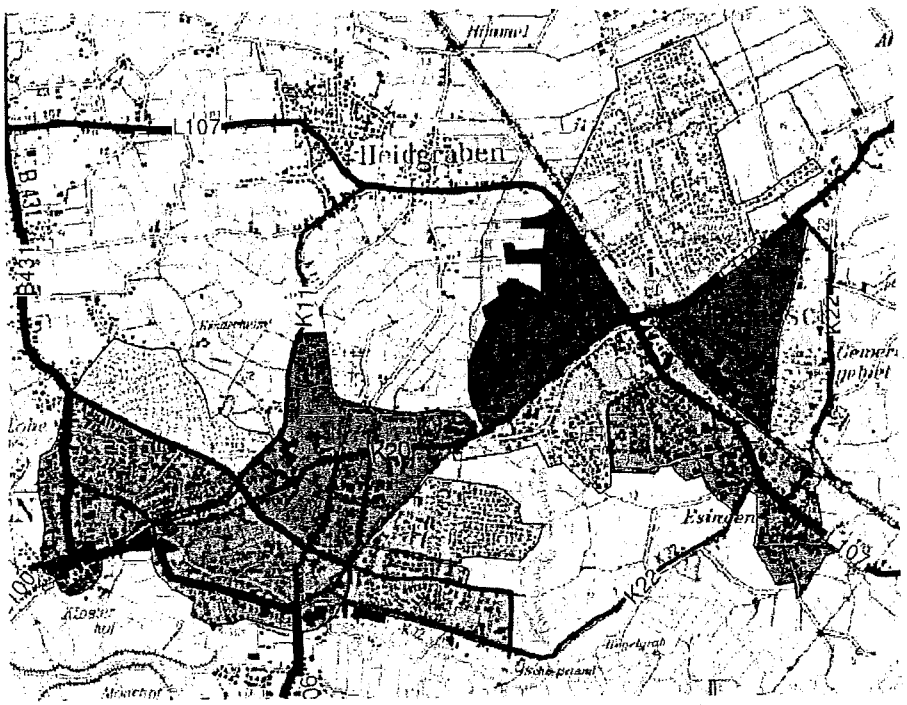
PÖYRY

Erläuterungsbericht

24120
07. Dezember 2006



aufgestellt:
Kreis Pinneberg
Fachbereich Ordnung
Mühlenstraße 10
25421 Pinneberg

Kreis Pinneberg

Verkehrsuntersuchung zur Planung eines Ausbaus und teilweisen Neubaus der Kreisstraße K 22 im Kreis Pinneberg

Competence. Service. Solutions.

Projektnummer: 24120

08.06.2007
Version 3.1.1

Erläuterungsbericht

Verkehrsuntersuchung zur Planung eines Ausbaus und teilweisen Neubaus der Kreisstraße K 22 im Kreis Pinneberg

Auftraggeber:
Kreis Pinneberg
Straßenmeisterei Pinneberg
Straßenbau und Verkehr
Wedeler Chaussee 111a
25436 Moorrege

Erläuterungsbericht

Verkehrsuntersuchung zur Planung eines Ausbaus und teilweisen Neubaus der Kreisstraße K 22 im Kreis Pinneberg

Ansprechpartner

Pöyry Infra Traffic GmbH
Niederlassung Hamburg
Dipl.-Ing. Peter Lubrich
Dipl.-Ing. Ronald Mehling
Dipl.-Ing. Selma Knudsen
Dipl.-Ing. Michael Voss
Neuer Wall 72
20354 Hamburg
Tel. (040) 369692-0
Fax (040) 369692-36

Dokument Information

Projekt	Verkehrsuntersuchung zum teilweise geplanten Neubau der K 22 im Kreis Pinneberg	
Projektnummer	24120	
Auftraggeber	Kreis Pinneberg	
Auftragnehmer	Pöyry Infra Traffic GmbH	Tel. 040 / 369692-0
	Neuer Wall 72	Fax. 040 / 369692-36
	20354 Hamburg	info.traffic.de@poyry.com
		www.traffic.poyry.de
Bearbeiter	Dipl.-Ing. Ronald Mehling	Dipl.-Inform. Heiko Vollsen
	Dipl.-Ing. Peter Lubrich	Dipl.-Ing. Selma Knudsen
	Dipl.-Ing. Michael Voss	

Dokument Historie

Versions-Nr.	Status / Änderungen	Ausgabedatum	Verschickt
V 1.0	Entwurf Erläuterungsbericht	26.10.2006	26.10.2006
V 2.0	Entwurf Erläuterungsbericht	06.11.2006	06.11.2006
V 3.0	Überarbeiteter Entwurf Erläuterungsbericht	24.11.2006	24.11.2006
V 3.1	Abschlussbericht	07.12.2006	07.12.2006
V 3.1.1	Textkorrektur auf S.8	08.06.2007	08.06.2007

Aktueller Status:

☑ Abschlussbericht vorgelegt Hamburg, den 07.12.2006

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 6
1.1 Arbeitsschritte 7
1.2 Mögliche Ausbauvarianten der K 22 8

2 Verkehrliche Grundlagenermittlung 9
2.1 Verkehrszählungen 9
2.2 Kennzeichenerfassung 10
2.2.1 Durchführung der Kennzeichenerfassung 10
2.2.2 Ergebnisse der Kennzeichenerfassung 10

3 Verkehrsmodellierung 12
3.1 Allgemeines 12
3.2 Erstellung des Modells 13
3.3 Analysefall 2006 13
3.4 Verkehrsprognose 2020 14
3.5 Prognose-Nullfall 2020 18
3.6 Prognose-Planfall „I" 2020 19
3.7 Prognose-Planfall „II" 2020 20
3.8 Variantenbewertung 21

4 Leistungsfähigkeitsuntersuchungen 23
4.1 Qualitätskriterien des Verkehrsablaufs nach HBS 23
4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung der Knotenpunkte 25
4.2.1 Knoten 1: L110 / K22 25
4.2.2 Knoten 2: L110 / L107 26
4.2.3 Knoten 3: L107 / K22 27
4.2.4 Knoten 4: Tornescher Weg / Ossenpadd 29
4.2.5 Knoten 5: Schanzenstraße / Kleiner Sand 30
4.2.6 Knoten 6: B431 / K22 31

5 Zusammenfassung 33

Quellennachweis
Anlagen

Anlagenverzeichnis

Abb. 1:	Übersichtskarte des Untersuchungsgebiets
Abb. 2:	Darstellung der Ausbauvarianten
Abb. 3.1:	Verkehrsströme aus Kennzeichenerhebung morgens
Abb. 3.2:	Verkehrsströme aus Kennzeichenerhebung nachmittags
Abb. 4.1:	Klassifiziertes Modell-Straßennetz
Abb. 4.2:	Modell-Verkehrszellen
Abb. 5.1:	Belastungsbild Analysefall 2006
Abb. 5.2:	Schwerverkehrsanteile Analysefall 2006
Abb. 5.3:	Belastungsbild Prognosenullfall 2020
Abb. 5.4:	Schwerverkehrsanteile Prognosenullfall 2020
Abb. 5.5:	Differenzdarstellung Belastungen Prognosenullfall 2020 / Analysefall 2006
Abb. 5.6:	Belastungsbild Prognoseplanfall Variante „I“ 2020
Abb. 5.7:	Schwerverkehrsanteile Prognoseplanfall Variante „I“ 2020
Abb. 5.8:	Differenzdarstellung Belastungen Prognoseplanfall Variante „I“ / Prognosenullfall 2020
Abb. 5.9:	Belastungsbild Prognoseplanfall Variante „II“ 2020
Abb. 5.10:	Schwerverkehrsanteile Prognoseplanfall Variante „II“ 2020
Abb. 5.11:	Differenzdarstellung Belastungen Prognoseplanfall Variante „II“ / Prognosenullfall 2020
Abb. 6.1.1 bis 6.1.6	Knoten 1: Strombelastungspläne
Abb. 6.2.1 bis 6.2.4	Knoten 2: Signallageplan und Strombelastungspläne
Abb. 6.3.1 bis 6.3.5	Knoten 3: Signallageplan (3-armig), Knotendaten (4-armig) und Strombelastungspläne
Abb. 6.4.1 bis 6.4.4	Knoten 4: Signallageplan und Strombelastungspläne
Abb. 6.5.1 bis 6.5.7	Knoten 5: Signallageplan und Strombelastungspläne
Abb. 6.6.1 bis 6.6.7	Knoten 6: Signallageplan und Strombelastungspläne
Abb. 7.1.1 bis 7.1.6	Knoten 1: Leistungsfähigkeitsnachweise
Abb. 7.2.1 bis 7.2.5	Knoten 2: Signalzeitenpläne, Phasenfolgeplan, Leistungsfähigkeitsnachweise
Abb. 7.3.1 bis 7.3.5	Knoten 3: Signalzeitenpläne, Leistungsfähigkeitsnachweise
Abb. 7.4.1 bis 7.4.4	Knoten 4: Signalzeitenpläne, Leistungsfähigkeitsnachweise
Abb. 7.5.1 bis 7.5.7	Knoten 5: Signalzeitenpläne, Leistungsfähigkeitsnachweise
Abb. 7.6.1 bis 7.6.7	Knoten 6: Signalzeitenpläne, Leistungsfähigkeitsnachweise

