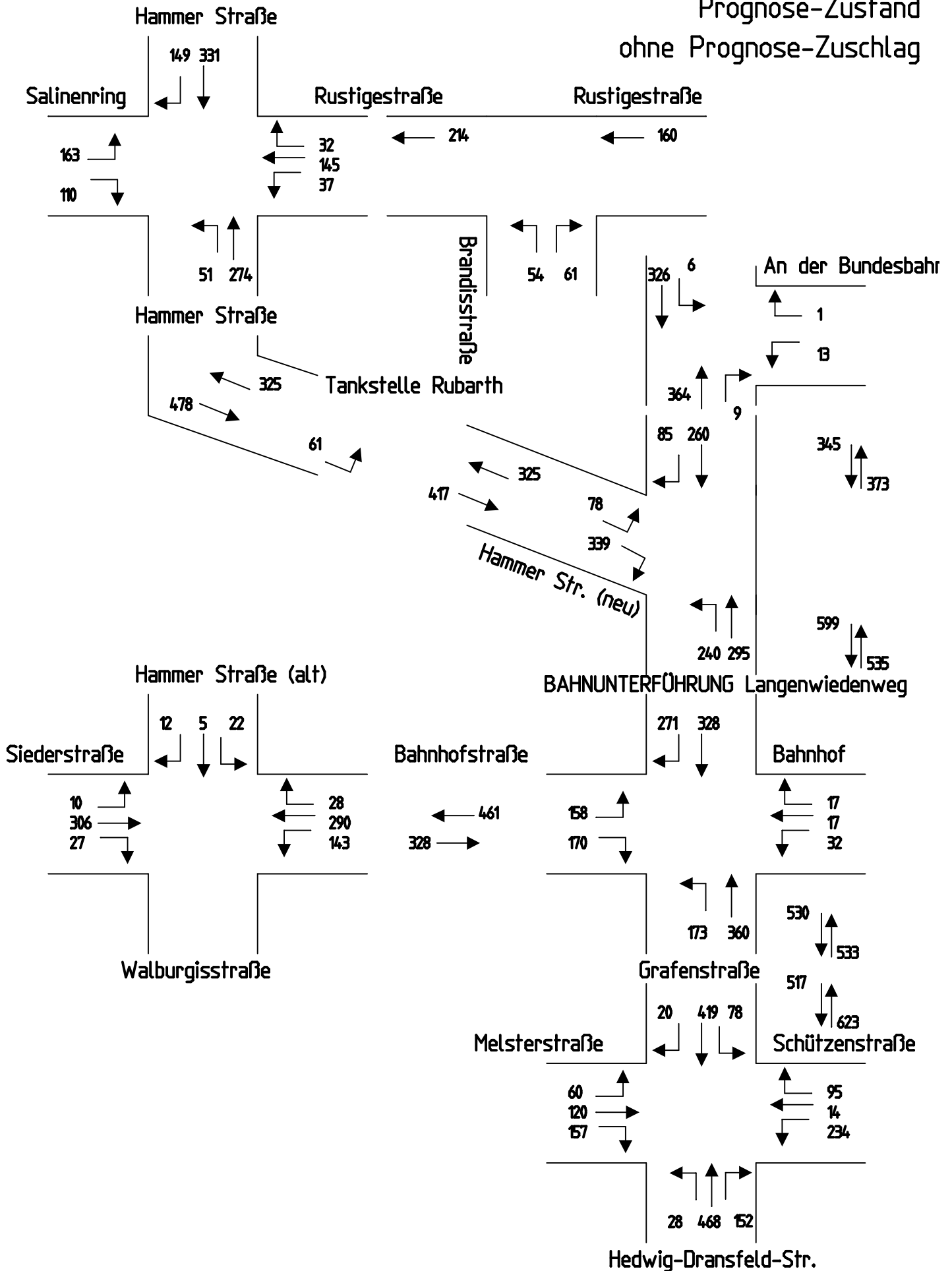
An Zählstellen BÜ + ZSt_1 (06.00 bis 19.00 Uhr)

(x) -Wert zur Spitzenstunde Fahrverkehr (16.30 bis 17.30 Uhr) Hedwig-Dransfeld-Str.