1 Aufgabenstellung

Die zwischen den Städten Tornesch und Uetersen im Landkreis Pinneberg in Ost-West-Richtung verlaufende Kreisstraße 20 des Landkreises Pinneberg sieht sich einer stetig wachsenden Verkehrsbelastung ausgesetzt. Dabei wird durch die Kreisstraße neben dem üblichen Binnenverkehr, auch verstärkt Durchgangsverkehr, aufgrund der Zubringerfunktion der K20 sowie der östlich anschließenden L110 in Richtung der BAB Anschlussstelle Tornesch, abgewickelt.

Um die K20 zu entlasten beabsichtigt der Landkreis Pinneberg, die Kreisstraße 22 im Bereich Uetersen/Tornesch zwischen der Bahnstraße und der L107 auszubauen und den Abschnitt von der L107 bis zum derzeitigen Bauende der östlichen K 22 neu zu bauen.

Durch den Aus- und Neubau der K22 wird eine Verkehrsverlagerung von der K20 sowie der L110 auf die K22 erwartet. Die Aufgabe dieser Untersuchung besteht darin, die Verlagerungswirkungen der genannten Straßenbau-Maßnahme im zukünftigen Netz für beide Ausbauvarianten zu ermitteln und die erwarteten Verkehrsstärken zu prognostizieren.

Aufgrund der Änderung der Verkehrsstärken auf Streckenabschnitten wurden zudem Leistungsfähigkeitsberechnungen für einige betroffene Knotenpunkte durchgeführt um Leistungsdefizite zu erkennen bzw. vorhandene Reserven nutzen zu können. Folgende Knotenpunkte wurden auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht:

- Knoten 1: L110 / K22
- Knoten 2: L110 / L107
- Knoten 3: L107 / K22
- Knoten 4: Tornescher Weg / Ossenpadd
- Knoten 5: Schanzenstraße / Kl. Sand
- Knoten 6: B431 / Bahnstr.

Weiterhin wird mögliches Verbesserungspotenzial des Knotenpunktes 2 (L110/L107) untersucht.

Als Grundlage für die Verkehruntersuchung wurden umfangreiche Verkehrserhebungen durchgeführt.

In der Anlage sind in den Abbildungen 1 und 2 eine Übersicht des Untersuchungsgebiets inklusive der Ausbauvarianten, der Erhebungsstellen und der untersuchten Knotenpunkte dargestellt.

1.1 Arbeitsschritte

Um zukünftige Verkehrsstärken in geplanten Netzen erzeugen und beurteilen zu können, wird mit Hilfe des Programms VISUM ein entsprechendes Verkehrsmodell erstellt. Zunächst sind als Grundlage zum Erstellen des Verkehrsmodells, Basisdaten des bestehenden und geplanten Netzes zu verwenden.

Notwendige Basisdaten sind hierbei:

- Ausbauzustand der derzeitigen und zukünftigen Streckenabschnitte und Knotenpunkte im Netz
- Verkehrsmengen im jetzigen Ausbauzustand
- Verkehrsströme an bedeutenden Knotenpunkten
- Anteile des Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehrs
- Strukturdaten des betrachteten Gebietes

Informationen über den gegenwärtigen Zustand der Streckenabschnitte und den Ausbauzustand der Knotenpunkte wurden durch Ortsbesichtigungen erlangt und für die Verwendung im Verkehrsmodell aufbereitet. Aus den zur Verfügung gestellten Lageplänen (beider Ausbauvarianten) des Planfeststellungsverfahrens sind einige grundlegende Streckeninformationen des zukünftigen Ausbauzustandes enthalten und können entsprechend verwendet werden.

Aussagen über Verkehrsstärken auf Streckenabschnitten sowie Verkehrsströmen an Knotenpunkten werden durch Verkehrserhebungen getroffen. Hierfür stehen teilweise Daten aus früheren Verkehrszählungen zur Verfügung, die durch aktuelle Stichprobenzählungen auf Plausibilität untersucht werden. An einem bisher nicht erfassten Querschnitt sowie an zwei bisher nicht gezählten Knotenpunkten wurden aktuelle Verkehrserhebungen durchgeführt.

Die Ergebnisse der Verkehrserhebungen sind einerseits hinsichtlich der Kalibrierung des Verkehrsmodells notwendig, andererseits werden aus diesen Daten Leistungsfähigkeitsberechnungen der signalisierten und unsignalisierten Knotenpunkte durchgeführt und Aussagen zur vorhandenen und zukünftigen Verkehrsqualität getroffen. Hierfür erfolgt auf Basis künftig geplanter Siedlungserweiterungen (Wohn- und Gewerbegebiete), der Bevölkerungsentwicklung sowie der (über-)regionalen Verkehrsentwicklung eine Prognose der Verkehrsnachfrage für das Jahr 2020.

Aussagen über Anteile des Ziel-, Quell- und Durchgangsverkehrs im betrachteten Gebiet wurden durch eine weitere Verkehrserhebung (Kennzeichenerfassung) getroffen. Die Ergebnisse der Kennzeichenerfassung stellen eine weitere wichtige Datengrundlage für die Kalibrierung des Verkehrsmodells dar, da die tatsächliche Verkehrsverteilung im Untersuchungsgebiet hierdurch deutlich wird.

1.2 Mögliche Ausbauvarianten der K 22

Die Planfeststellung sieht für den Ausbau der K22 bezüglich der Trassierung und Knotenpunktgestaltung, einen Hauptentwurf und einen Nebenentwurf (Südumgehung Esingen) vor. Die beiden Entwürfe sind nachfolgend als Variante I bzw. II aufgeführt und in Abbildung 2 dargestellt.

Variante I: Hauptentwurf

Die Variante sieht vor, die K22 ca. 100 m vor dem Knotenpunkt Wischmöhlenweg/In de Hörn (km 3+200.000) südöstlich zu verschwenken und ca. 70 m südöstlich parallel zur Straße Bockhorn durch eine Unterführung die Bahngleise zu kreuzen. Östlich der Bahngleise wird die K22 dann an die Straße „Großer Moorweg" angebunden.

Variante II: Ortsumgehung Esingen

Die Variante sieht vor, ca. 200m nordwestlich des jetzigen Bahnübergangs „Pinneberger Straße" eine neue planfreie Querung zu schaffen. Der Verlauf der K22 wird hierfür ab km 2+550.000 großzügig südlich verschwenkt und direkt an das Tunnelbauwerk angeschlossen. Durch einen neuen Knotenpunkt, der ca. 220 m nordöstlich des Brückenbauwerks liegt, wird die L107 an die K22 angeschlossen. Gleichzeitig wird der alte Bahnübergang der L107 aufgehoben. Nördlich des neuen Knotens K22/L107 wird die K22 parallel an der Ostseite der Bahngleise über eine Länge von ca. 1,2 km an die Straße „Großer Moorweg" angebunden. Südwestlich des Brückenbauwerks wird über einen neuen Knotenpunkt die „Pinneberger Straße" (L107) an die K22 angebunden. Die alten Bahnübergänge „Kreyhorn" und „Denkmalstraße" sowie „Gärtnerweg" werden aufgehoben. Für Fußgänger und Radverkehr wird im Bereich „Gärtnerweg" eine Unterführung hergestellt.