-x- -Wert Spitzenstundenwert zwischen 6.00 und 9.00 Uhr

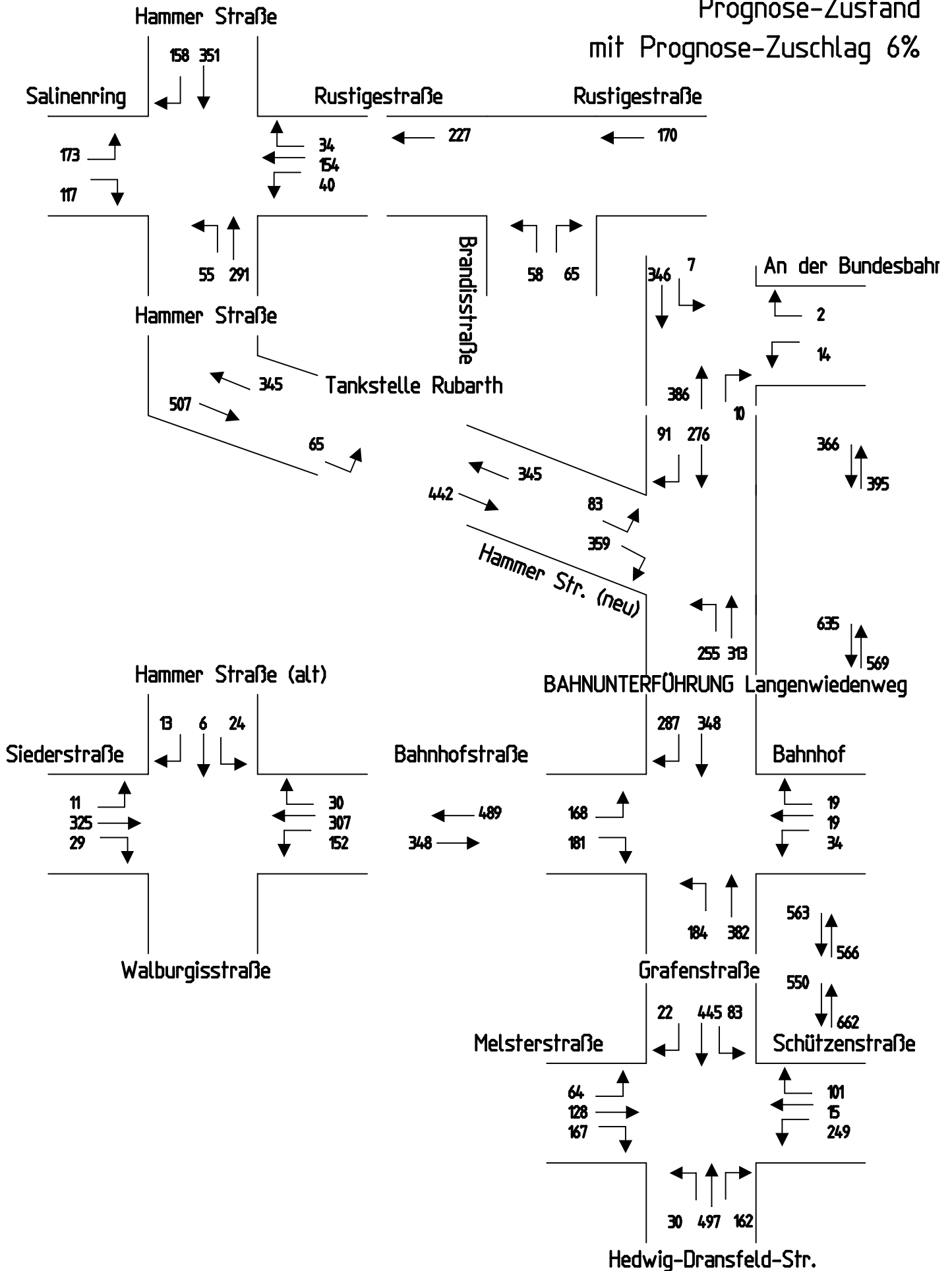
Verkehrsbelastung für die Nachmittagspitzenstunde Prognose 2015

Prognose-Zustand
ohne Prognose-Zuschlag



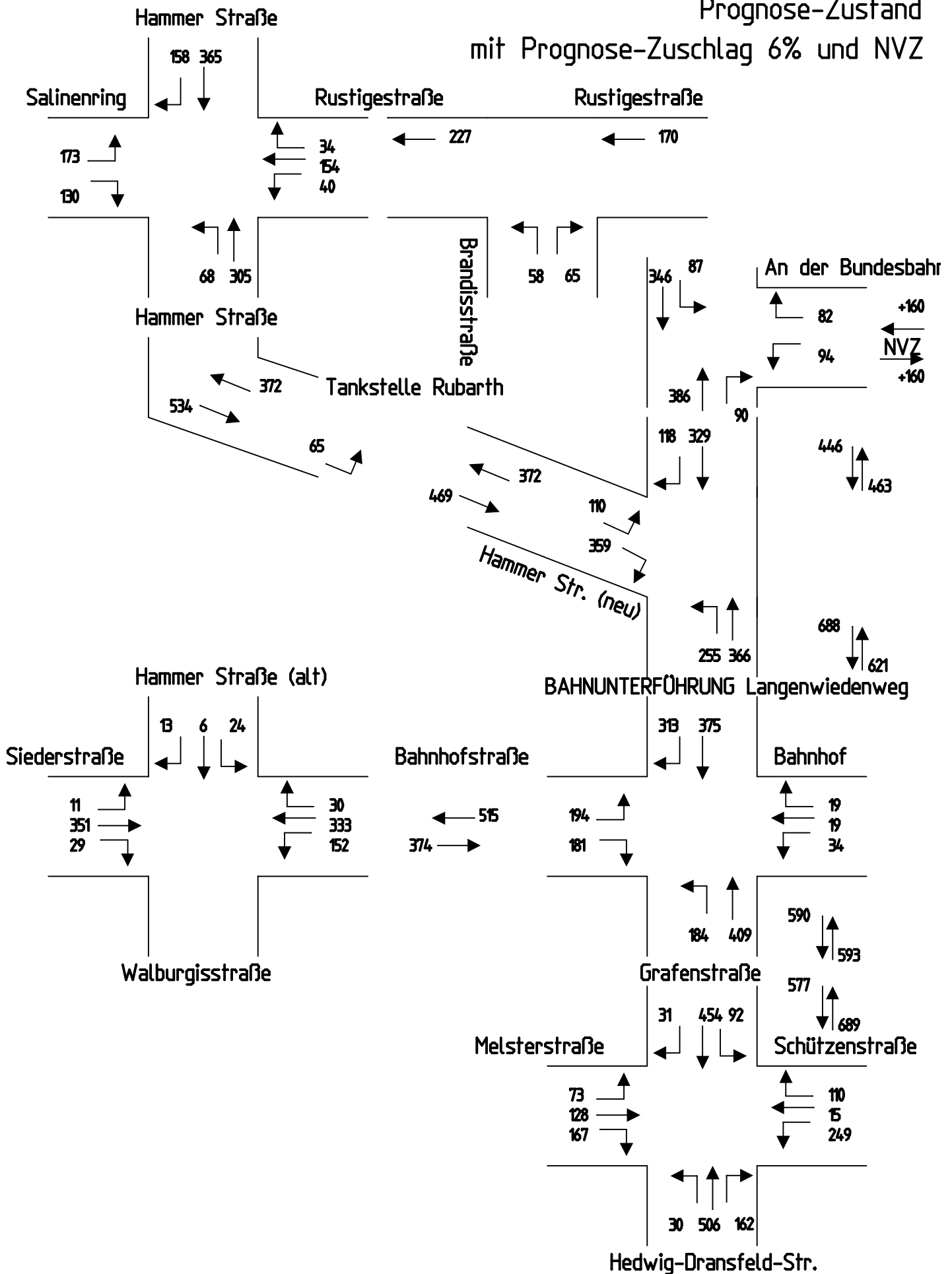
Verkehrsbelastung für die Nachmittagspitzenstunde Prognose 2015

Prognose-Zustand
mit Prognose-Zuschlag 6%



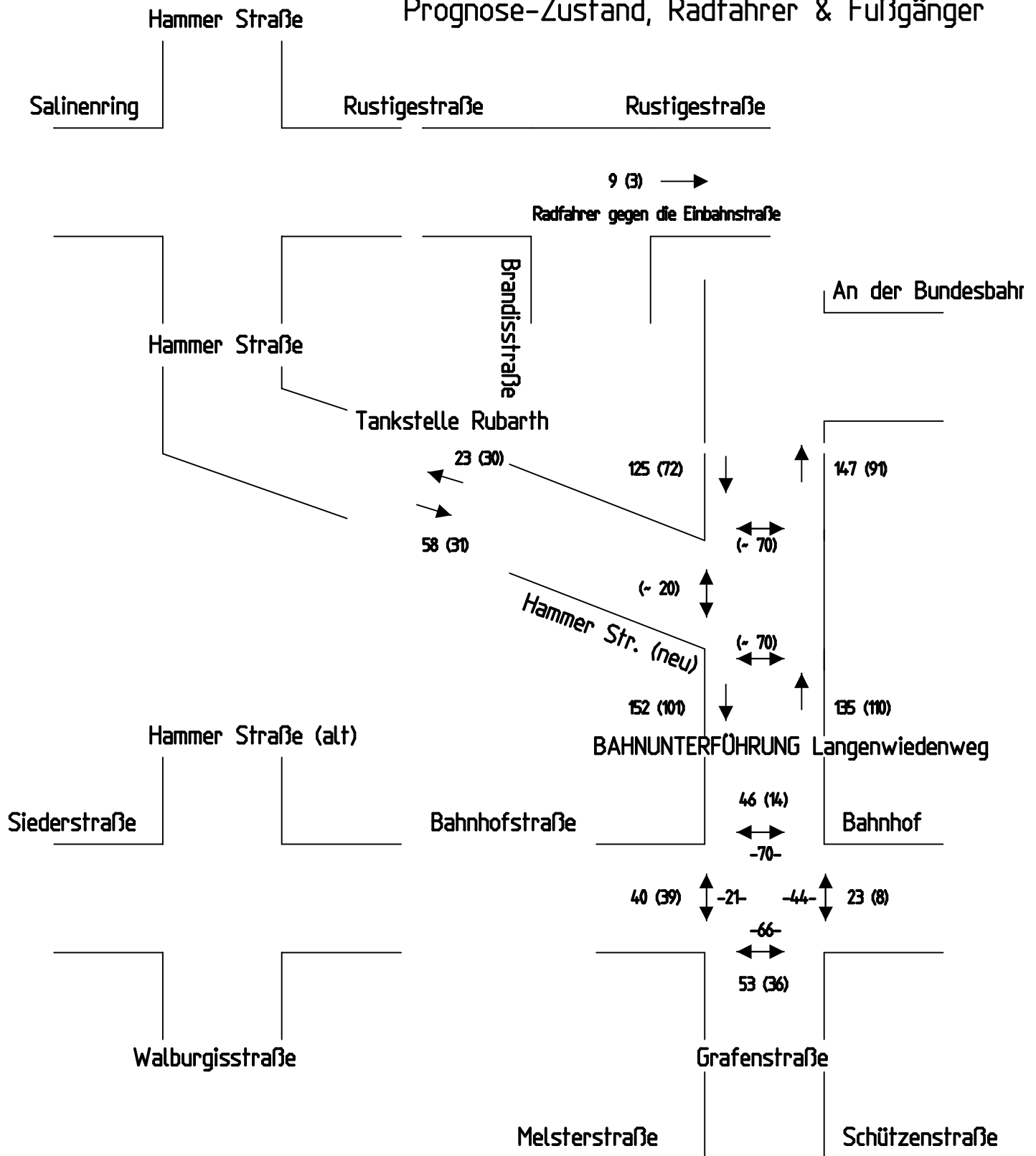
Verkehrsbelastung für die Nachmittagspitzenstunde Prognose 2015