2 Verkehrliche Grundlagenermittlung

Um ein Verkehrsmodell erstellen zu können, sind verschiedene verkehrliche Grunddaten für den betrachteten Raum zu verwenden.

In erster Linie sind

- Grundlagen über die bestehende Infrastruktur (Ausbauzustand der Straßen und Knoten, zul. Geschwindigkeiten auf den einzelnen Streckenabschnitten)
- Aufteilung der Verkehrsströme an wichtigen Knotenpunkten sowie die
- Anteile am Durchgangs-, Ziel- und Quellverkehr im Betrachtungsraum

zu ermitteln.

Die entscheidenden Verkehrsströme sind durch Verkehrszählungen an Knotenpunkten, die Durchgangs-, Ziel- und Quellverkehrsanteile durch eine Kennzeichenerfassung an den zuführenden Straßenquerschnitten ermittelt worden.

2.1 Verkehrszählungen

Eine Übersicht der durch Verkehrszählungen erfassten Knotenpunkte ist in Abbildung 1 dargestellt. Teilweise liegen Erhebungsdaten von früheren Zählungen vor /1/, die durch Stichprobenzählungen auf Plausibilität geprüft wurden. Eine aktuelle Zählung wurde am 18.05.2006 am Knoten 5, sowie am 24.08.2006 am Knoten 6 durchgeführt. Zusätzlich wurden die vorliegenden Kurzzeitzähldaten mit den vorläufigen Ergebnissen der Straßenverkehrszählung (SVZ) 2005 im klassifizierten Straßennetz verifiziert.

Nachfolgend ist eine Übersicht der verwendeten Knoten- bzw. Querschnittszählungen dargestellt:

Knotenpunkt / Querschnitt	Datum der Zählung	Zeitraum	gezählt durch
Knoten 1	08.12.2005	06:00 - 19:00	DORSCH Consult
Knoten 2	20.09.2005	15:00 - 19:00	DORSCH Consult
Knoten 3	20.09.2005	15:00 - 19:00	DORSCH Consult
Knoten 4	20.09.2005	15:00 - 19:00	DORSCH Consult
Knoten 5	18.05.2006	06:00 - 09:00 15:00 - 18:00	HBVC
Knoten 6	24.08.2006	06:00 - 09:00 15:00 - 18:00	HBVC
Querschnitt 1	18.05.2006	06:00 - 09:00 15:30 - 18:30	HBVC

Die ermittelten morgendlichen und abendlichen Spitzenstundenbelastungen der jeweiligen Knotenpunkte sind im Anhang in den Abbildungen 6.1.1 bis 6.6.7 als Strombelastungspläne beigefügt.

2.2 Kennzeichenerfassung

2.2.1 Durchführung der Kennzeichenerfassung

Zur detaillierten Kenntnis der bestehenden Verkehrssituation im Untersuchungsgebiet wurde eine Kennzeichenerfassung durchgeführt. Mit dieser wurden Verkehrsverflechtungen bezogen auf einzelne räumliche Einheiten (sog. Verkehrszellen) festgestellt. Das Ergebnis der Kennzeichenerfassung ist eine Matrix, in der alle Fahrtbeziehungen zwischen den einzelnen Verkehrszellen festgehalten sind. Daraus lassen sich der Quell- und Zielverkehr sowie Binnen- und Durchgangsverkehre ablesen. Diese Daten werden für die Verkehrsmodellierung verwendet.

Die Kennzeichenerfassung fand am 15.06.2006 im Zeitraum von 6:00 bis 9:00 Uhr und von 15:00 bis 18:00 Uhr an insgesamt 8 Querschnitten statt.

Erfasst wurden Teile der Nummernschilder aller Fahrzeuge, die während des Zeitintervalls von 15 Minuten an den entsprechenden Querschnitten in das betrachtete Gebiet ein- und ausfuhren.

Die anschließende Auswertung erfolgte mit Hilfe einer Datenbank, die das zeitlich versetzte Auftreten der Kennzeichen an verschiedenen Querschnitten erkennt. Durch den Kennzeichenvergleich kann eine Aussage darüber getroffen werden, welche Verkehrsanteile in dem betrachteten Zeitraum auf den Durchgangs-, Ziel- und Quellverkehr entfallen.

2.2.2 Ergebnisse der Kennzeichenerfassung

Die Abb. 3.1 und 3.2 zeigen die Verkehrsverflechtungen als Spinnenbild für die Erhebungen morgens bzw. nachmittags (jeweils 2-Stunden-Intervalle).

In der Darstellung der Erhebungsergebnisse morgens sticht deutlich die Beziehung zwischen Tornesch und dem Außenbezirk KE1 (L110, Richtung Autobahn) mit zusammen ca. 2.200 Fahrten hervor. Ebenfalls fällt die Beziehung zwischen Uetersen und dem Außenbezirk KE3 (B431, Richtung Pinneberg) mit ca. 1.900 Fahrten ins Gewicht. Die Fahrbeziehung zwischen Uetersen und Tornesch ist mit 700 Fahrten mittelmäßig belastet.

Wenn die Fahrbeziehungen richtungsgetrennt betrachtet werden, fällt auf, dass viele Fahrten aus dem Untersuchungsgebiet in Richtung Pinneberg und Autobahn heraus-

führen, andererseits viele Fahrten in das Untersuchungsgebiet aus den nördlich gelegenen Gemeinden hineinführen. Dieses lässt sich auf Pendlerströme zurückführen.

In der Darstellung der Erhebungsergebnisse nachmittags fallen wieder die oben genannten Ströme Tornesch/KE1 (2.400 Fahrten) und Uetersen/KE3 (2.600 Fahrten) auf, wobei hier jetzt mehr Fahrten in das Gebiet hinein- als herausführen. Des Weiteren sind fast alle Ströme mit den Außenbezirken (KE1 bis KE7) sowie die Beziehung Uetersen/Tornesch (1.200 Fahrten) stärker belastet als in der morgendlichen Betrachtung. Es ist anzunehmen, dass am Nachmittag die Pendlerströme sich mit sonstigen Fahrtzwecken (Einkaufen usw.) überlagern, und somit die Verkehrsverflechtungen insgesamt stärker und komplexer sind als morgens, wenn die Ströme eher auf bestimmte Ziele gerichtet sind (bedingt durch Berufspendeler- und Schülerverkehr).

3 Verkehrsmodellierung

3.1 Allgemeines

Die Analyse der verkehrlichen Wirkungen erfolgt mit Hilfe von Verkehrsmodellrechnungen. Sie gelten als fachlich abgesichertes und verfahrenstechnisch anerkanntes Instrument zur Erstellung von Verkehrsprognosen und zur Bewertung der verkehrlichen Wirkung von Strukturentwicklungen bzw. baulichen/ betrieblichen Maßnahmen im Netz.

Verkehrsmodelle bestehen aus einem Netzmodell und einer Abbildung der Verkehrsnachfrage. Das Netzmodell beinhaltet im Wesentlichen:

- Strecken und Knotenpunkte einschließlich Merkmalen der Verkehrsführung,
- Quartiere ("Verkehrszellen") mit deren Anbindungen ans Netz und
- Widerstände der Netzelemente (Geschwindigkeiten, Kapazitäten, ggf. spezifische Zeitzuschläge für Fahrbeziehungen).

Wesentliche Eingangsgrößen für die Abbildung der Verkehrsnachfrage sind:

- Strukturdaten (Einwohner, Arbeits- und Ausbildungsplätze, Handels- und Freizeiteinrichtungen, Alterstruktur, Mobilitätskenngrößen) und
- Verkehrsdaten (Querschnitts- und Knotenpunktsbelastungen, Ergebnisse von Befragungen zu Quelle, Ziel und Fahrtzweck).

Die Verkehrsnachfrage wird dargestellt als Matrix der Verkehrsbeziehung ("von Zelle nach Zelle"), üblicherweise als werktägliche Verkehrsbelastungen aller Quell-/ Zielbeziehungen im Untersuchungsgebiet.