Prognose-Zustand
mit Prognose-Zuschlag 6% und NVZ



Verkehrsbelastung Radfahrer und Fußgänger Prognose 2015

Prognose-Zustand, Radfahrer & Fußgänger

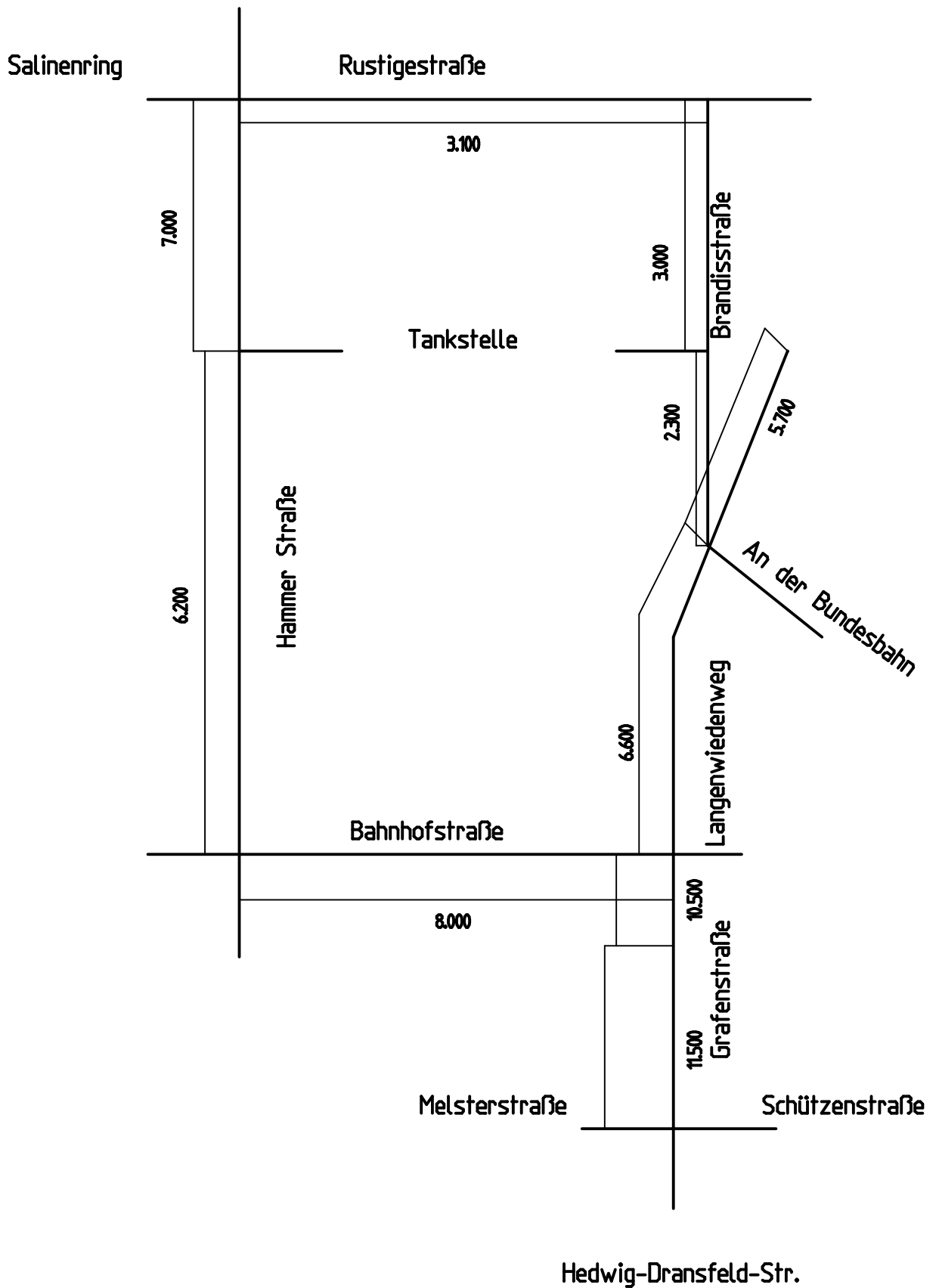


- x -Wert Spitzenstunde Fuß / Rad (15.00 bis 19.00 Uhr)
- (x) -Wert zur Spitzenstunde Fahrverkehr (16.30 bis 17.30 Uhr) Hedwig-Dransfeld-Str.
- x- -Wert Spitzenstundenwert zwischen 6.00 und 9.00 Uhr

Verkehrsbelastung DTV [Fz/24h]