Durch Umlegung der Verkehrsnachfrage auf das Netz resultiert als Ergebnis der Verkehrsmodellrechnung die Verkehrsverteilung im Netz in Form von querschnittsbezogenen Verkehrsbelastungen. Hieraus lassen sich zum einen die vom Modell prognostizierten Verkehrsbelastungen für geplante Maßnahmen im Netz ablesen, zum anderen beim Vergleich von Szenarien oder Planfällen Mehrbelastungen bzw. Entlastungen in relevanten Netzabschnitten zur Bewertung heranziehen.

Das Modell wird für verschiedene Szenarien hinsichtlich Betrachtungszeitraum sowie Ausbauzustand des Straßennetzes erstellt. Zu den betrachteten Szenarien zählen:

- Analysefall 2006
- Prognose-Nullfall 2020 (ohne Berücksichtigung der Baumaßnahmen)
- Prognose-Planfall „I“ 2020 (mit Berücksichtigung der Planungsvariante „I“)
- Prognose-Planfall „II“ 2020 (mit Berücksichtigung der Planungsvariante „II“)

Die Kalibrierung des Modells erfolgt anhand des Analysezustandes im Abgleich mit aktuellen Verkehrszähldaten.

Für die Verkehrsmodellierung wird das weit verbreitete Programm VISUM der Firma PTV herangezogen.

3.2 Erstellung des Modells

Für das Verkehrsmodell wurde das Straßennetz im Untersuchungsgebiet samt der verkehrstechnischen Parameter (Geschwindigkeiten, Kapazitäten) abgebildet. Das Modellnetz wurde so abgegrenzt, dass alle zulaufenden Straßen aus dem Außenraum erfasst werden. Das modellierte Straßennetz samt der Klassifizierung ist in Abb. 4.1 dargestellt.

Für den Ausbauzustand der K22 wurden die Trassenführung und die Knotengestaltung aus aktuellen Planungsunterlagen übernommen. Die geplante A20 und die Westumgehung Pinneberg wurden im Modell nicht explizit erfasst, da für das Betrachtungsgebiet keine großen direkten Verlagerungseffekte erwartet werden (vgl Kap. 3.4).

Die Einteilung der Verkehrszellen basiert auf statistischen Bezirken und auf einer kleinräumigen Einteilung der Siedlungsschwerpunkte in Uetersen und Tornesch. Abb. 4.2 stellt die modellierten Verkehrszellen dar. Zur Beschreibung der Verkehrsnachfrage (Quell- und Zielverkehr) zwischen den einzelnen Verkehrszellen wurden Quell-Ziel-Matrizen aus der Kennzeichenerhebung generiert und mit den Knotenstromzählungen abgeglichen und kalibriert.

3.3 Analysefall 2006

Der Analysefall beschreibt die Verkehrsverhältnisse im derzeitigen Netz unter derzeitiger Verkehrsnachfrage („Status Quo 2006"), und dient somit als Ausgangslage für die Prognosefälle.

Abb. 5.1 zeigt die Verkehrsstärken aus der Verkehrsumlegung an einem normalen Werktag im Untersuchungsstraßennetz. Abb. 5.2 zeigt die dazugehörigen Schwerverkehrsanteile.

Nach der Modellrechnung ergeben sich die höchsten Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet an der K20 bzw. L110 im Zentrum von Tornesch (19.100 bis 19.700 Kfz/d). Dieser Straßenzug mit der Eisenbahnunterführung ist sicherlich als Nadelöhr auf dem Weg zur Autobahn einzustufen.

Weiterhin sind hohe Verkehrsbelastungen an der B431 bei Uetersen (19.400 bis 25.100 Kfz/d) zu erkennen. Diese Straße hat eine hohe Bedeutung im regionalen Verkehr in Nord-Süd-Richtung.

Der Untersuchungsgegenstand, die K22 zwischen Uetersen und Tornesch, erfährt im Analysefall Belastungen von 2.800 bis 3.600 Kfz/d.

Die Schwerverkehrsanteile im Untersuchungsgebiet sind nur im Bereich zwischen Tornesch und dem Zulauf zur Autobahn signifikant mit bis zu 12%. Ansonsten sind die Schwerverkehrsanteile auf einem niedrigen Niveau unter 5%.

3.4 Verkehrsprognose 2020

Aufbauend auf dem Analysenetzmodell wurde eine Verkehrsprognose für das Untersuchungsgebiet für den Prognosehorizont 2020 durchgeführt. Die Verkehrsprognose erfasst eine allgemeine Verkehrszunahme infolge der Pkw- und Lkw-Bestandsentwicklung einerseits, und eine Verkehrszunahme infolge der Einwohnerentwicklung bzw. der Ausweisung neuer Wohn- und Gewerbegebiete andererseits.

Die allgemeine Verkehrszunahme wird durch verschiedene Faktoren bestimmt. Die wichtigsten davon sind:

- Bevölkerungsentwicklung
- Motorisierung
- Fahrleistung

Bevölkerungsentwicklung

Die Bevölkerungsprognose für Schleswig-Holstein ist entsprechend der Verwaltungseinteilungen untergliedert. Es ergeben sich die in Tabelle 1 zusammengestellten Veränderungen in der Bevölkerungsentwicklung nach /2/.

Bereich	2006	2020	Veränderung 2006 - 2020
Schleswig-Holstein	2.838.100	2.828.500	-0,3 %
Kreis Pinneberg	299.700	305.100	1,8 %
Tornesch	13.358	15.000	12,3 %
Uetersen	18.729	19.000	1,4 %

Tabelle 1: Bevölkerungsprognose

Die Einwohnerzahlen in den Kreisen und Kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins werden sich in den nächsten 15 Jahren in sehr unterschiedlicher Weise entwickeln. In Schleswig-Holstein insgesamt wird nach der Bevölkerungsvorausberechnung des Bundes und der Länder die Bevölkerung bis zum Jahr 2011 zunehmen und danach wieder abnehmen.

Nach der aktuellen Vorausberechnung des statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig Holstein, ist jedoch während des gesamten Vorausberechnungszeitraums in den Hamburger Randkreisen Herzogtum Lauenburg, Pinneberg, Segeberg und Stormarn, mit einer Zunahme der Bevölkerung zu rechnen. Andere Gebiete Schleswig-Holsteins müssen mit einem kontinuierlichen Rückgang der Bevölkerung rechnen bzw. erfahren einen zunächst steigenden und dann wieder abnehmenden Bevölkerungsbestand. Ursachen für die unterschiedlichen Entwicklungen sind deutlich voneinander abweichende Salden der natürlichen Bevölkerungsbewegung (Geburten minus Sterbefälle) sowie der Wanderungen (Zuzüge minus Abzüge).

Für den Kreis Pinneberg ist im Vorausberechnungszeitraum 2020 ein Sterbeüberschuss von 18.600 Personen zu erwarten. Andererseits wird für den Kreis Pinneberg bis 2020 mit knapp 27.000 Personen das größte Plus bei den Wanderungen angenommen.

Die Bevölkerungsentwicklung der Städte Tornesch und Uetersen unterscheidet sich in entscheidendem Maße. Während Tornesch noch über vorhandene Flächen für zukünftige mögliche Baugebiete verfügt, ist Uetersen von Landschaftsschutzgebieten umgeben und besitzt daher kaum die Möglichkeit, zusätzliche Baugebiete auszuweisen.

Motorisierung

Bei der Entwicklung der Motorisierung nimmt - wie in allen Flächenländern - die Pkw-Dichte, gemessen in Pkw/je 1.000 Einwohner, weiter zu. Sie wird in Schleswig-Holstein von 525 Pkw je 1.000 im Jahre 1997 um 17,4 % auf 616 im Jahre 2015 ansteigen /3/. Dies entspricht dem im Bundesdurchschnitt erwarteten prozentualen Anstieg. Hochgerechnet auf das Jahr 2020 ergibt sich - in Relation zu 2006 - eine prozentuale Steigerung von ca. 12,5 %.

Fahrleistung

Die durchschnittliche Fahrleistung eines Pkws lag bundesweit 1997 bei jährlich rund 12.700 Kilometern und wird im Jahre 2015 bis auf knapp 12.000 Kilometer absinken. Die Werte für Schleswig-Holstein werden sich in diesem Rahmen bewegen, vermutlich aber, wie in anderen Flächenländern, infolge der höheren Mobilität und der größeren Fahrweiten im Quell-Ziel-Verkehr etwas höher sein /3/. Linear extrapoliert ergibt sich somit eine Fahrleistung von ca. 12.350 Kilometern für das Jahr 2006 und 11.900 Kilometern für das Jahr 2020. Prozentual bedeutet dies eine Abnahme von rund. 3,6%.

Prognose

Führt man die unterschiedlichen Faktoren zusammen, ergeben sich folgende Änderungen der Fahrleistung zwischen 2006 und 2020:

- Schleswig-Holstein + 8,1 %
- Kreis Pinneberg + 10,4 %
- Tornesch + 21,8 %
- Uetersen + 10,0 %

Diese Zuwachsraten wurden auf die einzelnen Verkehrsbeziehungen (Binnen-, Quell-/Ziel- und Durchgangsverkehr) der Nachfragematrix 2006 verrechnet und somit eine Prognosematrix für das Jahr 2020 bestimmt.

Einflüsse anderer Baumaßnahmen

Wohn- und Gewerbegebiete

Neben der allgemeinen Zunahme der Fahrleistungen, wie oben beschrieben, können geplante größere Verkehrserzeuger (z.B. Wohn- und Gewerbegebiete) punktuell die Verkehrsnachfragematrix verändern und müssen deshalb besonders berücksichtigt werden. Es wurden dafür aktuelle Bauleitplanungen von Uetersen und Tornesch ausgewertet. Die aktuellen Planungen beziehen sich jedoch meist auf die Ausweisung von Wohnbauflächen, die schon in den Bevölkerungszuwächsen berücksichtigt sind. Deswegen werden keine zusätzlichen Verkehrserzeuger explizit berücksichtigt.

Westumgehung Pinneberg

Die geplante Westumgehung Pinnebergs soll der Entlastung des innerstädtischen Verkehrsnetzes in Pinneberg dienen. Um eine evtl. Wirkung der Westtangente auf das Untersuchungsgebiet der K22 zu identifizieren, wurde die zugehörige Verkehrsuntersuchung (Ingenieurbüro Schnüll Haller & Partner, Hannover, 2006, /4/) im Hinblick auf großräumige Verkehrsverlagerungen ausgewertet. In dieser Studie wurde ebenfalls ein Verkehrsmodell entwickelt. Eine Zuflussstrecke in diesem Modell stellt

die Prisdorfer Straße (L107) dar, die im weiteren nord-westlichen Verlauf die Gemeinde Prisdorf quert und dann an das hier entwickelte Verkehrsmodell Tornesch/Uetersen anschließt. Nach der Studie für die Westtangente entsteht an der L107 südlich von Prisdorf ein Verkehrszuwachs von ca. 7.000 Kfz/d in 2006 auf ca. 10.000 bis 11.000 Kfz/d in 2020 (mit Bau der Westtangente). Es wurde der Frage nachgegangen, ob dieser Zuwachs sich evtl. als Verkehrsverlagerung im Raum Uetersen/Tornesch auswirkt. Nach Abgleich der Eingangsdaten und Prognoseannahmen mit dem Ingenieurbüro Schnüll Haller & Partner wird der Zuwachs jedoch eher kleinräumigen Verlagerungen und der steigenden Verkehrerzeugung im Raum Prisdorf zugeordnet. Die Gemeinde Prisdorf wirkt sich selbst verkehrserzeugend aus, so dass Abweichungen der Verkehrsstärken in beiden Modell an der anschließenden L107 plausibel sind.

In einer früheren Studie der Ingenieurgesellschaft Dorsch von 1999 /5/ wurde ebenfalls die Wirkung der Westtangente auf den Raum K22/L107 untersucht. Ohne die Westtangente wurde hier im Prognoseplanfall 2015 auf der L107 südlich von Esingen eine Verkehrsstärke von ca. 7.200 Kfz/d prognostiziert. Mit der Westtangente steigt hier der Verkehr auf 8.800 Kfz/d. Jedoch wurde in diesem Planfall eine Verlegung der L107 auf die Ostseite der Bahnlinie angenommen. Diese Planung ist inzwischen nicht mehr aktuell. In einer Aktualisierung der Studie von 2003 /6/ wurde deswegen ohne die Verlegung der L 107, jedoch mit der Westumgehung auf demselben Abschnitt wiederum eine Stärke von 7.200 Kfz/d prognostiziert. Der Wert der vorliegenden Studie beträgt hier für 2020 7.100 Kfz/d. Die beiden Prognosen entsprechen sich also hierbei.

Eine weiträumige Verkehrsverlagerung im Zuge der L107 und der K22 wird insgesamt nicht erwartet. Die Realisierung der Baumaßnahme Westtangente wird nur einen geringen Einfluss auf die prognostizierten Verkehrsbelastungen des Verkehrsnetzes Tornesch/Uetersen für den Prognosefall 2020 haben.

Nord-West-Umfahrung Hamburg (A20)

Die geplante Nord-West-Umfahrung Hamburgs schließt sich an die Ostseeautobahn Lübeck-Stettin in Richtung Westen mit fester Elbquerung bei Glückstadt an. Das Bauvorhaben ist in 8 Streckenabschnitte unterteilt. Für den 1. Streckenabschnitt von Lübeck (A1) bis Geschendorf erfolgte in 2004 bereits der Baubeginn.

Eine mögliche Schnittstelle zum Untersuchungsgebiet der K22 stellt die B431 dar. Die B431 bindet über eine südöstlich von Glückstadt gelegene Anschlussstelle an die A20 an und verläuft in südlicher Richtung (über Elmshorn) zum Untersuchungsgebiet Tornesch/Uetersen. In Uetersen bindet die B431 an die K22 an.

Eine bedeutsame verkehrliche Auswirkung auf die K22 durch Realisierung der A20, ist nicht zu erwarten. Eine Abkürzungsfunktion wird die B431 (und im weiteren Verlauf die K22) nicht übernehmen, da die Verkehrsbeziehung Hamburg-Glückstadt durch das Befahren der K22 keinen Reisezeitgewinn bringt und dadurch nicht attraktiv erscheint. Eine mögliche Abkürzung stellt hier nur die B431 zwischen Glückstadt und der A23 Anschlussstelle Elmshorn dar.

Des Weiteren wird eine signifikante Verlagerung der Fahrten aus Uetersen in Richtung Nordsee über die A 23 und A 20 (anstelle der B 431) wegen der Umwegecharakteristik dieser potenziellen Route und der unwesentlichen Verkehrsnachfrage auf dieser Verkehrsrelation nicht erwartet.

3.5 Prognose-Nullfall 2020

Als Ausgangsbasis zur Beurteilung der Verkehrswirkungen durch die geplante Baumaßnahme wurde zunächst ein Nullfall berechnet, der die Situation der Verkehrsnachfrage im Jahr 2020 ohne den Neu-/Umbau der K20 widerspiegelt.

Abb. 5.3 zeigt die Verkehrsmengen für den Prognose-Nullfall. Abb. 5.4 zeigt die dazugehörigen Schwerverkehrsanteile. Abb. 5.5 zeigt eine Differenzdarstellung der Verkehrsmengen zwischen dem Nullfall 2020 und dem Analysefall 2006.

Bemerkung:
Leichte Abweichungen der Kfz-Werte (bis 100 Kfz/Tag) in den Differenzbildern sind durch programminterne Rundungen zu erklären.

Die größten absoluten Belastungszunahmen treten demnach auf dem Ost-West-Streckenzug K20/L110 auf (bis +2.700 Kfz/d, im Schnitt ca. +12%). Hier wird die Durchgangs- und Sammelfunktion des Straßenzuges entlang der Siedlungsschwerpunkte in Richtung der Autobahn deutlich. Es treten hier auch besonders Steigerungsraten im Regionalverkehr in Erscheinung.

Die größten relativen Belastungszunahmen treten auf der K22 auf, die in 2006 einen Absolutwert von 4.700 Kfz/d bei Esingen erreicht (+31%). Hier spiegeln sich die Steigerungsraten im lokalen Quell-Zielverkehr wieder, teilweise bedingt durch neue Verkehrserzeuger in diesem Bereich.

Tabelle 2 zeigt den Vergleich der Belastungen im Analysefall 2006 und Prognose-Nullfall 2020.