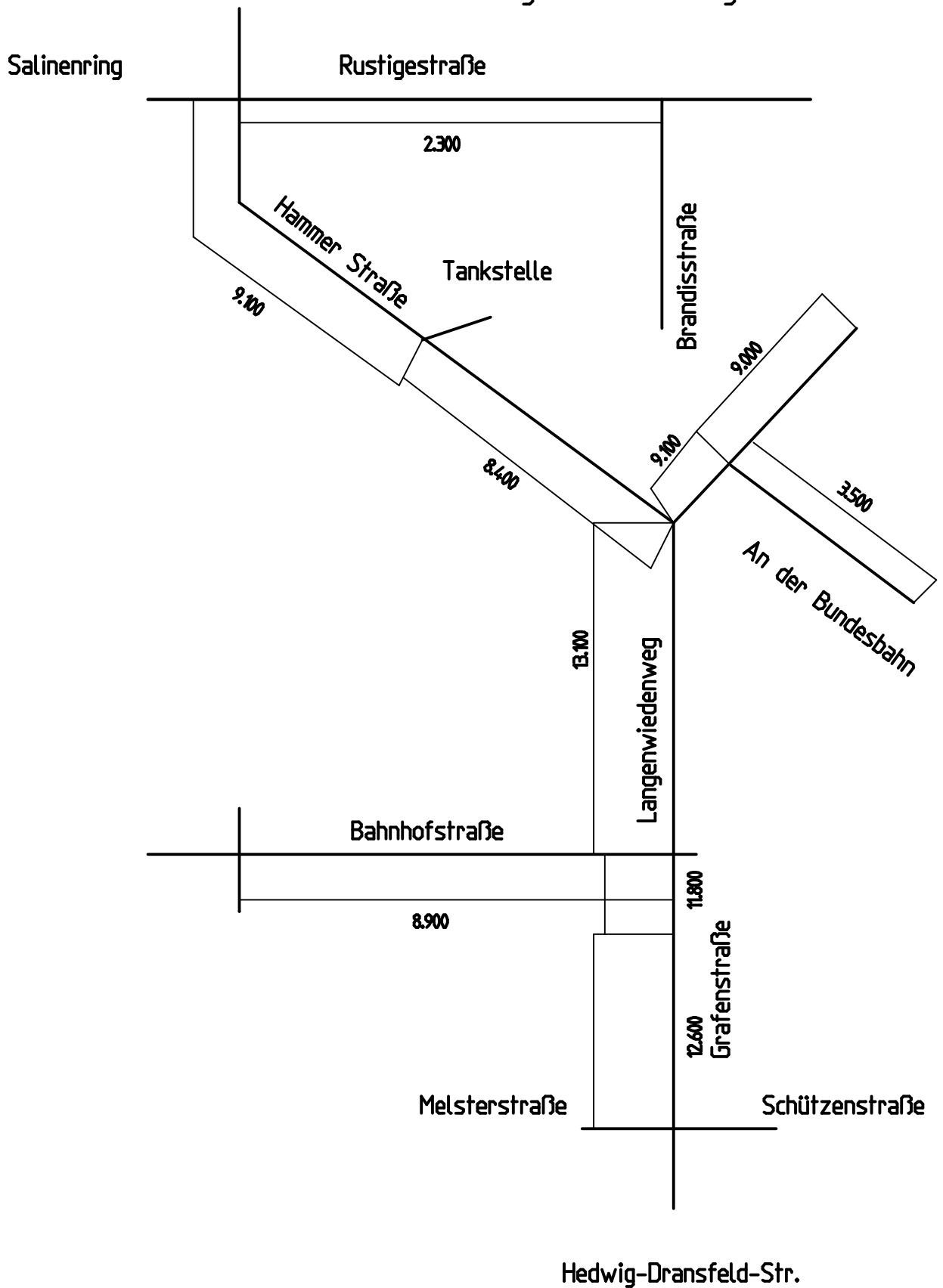
SV-Anteil max. 5 %

IST-Zustand

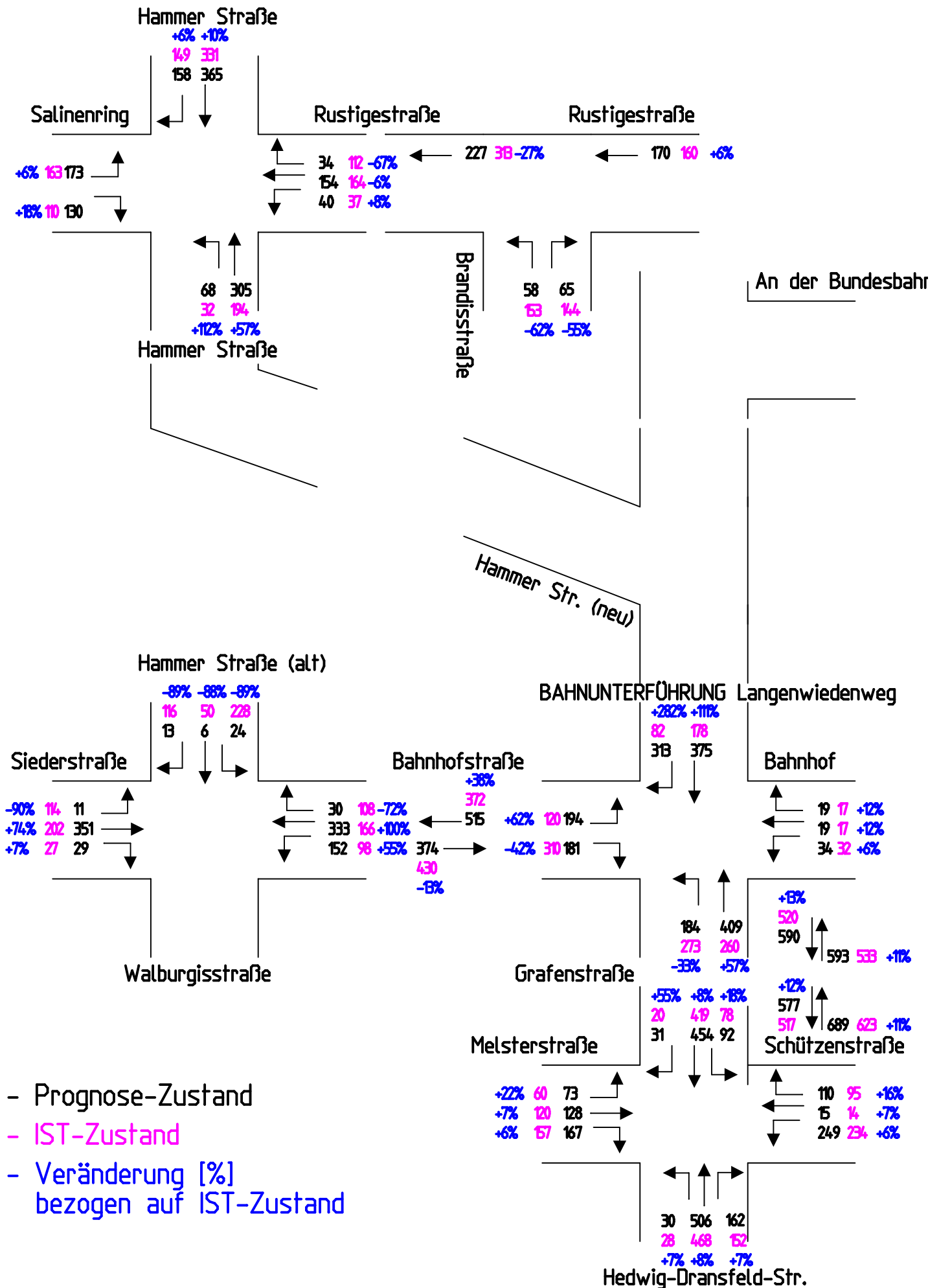


Verkehrsbelastung DTV [Fz/24h]
SV-Anteil max. 5%

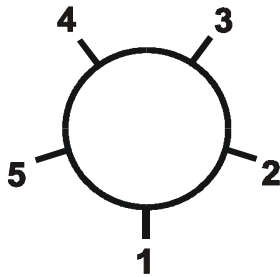
Prognose-Zustand
mit Prognose-Zuschlag 6% und NVZ



Vergleich der Verkehrsbelastung für die Nachmittagsspitzenstunde IST-Zustand zu Prognose-Zustand (mit Zuschlag 6% und NVZ)



Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes



Knotenpunkt: Langenwiedenweg / Bahnhofstrasse

Zufahrten:
 Zufahrt 1: Grafenstrasse
 Zufahrt 2: Bahnhofsvorplatz
 Zufahrt 3: Langenwiedenweg
 Zufahrt 4: Bahnhofstrasse
 Zufahrt 5:

Verkehrsdaten:
 Datum: Prognose 6%
 Uhrzeit: Nachmittags

Knotenverkehrsstärke: - Fz/h
 1622 Pkw-E/h

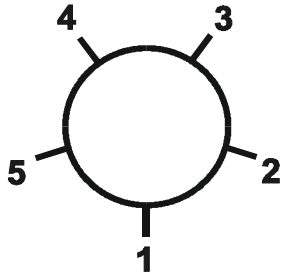
Verkehrsströme in Pkw-E/h							Fußgänger
von / nach	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Ausfahrt 5	Summe	Fg/h
Zufahrt 1	0	0	382	184	0	566	53
Zufahrt 2	34	0	19	19	0	72	23
Zufahrt 3	348	0	0	287	0	635	46
Zufahrt 4	181	0	168	0	0	349	40
Zufahrt 5	0	0	0	0	0	0	0
Summe	563	0	569	490	0	1622	

Kapazität der Zufahrten und Verkehrsqualität							
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe
1	566	168	1091	0,52	525	6,8	A
2	72	734	635	0,11	563	6,4	A
3	635	237	1032	0,62	397	9,0	A
4	349	382	910	0,38	561	6,4	A

Grundkapazität und Einfluss des Fußgängerverkehrs					
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_f [-]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]
1	566	168	1091	1,00	1091
2	72	734	635	1,00	635
3	635	237	1032	1,00	1032
4	349	382	910	1,00	910

Fahrstreifen Kreis und Zufahrt		
Zufahrt	Anzahl der Fahrstreifen	
	Zufahrt	Kreis
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes



Knotenpunkt: *Langenwiedenweg / Bahnhofstrasse*

Zufahrten:
 Zufahrt 1: *Grafenstrasse*
 Zufahrt 2: *Bahnhofsvorplatz*
 Zufahrt 3: *Langenwiedenweg*
 Zufahrt 4: *Bahnhofstrasse*
 Zufahrt 5:

Verkehrsdaten:
 Datum: *Prognose 6% mit NVZ*
 Uhrzeit: *Nachmittags*

Knotenverkehrsstärke: - Fz/h
 1728 Pkw-E/h

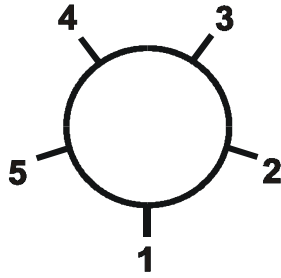
Verkehrsströme in Pkw-E/h							Fußgänger
von / nach	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Ausfahrt 5	Summe	Fg/h
Zufahrt 1	0	0	409	184	0	593	53
Zufahrt 2	34	0	19	19	0	72	23
Zufahrt 3	375	0	0	313	0	688	46
Zufahrt 4	181	0	194	0	0	375	40
Zufahrt 5	0	0	0	0	0	0	0
Summe	590	0	622	516	0	1728	

Kapazität der Zufahrten und Verkehrsqualität							
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe
1	593	194	1069	0,55	476	7,5	A
2	72	787	595	0,12	523	6,9	A
3	688	237	1032	0,67	344	10,4	B
4	375	409	888	0,42	513	7,0	A

Grundkapazität und Einfluss des Fußgängerverkehrs					
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]
1	593	194	1069	1,00	1069
2	72	787	595	1,00	595
3	688	237	1032	1,00	1032
4	375	409	888	1,00	888

Fahrstreifen Kreis und Zufahrt		
Zufahrt	Anzahl der Fahrstreifen	
	Zufahrt	Kreis
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes



Knotenpunkt:

Langenwiedenweg / Hammerstrasse

Zufahrten:

Zufahrt 1: Langenwiedenweg Ost
 Zufahrt 2: Langenwiedenweg Nord
 Zufahrt 3: Hammer Straße
 Zufahrt 4:
 Zufahrt 5:

Verkehrsdaten:

Datum: Prognose 6%
 Uhrzeit: Nachmittag

Knotenverkehrsstärke:

- Fz/h
 1377 Pkw-E/h

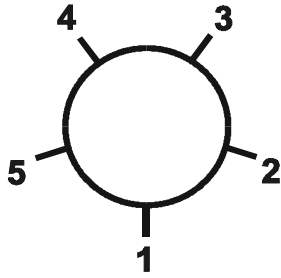
Verkehrsströme in Pkw-E/h							Fußgänger
von / nach	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Ausfahrt 5	Summe	Fg/h
Zufahrt 1	0	313	255	0	0	568	70
Zufahrt 2	276	0	91	0	0	367	70
Zufahrt 3	359	83	0	0	0	442	20
Zufahrt 4	0	0	0	0	0	0	0
Zufahrt 5	0	0	0	0	0	0	0
Summe	635	396	346	0	0	1377	

Kapazität der Zufahrten und Verkehrsqualität							
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe
1	568	83	1166	0,49	598	6,0	A
2	367	255	1016	0,36	649	5,5	A
3	442	276	999	0,44	557	6,5	A

Grundkapazität und Einfluss des Fußgängerverkehrs					
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_f [-]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]
1	568	83	1166	1,00	1166
2	367	255	1016	1,00	1016
3	442	276	999	1,00	999

Fahrstreifen Kreis und Zufahrt		
Zufahrt	Anzahl der Fahrstreifen	
	Zufahrt	Kreis
1	1	1
2	1	1
3	1	1
	1	1

Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes



Knotenpunkt: Langenwiedenweg / Hammerstrasse

Zufahrten:
 Zufahrt 1: Langenwiedenweg Ost
 Zufahrt 2: Langenwiedenweg Nord
 Zufahrt 3: Hammer Straße
 Zufahrt 4:
 Zufahrt 5:

Verkehrsdaten:
 Datum: Prognose 6% mit NVZ
 Uhrzeit: Nachmittag

Knotenverkehrsstärke: - Fz/h
 1537 Pkw-E/h

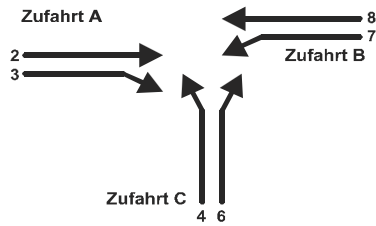
Verkehrsströme in Pkw-E/h							Fußgänger
von / nach	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Ausfahrt 5	Summe	Fg/h
Zufahrt 1	0	366	255	0	0	621	70
Zufahrt 2	329	0	118	0	0	447	70
Zufahrt 3	359	110	0	0	0	469	20
Zufahrt 4	0	0	0	0	0	0	0
Zufahrt 5	0	0	0	0	0	0	0
Summe	688	476	373	0	0	1537	

Kapazität der Zufahrten und Verkehrsqualität							
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe
1	621	110	1142	0,54	521	6,9	A
2	447	255	1016	0,44	569	6,3	A
3	469	329	954	0,49	485	7,4	A

Grundkapazität und Einfluss des Fußgängerverkehrs					
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_f [-]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]
1	621	110	1142	1,00	1142
2	447	255	1016	1,00	1016
3	469	329	954	1,00	954

Fahrstreifen Kreis und Zufahrt		
Zufahrt	Anzahl der Fahrstreifen	
	Zufahrt	Kreis
1	1	1
2	1	1
3	1	1
	1	1

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: *Langenwiedeweg / An der Bundesbahn*
Verkehrsdaten: Datum: *Prognose 6%*
 Uhrzeit: *Nachmittags*
Lage: *innerorts*
Verkehrsregelung: Zufahrt C: *Z 205 - Vorfahrt beachten*
Knotenverkehrsstärke: *1054 Fz/h*

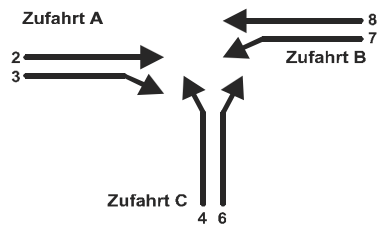
Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
2 (1)	386	0	1800	1800	0,21	1,000	0,0	A
3 (1)	10	0	1800	1800	0,01	1,000	0,0	A
4 (3)	14	744	359	287	0,05	-	13,2	B
6 (2)	2	391	587	587	0,00	-	6,2	A
7 (2)	7	396	872	872	0,01	0,800	4,2	A
8 (1)	346	0	1800	1800	0,19	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N_S [Pkw-E]	I_{STAU} [m]
2 + 3	396	1800	0,22	1404	0,0	A			
4 + 6	16	307	0,05	291	12,4	B	90	1	6
7 + 8	353	1763	0,20	1410	2,6	A	90	1	6

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: *Langenwiedeweg / An der Bundesbahn*
Verkehrsdaten: Datum: *Prognose 6% mit NVZ*
 Uhrzeit: *Nachmittags*
Lage: *innerorts*
Verkehrsregelung: Zufahrt C: *Z 205 - Vorfahrt beachten*
Knotenverkehrsstärke: *1374 Fz/h*

Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Wahrscheinlichkeit rückstaufreier Zustand $p_0, p_0^* \text{ oder } p_0^{**}$ [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
2 (1)	386	0	1800	1800	0,21	1,000	0,0	A
3 (1)	90	0	1800	1800	0,05	1,000	0,0	A
4 (3)	94	864	307	214	0,44	-	29,8	C
6 (2)	82	431	558	558	0,15	-	7,6	A
7 (2)	87	476	795	795	0,11	0,698	5,1	A
8 (1)	346	0	1800	1800	0,19	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g [-]	Kapazitätsreserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N_S [Pkw-E]	I_{STAU} [m]
2 + 3	476	1800	0,26	1324	0,0	A			
4 + 6	176	300	0,59	124	28,6	C	90	4	24
7 + 8	433	1435	0,30	1002	3,6	A	90	1	6

Anhang

Inhaltsverzeichnis

A. Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes <u>mit</u> Lichtsignalanlage	3
a.1 Beschreibung des Verfahrens zur Ermittlung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage	3
a.2 Stufen der Verkehrsqualität	4
B. Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes <u>ohne</u> Lichtsignalanlage	5
b.1 Beschreibung des Verfahrens zur Ermittlung der Verkehrsqualität eines Kreisverkehrs	5
b.2 Stufen der Verkehrsqualität	6
C. Abkürzungsverzeichnis	7

A. Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage

a.1 Beschreibung des Verfahrens zur Ermittlung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage

Die zugrunde gelegten Berechnungsverfahren zum Nachweis der Verkehrsqualität für den Kraftfahrzeugverkehr an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen lehnen sich an das HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Ausgabe 2001 an.

Anhand der sich einstellenden mittleren Wartezeiten wird in den Berechnungen nach dem HBS 2001 die Verkehrsqualität der einzelnen Fahrbeziehungen festgelegt. Anzustrebende Qualitätsstufe eines Knotenpunktes bzw. jeder Fahrbeziehung sollte mindestens die Qualitätsstufe D sein, die sich durch einen stabilen Verkehrszustand mit beträchtlichen Wartezeiten an der Lichtsignalanlage auszeichnet.

Ferner wird der sogenannte Maximalstau der Abbiege- und Aufstellstreifen, der sich kurz nach Ende der Rotzeit einstellt, für eine statistische Sicherheit gegen eine Überstauung von 90% berechnet.

Für die Berechnung wird das HBS-Rechenprogramm „Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage“ der Arbeitsgruppe Verkehrstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. W. Schnabel, der TU Dresden verwendet.

Eingangsgrößen für die Berechnung mit den HBS-Programmen sind:

- die Umlaufzeit t_U ,
- der betrachtete Untersuchungszeitraum T ,
- die Freigabezeit t_F ,
- die Fahrstreifenverkehrsstärke q ,
- die Sättigungsverkehrsstärke q_s und
- die statistische Sicherheit S gegen Überstauung

Die Umlaufzeit t_U und Freigabezeit t_F können den vorhandenen bzw. neu aufgestellten Festzeitprogrammen entnommen werden. Der Untersuchungszeitraum T und die Fahrstreifenverkehrsstärke q werden auf der Grundlage der aufgestellten Verkehrsbelastungen angesetzt. Die Sättigungsverkehrsstärke q_s , die angibt, wie viele Fahrzeuge theoretisch in einer Grünstunde aus einer Signalzufahrt abfließen könnten, wird für Fahrstreifen mit nur einer Fahrbeziehung nach Kapitel 6.4.3 (HBS, Ausgabe 2001) bzw. für Mischfahrstreifen nach Kapitel 6.4.10 (HBS, Ausgabe 2001) bestimmt.