Streckenabschnitt		Analysefall 2006	Prognose-Nullfall 2020	Veränderung
		DTV-W (Kfz/d)	DTV-W (Kfz/d)	(%)
K20	östlich von Knoten 4 (Uetersen)	16.800	18.900	+12,5
	westlich von Knoten 2 (Tornesch)	19.100	21.500	+12,6
L110	östlich von Knoten 1 (Tornesch)	17.000	20.300	+19,4
B431	westlich von Knoten 5 (Uetersen)	19.400	21.600	+11,3
L107	nördlich von Knoten 3 (Esingen)	5.200	6.500	+25,0
K22	westlich von Knoten 3 (Esingen)	3.600	4.700	+30,6

Tabelle 2: Belastungsvergleich Analysefall 2006 und Prognose-Nullfall 2020

3.6 Prognose-Planfall „I“ 2020

Der Prognose-Planfall „I“ beschreibt die Verkehrsnachfrage und das Straßennetz im Prognosejahr 2020 mit Berücksichtigung der Ausbauvariante „I“ (siehe Kapitel 1.2).

Abb. 5.6 zeigt die Verkehrsmengen für den Prognose-Planfall „I“. Abb. 5.7 zeigt die dazugehörigen Schwerverkehrsanteile. Abb. 5.8 zeigt eine Differenzdarstellung der Verkehrsmengen zwischen dem Prognose-Planfall „I“ 2020 und dem Prognose-Nullfall 2020.

Die Belastungen auf der ausgebauten K22 betragen in diesem Szenario 8.400 Kfz/d, auf der K20 hingegen 15.200 bis 18.200 Kfz/d. Es treten deutliche Verlagerungseffekte zwischen der K20 und der K22 auf. Es werden ca. 3.700 Kfz/d auf der Relation Uetersen-Tornesch weg von der K20 auf die K22 hin verlagert. Die Verlagerungen setzen sich auf den zu den Kreisstraßen zuführenden, nachgeordneten Straßen fort.

Die Verlagerungswirkung ist bedingt durch die höhere Streckenattraktivität der K22 (kürzere Reisezeiten durch bessere Trassierung und Knotenpunktgestaltung), sowie wegen der bereits hohen Vorbelastung der K20. Die K22 entwickelt zudem eine verstärkte Sammelfunktion für Quell-/Zielverkehre für die Wohn- und Gewerbegebiete im Süden von Uetersen und Tornesch.

Des Weiteren werden einige Fahrten aus Pinneberg jetzt östlich der Bahnlinie über den Lindenweg ins Zentrum von Tornesch geführt. Dies korrespondiert mit Entlastungen auf der L107 westlich der Bahnlinie (bis -1.700 Kfz/d).

Tabelle 3 zeigt den Vergleich der Belastungen im Prognose-Nullfall 2020 und im Prognose- Planfall „I“ 2020.

Streckenabschnitt		Prognose-Nullfall 2020	Prognose-Planfall "I" 2020	Veränderung
		DTV-W (Kfz/d)	DTV-W (Kfz/d)	(%)
K20	östlich von Knoten 4 (Uetersen)	18.900	15.200	-19.6
	westlich von Knoten 2 (Tornesch)	21.500	18.200	-15,3
L110	östlich von Knoten 1 (Tornesch)	20.300	20.300	0
B431	westlich von Knoten 5 (Uetersen)	21.600	21.600	0
L107	nördlich von Knoten 3 (Esingen)	6.500	5.600	-13,8
K22	westlich von Knoten 3 (Esingen)	4.700	8.400	+78,7

Tabelle 3: Belastungsvergleich Prognose-Nullfall 2020 und Prognose-Planfall „I" 2020

3.7 Prognose-Planfall „II" 2020

Der Prognose-Planfall „II" beschreibt die Verkehrsnachfrage und das Straßennetz im Prognosejahr 2020 mit Berücksichtigung der Ausbauvariante „II" (siehe Kapitel 1.2).

Abb. 5.9 zeigt die Verkehrsmengen für den Prognose-Planfall „II". Abb. 5.10 zeigt die dazugehörigen Schwerverkehrsanteile. Abb. 5.11 zeigt eine Differenzdarstellung der Verkehrsmengen zwischen dem Prognose-Planfall „II" 2020 und dem Prognose-Nullfall 2020.

Die Belastungen auf der ausgebauten K22 betragen in diesem Szenario 5.200 Kfz/d, auf der K20 hingegen 18.300 bis 21.000 Kfz/d. Die Verlagerungseffekte zwischen der K20 und der K22 sind hier deutlich geringer. Es werden nur ca. 500 Kfz/d auf der Relation Uetersen-Tornesch weg von der K20 auf die K22 verlagert. Des Weiteren entstehen kleinräumige Verlagerungen (- 3.000 Kfz/d) in Esingen aufgrund des Baus der Umgehungsstraße.

Die K22 erhält zwar wieder eine höhere Streckenattraktivität (und ist somit für lokale Quell-/Zielverkehre interessant), für Durchgangsverkehre auf der Relation Uetersen-Tornesch ist die K22 aufgrund der höheren Streckenlänge (Umgehung südlich von Esingen) jedoch keine besondere Alternative.

Durch den Neubau der K22 parallel östlich der Bahnlinie entsteht zudem ein neuer attraktiver Korridor in Nord-Süd-Richtung zwischen Prisdorf und Tornesch. Dabei setzt sich der Verkehrsstrom entlang des Lindenwegs in Tornesch zur L110 fort (ein Effekt der wegen der Wohnnutzung am Lindenweg sicherlich nicht gewünscht ist). Dies resultiert in einer verstärkten Entlastung der L107 (bis -5.300 Kfz/d).

Die zukünftige planfreie Querung wird im Schnitt zu einer geringen Verkürzung der Reisezeit zwischen den Städten Tornesch/Uetersen und Pinneberg auf der L107 führen. Die verkehrlichen Auswirkungen dieser Verkehrsbeziehung auf den betrachteten Planungsraum sind jedoch in ihrer Größenordnung unbedeutend und werden

hinsichtlich der Betrachtung der DTV-Werte als vernachlässigbar eingestuft.

Tabelle 4 zeigt den Vergleich der Belastungen im Prognose-Nullfall 2020 und im Prognose- Planfall „II" 2020.

Streckenabschnitt		Prognose-Nullfall 2020	Prognose-Planfall "II" 2020	Veränderung
		DTV-W (Kfz/d)	DTV-W (Kfz/d)	(%)
K20	östlich von Knoten 4 (Uetersen)	18.900	18.300	-3,2
	westlich von Knoten 2 (Tornesch)	21.500	21.000	-2,3
L110	östlich von Knoten 1 (Tornesch)	20.300	20.300	0
B431	westlich von Knoten 5 (Uetersen)	21.600	21.600	0
L107	nördlich von Knoten 3 (Esingen)	6.500	3.400	-47,7
K22	westlich von Knoten 3 (Esingen)	4.700	5.200	+10,6

Tabelle 4: Belastungsvergleich Prognose-Nullfall 2020 und Prognose-Planfall „II" 2020

3.8 Variantenbewertung

Beide Planungsvarianten haben die Gemeinsamkeit, dass mit der Begradigung im Knotenpunktsbereich mit der L107, mit der planfreien Querung der Eisenbahn, sowie mit den höheren Geschwindigkeitsverhältnissen im übrigen Trassenbereich, die Netzattraktivität der K22 für die Ost-West-Verkehrsrelationen ansteigt, vor allem in Konkurrenz zur bestehenden K20.

Beide Varianten sehen eine Umgestaltung der Bahnquerungen zwischen der Stadt Tornesch und dem Ortsteil Esingen vor. Die derzeit bestehenden plangleichen Bahnübergänge „Kreyhorn" sowie der BÜ „L107" werden in der Variante „II" durch eine gemeinsame, planfreie Bahnquerung, ersetzt. Alle bisherigen Bahnübergänge in diesem Bereich werden rückgebaut.
Für die Ausbauvariante „I" bleibt der BÜ „L107" jedoch als plangleicher Bahnübergang bestehen.

Als Zielgruppe der K22 kommen bestehende und neue Quell-/Zielverkehre im Einzugsbereich der K22, sowie Durchgangs-/Regionalverkehre (die heute vornehmlich auf der K20 fahren) in Frage.

In Variante „I" kommt die Verlagerungswirkung deutlich zum tragen, indem einerseits Verkehrserzeuger im Einzugsbereich der K22 eine bessere Anbindung zum übergeordneten Netz bekommen, und andererseits Durchgangs-/Regionalverkehre eine gleichwertige Routenalternative südlich der Siedlungsschwerpunkte erhalten. Es entstehen parallel auch Entlastungen im nachgeordneten Netz.

Bei Variante „II" wird der beschriebene Effekt der höheren Streckenattraktivität der K22 für Durchgangs-/Regionalverkehre jedoch wieder zunichte gemacht, indem durch die Umgehungstrassierung die Reisezeit verglichen zur K20 sehr hoch wird,

und damit keine gleichwertige Alternative zur K20 geschaffen wird. Somit ist die K22 in der Variante „II" vornehmlich für Fahrtbeziehungen interessant, die ihre Quellen oder Ziele direkt an der Ausbaustrecke haben, oder zwischen Uetersen und Pinneberg (über die L107) verkehren. Diese Fahrtbeziehungen sind in der Gesamtnachfrage jedoch zahlenmäßig nicht sehr stark vertreten, sodass in der Gesamtbilanz ihr verkehrliche Effekt für die K22 gering ist.

Im Vergleich zur Variante „I" würde der Mehraufwand für die Reisezeit entlang der K22 im Schnitt ca. 2 Minuten betragen, bedingt durch die Trassenlänge und der Knotenpunktgestaltung. Bei lokalen Verkehren ist dieser auf den ersten Blick erscheinende geringe Reisezeitunterschied jedoch durchaus ein wichtiges Routenwahlkriterium. Die bestehende K20 bietet somit sowohl im Prognose-Nullfall als auch in der Variante „II" wegen der kürzeren Reisezeit die erste Wahl für Verkehre zwischen Uetersen und Tornesch. Die K22 ist nur eine akzeptable Alternative, wenn die Fahrzeit regelmäßig auf der K20 z.B. aufgrund von Kapazitätsengpässen über einen kritischen Wert tritt (dies ist nur in Einzelfällen der Fall), oder wenn bestimmte Fahrtquellen-/ziele besser über die K22 erschlossen werden (gegenwärtig sind die meisten Verkehrserzeuger besser an die K20 angeschlossen).

Gleichwohl wird mit Variante „II" ein positiver Verlagerungseffekt für Esingen erreicht, indem Durchgangsverkehre fast ganz aus dem Ortsteil herausgehalten werden. Andererseits entsteht jedoch bei Variante „II" ein neuer attraktiver Nord-Süd-Streckenzug östlich der Bahnlinie, der evtl. Wohngebiete in Tornesch beeinträchtigen könnte.

Da die Entlastung der K20 (vor allem im Knoten K20/L107) das definierte Hauptziel der Baumaßnahme ist, ist Variante „I" aus verkehrlicher Sicht zu bevorzugen. Des Weiteren spricht die kürzere Trasse für eine schnellere und kostengünstigere Realisierung. Variante „II" ist zwar für die Bewohner von Esingen wegen der Entlastungswirkung zu favorisieren, es muss jedoch beachtet werden, dass auch in Variante „I" Entlastungen in Esingen entlang der L107 (nördlich der K22) entstehen, und dass durch eine bessere Erreichbarkeit des Ortsteils infrastrukturelle Standortvorteile entstehen können.

4 Leistungsfähigkeitsuntersuchungen

4.1 Qualitätskriterien des Verkehrsablaufs nach HBS

Die Leistungsfähigkeitsnachweise werden nach den Richtlinien der HBS /8/ und der RiLSA /9/ mit Hilfe des Programms LISA+ durchgeführt.

Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F gelten nach der HBS die nachfolgend in Tabelle 5 dargestellten Grenzwerte der mittleren Wartezeit für signalisierte und unsignalisierte Knotenpunkte:

QSV	zulässige mittlere Wartezeit w [s]	
	signalisierter Knoten	unsignalisierter Knoten
A	≤ 20	≤ 10
B	≤ 35	≤ 20
C	≤ 50	≤ 30
D	≤ 70	≤ 45
E	≤ 100	> 45
F	> 100	Sättigungsgrad > 1

Tabelle 5: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten hierbei für den **unsignalisierten Knoten**:

Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind 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 normal.

Stufe E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität ist erreicht.

Stufe F: Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt 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 Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Nachfolgend die Bedeutung der Qualitätsstufen für den **signalisierten Knoten**:

Stufe A: Die Mehrzahl der Fahrer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.

Stufe B: Alle während der Sperrzeit ankommenden Fahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.

Stufe C: Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Fahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Am Ende der Freigabezeit tritt im Mittel nur geringer Stau auf.

Stufe D: Es ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten 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 und die Anlage überlastet.

4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung der Knotenpunkte

Die Verkehrsmengen der einzelnen Verkehrsströme innerhalb der Knotenpunkte wurden durch errechnete Zuwachsraten (Pkw- und Lkw-Zuwachs), mit Hilfe des Programms VISUM, für die unterschiedlichen Prognoseplanfälle generiert.

4.2.1 Knoten 1: L110 / K22

Der Knotenpunkt L110 / K22 ist als Kreisverkehrsplatz mit insgesamt vier Zufahrten ausgebaut. Die Hauptverkehrsströme im derzeitigen Ist-Zustand verlaufen in Ost-West-Richtung über die Ahrenloher Straße.

In den Ausbauzuständen der Planungsvarianten 1 und 2 wird deutlich mehr Verkehr über die südöstliche Zufahrt (Anbindung K22) des Knotens abgewickelt.

Als Basis für die Berechnung der Leistungsfähigkeit des Knotens werden die morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstundenbelastungen aus den Abbildungen 6.1.1 bis 6.1.6 zugrunde gelegt.

Nachfolgend sind in Tabelle 6 die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen dargestellt. Die detaillierten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind den Abbildungen 7.1.1 bis 7.1.7 zu entnehmen.

Planungsfall	Belastungsdaten	schlechteste Verkehrsqualität nach HBS
Ist-Zustand	Morgen- und Nachm.spitze Ist-Zustand	Morgenspitze: **A** Nachmittagspitze: **A**
Ausbauvariante 1	Morgen- und Nachm.spitze Progn.planfall 1	Morgenspitze: **A** Nachmittagspitze: **B**
Ausbauvariante 2	Morgen- und Nachm.spitze Progn.planfall 2	Morgenspitze: **B** Nachmittagspitze: **A**

Tabelle 6: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für Knoten 1

Bewertung der Ergebnisse

Der Knoten ist im derzeitigen Ist-Zustand, sowie unter Berücksichtigung der Ausbauvarianten 1 und 2, voll leistungsfähig. Die Verlagerungswirkung des Verkehrs durch die mehr oder weniger starke verkehrliche Attraktivität der Ausbauvarianten wirkt sich unmerklich auf die Leistungsfähigkeit des Knotens aus.

Die Bewertung B der nachmittäglichen Spitzenstunde in der Ausbauvariante 1 wird durch die stärkere Rechtsabbiegebeziehung aus der Zufahrt K22, bei gleichzeitig

starkem Geradeausverkehr aus Tornesch, hervorgerufen.

Die Bewertung B der morgendlichen Spitzenstunde in der Ausbauvariante 2 wird durch den um ca. 120 Fahrzeuge stärkeren Geradeausverkehr in Richtung Tornesch (im Vergleich zur Ausbauvariante 1) hervorgerufen.

4.2.2 Knoten 2: L110 / L107

Die Steuerung des vierarmigen Knotenpunktes erfolgt in einer vollverkehrsabhängigen koordinierten Steuerung. Es besteht eine Koordinierung mit der Lichtsignalanlage L110/Wilhelmstraße/Lindenweg. Über die Zufahrt der L107 (Esinger Str.) verlaufen Gleise einer Industriebahn. Registriert die LSA-Steuerung eine Bahnanforderung, so werden die Verkehrsströme, die über den Gleiskörper führen, gesperrt.

Als Basis für die Berechnung der Leistungsfähigkeit des Knotens in den verschiedenen Ausbauzuständen werden die Belastungswerte aus den Abbildungen 6.2.2.bis 6.2.4 zugrunde gelegt.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis im Ist-Zustand erfolgt mit dem Festzeitprogramm SZP 10 (s. Abb.7.2.1).