Bei der Eingabe der statistischen Sicherheit S von 90% gegen Überstauung wird die Länge des erforderlichen Stauraums für den Fahrstreifen ermittelt. Die Stauraumlänge wird auf volle 10m gerundet.

Verfahren zur Ermittlung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes mit und ohne Lichtsignalanlage

a.2 Stufen der Verkehrsqualität:

- Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
- Stufe B: Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind kurz.
- Stufe C: Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
- Stufe D: Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständig Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E: Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F: Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

QSV	zulässige mittlere Wartezeit w [s]				Prozentsatz der Durchfahrten ohne Halt [%]
	Straßengebundener ÖPNV	Fahrradverkehr	Fußgängerverkehr ¹⁾	Kraftfahrzeugverkehr (nicht koordinierte Zufahrten)	Kraftfahrzeugverkehr (koordinierte Zufahrten)
A	[5	[15	[15	[20] 95
B	[15	[25	[20	[35] 85
C	[25	[35	[25	[50] 75
D	[40	[45	[30	[70] 65
E	[60	[60	[35	[100] 50*
F	> 60	> 60	> 35	> 100	< 50

1) Zuschlag von 5 s bei Überquerung von mehreren Furten

* Koordinierung unwirksam

(aus: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen Ausgabe 2001, S. 6-9, Tabelle 6-2)

B. Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes ohne Lichtsignalanlage

b.1 Beschreibung des Verfahrens zur Ermittlung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes ohne Lichtsignalanlage

Die zu Grunde gelegten Berechnungsverfahren zum Nachweis der Verkehrsqualität für den Kraftfahrzeugverkehr an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen lehnen sich an das HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2001, an.

Anhand der sich einstellenden mittleren Wartezeiten wird die Verkehrsqualität der einzelnen Zufahrten festgelegt. Ziel ist es, die Qualitätsstufe D mit einer Wartezeit ≤ 45 s nicht zu unterschreiten.

Für die Berechnung wird das HBS-Rechenprogramm „Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen“ für Kreuzungen und Einmündungen der Arbeitsgruppe Verkehrstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. W. Schnabel, der TU Dresden verwendet.

Eingangsgrößen für die Berechnung mit den HBS-Programmen sind:

- Lage und Geometrie des Knotenpunktes und
- Verkehrsstärke $q_{PE,i}$

b.2 Stufen der Verkehrsqualität:

- Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B: Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C: Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe D: Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F: Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärke im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	[10
B	[20
C	[30
D	[45
E	> 45
F	- ¹⁾

1) Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist (vgl. Gleichung (7-3))
(aus: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen Ausgabe 2001, S. 7-11, Tabelle 7-1)

C. Abkürzungsverzeichnis

C	=	resultierende Kapazität	[-]
C _K	=	Gesamtkapazität des Knotenpunktes	[Fz/h]
C _V	=	Kapazität durch Vorlauf*)	[Fz/h]
C _D	=	Kapazität durch Durchsetzen	[Fz/h]
C _N	=	Kapazität durch Nachlauf*)	[Fz/h]
C _{PW}	=	Kapazität durch Phasenwechsel	[Fz/h]
g	=	Sättigungsgrad	[-]
G	=	Grundkapazität	[Pkw-E/h]
H	=	durchschnittlicher Anteil haltender Fahrzeuge	[%]
l _{Stau}	=	Länge des Stauraums	[m]
m	=	mittlere Eintreffenzahl	[Fz/h]
n _C	=	Abflusskapazität pro Umlauf	[Fz]
n _H	=	mittlere Anzahl haltender Fahrzeuge	[Fz]
N _{GE}	=	mittlerer Reststau	[Fz]
N _{RE}	=	mittlerer Stau bei Rotende	[Fz]
N _A	=	Anzahl der Aufstellplätze	[Fz]
N _s	=	Staulänge	[Pkw-E]
n _{FS}	=	Fahrstreifenanzahl*)	[-]
q	=	Fahrstreifenverkehrsstärke	[Fz/h]
q _S	=	Sättigungsverkehrsstärke	[Fz/h]
q _K	=	Gesamtverkehrsstärke des Knotenpunktes	[Fz/h]
QSV	=	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
R	=	Kapazitätsreserve	[Pkw-E/h]
S	=	statistische Sicherheit gegen Überstauung	[%]
t _U	=	Umlaufzeit	[s]
T	=	betrachteter Untersuchungszeitraum	[min]
t _F	=	Freigabezeit	[s]
t _S	=	Sperrzeit	[s]
t _B	=	mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Fz]
t _{FV}	=	Freigabezeit im Vorlauf*)	[s]
t _{FD}	=	Freigabezeit im Durchsetzen*)	[s]
t _{FN}	=	Freigabezeit im Nachlauf*)	[s]
w	=	mittlere Wartezeit	[s]

Gegenüber dem Kapitel 6 des HBS 2001 zusätzlich verwendete Abkürzungen und Formelzeichen sind mit *) gekennzeichnet.

**Verfahren zur Ermittlung der Verkehrsqualität
eines Knotenpunktes mit und ohne Lichtsignalanlage**

RS	=	Rechtsabbiegespur
RSr	=	Rechtsabbiegespur rechts
RSI	=	Rechtsabbiegespur links
LS	=	Linksabbiegespur
LSr	=	Linksabbiegespur rechts
LSI	=	Linksabbiegespur links
GS	=	Geradeausspur
GSr	=	Geradeausspur rechts
GSI	=	Geradeausspur links
GRS	=	Geradeausrechtsspur
GLS	=	Geradeauslinksspur
GRLS	=	Geradeausrechtslinksspur