Nachfolgend sind in Tabelle 7 die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen dargestellt. Die detaillierten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind den Abbildungen 7.2.3 bis 7.2.5 zu entnehmen.

Planungsfall	Belastungsdaten	schlechteste Verkehrsqualität nach HBS
Ist-Zustand	Nachm.spitze Ist-Zustand	**D**
Ausbauvariante 1	Nachm.spitze Progn.planfall 1	**C**
Ausbauvariante 2	Nachm.spitze Progn.planfall 2	**C**

Tabelle 7: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für Knoten 2

Bewertung der Ergebnisse

Im jetzigen Ausbauzustand kann die Anlage mit dem SZP 10 noch leistungsfähig betrieben werden. Die Qualitätsstufe D resultiert aus der relativ knapp bemessenen Freigabezeit des stadtauswärts führenden starken Verkehrsstroms. Dieser Verkehrsstrom fällt bei Betrachtung des Prognoseplanfalls 1 geringer aus, sodass die Leistungsfähigkeitsbewertung mit dem SZP 10 die Qualitätsstufe C annimmt.

Aufgrund der mangelnden Attraktivität der Ausbauvariante 2 für die Verkehrsteilnehmer, werden für diesen Planungsfall auf der L110 bedeutende Verkehrszunahmen prognostiziert. Die Verkehrszunahme betrifft zum einen die Ost-West-Verkehre

in beide Richtungen, zum anderen besteht eine starke Rechtsabbiegebeziehung aus der Esinger Straße. Die verstärkten Verkehrsströme sind mit den bestehenden Grünzeiten und Phasenfolgen nicht abzuwickeln. Die Kapazitätsgrenzen des Knotens werden erreicht.

Um den Knotenpunkt leistungsfähig zu gestalten ist eine Überplanung der Signalprogramme erforderlich. Durch eine Anpassung der Grünzeitverteilung sowie einer Änderung der Phasenfolge am Knoten (Abb. 7.2.2) konnte ein leistungsfähiges Signalprogramm für den prognostizierten Belastungsfall 2 erstellt werden (SZP 1, Abb. 7.2.1).

Folgende Umbaumaßnahmen am Knotenpunkt wären zur Umsetzung erforderlich:

- Separater Signalgeber für den Rechtsabbieger aus der Esinger Str.
- Ummarkierung der Zufahrt Esinger Str.
    - Rechter Fahrstreifen wird separater Rechtsabbiegefahrstreifen
    - Linker Fahrstreifen für Links- und Geradeausverkehr

Die überarbeitete Phasenfolge sieht jeweils separate Phasen für die Verkehre aus der Friedrichstraße und Esinger Straße vor.

Als Resultat der Überplanung kann eine verbesserte Verkehrsqualität C am Knoten erreicht werden.

Die Umbaumaßnahmen sind auch für die Ausbauvariante 1 zu empfehlen, da auch für diesen Prognoseplanfall eine starke Rechtsabbiegebeziehung aus der Esinger Str. besteht. Übermäßige Belastungsspitzen könnten hierdurch abgefangen werden.

Die Koordinierung des Knotenpunktes L107/L110 mit der LSA L110/Wilhelmstraße/Lindenweg ist zu überprüfen.

4.2.3 Knoten 3: L107 / K22

Der Kreuzungsbereich der K22 und der L107 in Tornesch ist im derzeitigen Ist-Zustand – und in Planungsvariante 2 - als dreiarmiger, verkehrsabhängig signalisierter Knotenpunkt, ausgebaut (s. Abb. 6.3.1). Bei Realisierung der Planungsvariante 1 wird dieser zu einem signalgeregelten, vierarmigen Knoten ausgebaut. Die Lichtsignalanlage wird dann auf den vierarmigen Zustand für die Verlängerung der K22 nachgerüstet.

Als Basis für die Berechnung der Leistungsfähigkeit des Knotens in den verschiedenen Ausbauzuständen werden die nachmittäglichen Spitzenbelastungen aus den Abbildungen 6.3.3 bis 6.3.5 sowie das Festzeitprogramm ‚SZP Lastrichtung K22' aus Abb. 7.3.1 zugrunde gelegt.

Bemerkung:
Da die Verkehrsbelastung am Knoten im Prognoseplanfall 2 durch das Programm VISUM durch Zuwachsraten (im Vergleich zum Analysefall) ermittelt wird, sind die

Verkehrsbeziehungen Wischmöhlenweg-Pinneberger Str. (beide Richtungen) händisch um 50% reduziert worden. Die Reduzierung des Verkehrs, für diese durch die Planungsvariante 2 an Bedeutung verlorene Verkehrsbeziehung, wird dadurch berücksichtigt.

Nachfolgend sind in Tabelle 8 die Werte der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen dargestellt. Die detaillierten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind den Abbildungen 7.3.3 bis 7.3.5 zu entnehmen.

Planungsfall	Belastungsdaten	schlechteste Verkehrsqualität nach HBS
Ist-Zustand *(3-armig)*	Nachm.spitze Ist-Zustand	**B**
Ausbauvariante 1 *(4-armig)*	Nachm.spitze Progn.planfall 1	**B**
Ausbauvariante 2 *(3-armig)*	Nachm.spitze Progn.planfall 2	**B**

Tabelle 8: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für Knoten 3

Für die Leistungsfähigkeitsberechnung des 4-armigen Knotenpunktes in Ausbauvariante 1 werden die notwendigen Zwischenzeiten nach der HBS /8/ vordimensioniert. Es wird für den Nachweis ein 2-phasiger Signalzeitenplan zugrunde gelegt (Abb. 7.3.2). Die notwendige Umlaufzeit ergibt sich für diese Belastung zu tu=50 Sekunden. In der Entwurfsplanung des Knoten werden in allen Zufahrten separate Linksabbiegefahrstreifen, sowie Fußgänger- und Radfahrerfurten vorausgesetzt.

Bewertung der Ergebnisse

Der Knoten ist im derzeitigen 3-armigen Ist-Zustand, sowie unter Berücksichtigung der Ausbauvarianten 2, voll leistungsfähig. Es ergeben sich für alle Zufahrten gute bis sehr gute Verkehrsqualitäten, d.h. die Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer sind entsprechend gering.

Im Ausbauzustand 2 ergibt sich – unter Berücksichtigung des derzeitigen Signalzeitenplans - für den Linksabbieger aus Prisdorf eine Rückstaulänge von ca. 18m. Die derzeitige Länge des Linksabbiegefahrstreifens beträgt ca. 18m und ist daher ausreichend bemessen.

Im 4-armigen Ausbauzustand 1 ist der Knoten ebenfalls voll leistungsfähig. Für die ermittelte Nachmittagsspitze ergeben sich unter Berücksichtigung eines 2-phasigen Signalprogramms gute bis sehr gute Verkehrsqualitäten. Der Knotenpunkt ist bereits jetzt - im 3-armigen Ausbauzustand - verkehrsabhängig gesteuert.

Wird die verkehrsabhängige Steuerung für den 4-armigen Ausbauzustand entsprechend erweitert, können vorhandene Leistungsfähigkeitsreserven genutzt, und die

Verkehrsqualität am Knoten noch weiter verbessert werden.

Die Länge der Linksabbiegefahrstreifen für alle Zufahrten wäre mit ca. 15m ausreichend bemessen.

4.2.4 Knoten 4: Tornescher Weg / Ossenpadd

Der Verkehr des vierarmigen Knotenpunktes Tornescher Weg / Ossenpadd wird durch eine Lichtsignalanlage gesteuert. Die Hautptverkehrsströme an diesem Knoten verlaufen einerseits in Ost-West-Richtung auf dem Tornescher Weg, andererseits besteht eine bedeutende Verkehrsbeziehung zwischen der Straße Ossenpadd und dem Tornescher Weg in beide Fahrtrichtungen.
Der bestehende Signalzeitenplan (SZP 1.0) sieht vor, dass Verkehre aus den Nebenrichtungen Ossenpadd und Lesekampstraße bei Bedarf Freigabezeiten anfordern bzw. verlängern können. Gleichzeitig besteht eine Busanforderung aus der Zufahrt Ossenpadd.

Als Basis für die Berechnung der Leistungsfähigkeit des Knotens in den verschiedenen Ausbauzuständen werden die nachmittäglichen Belastungswerte aus den Abbildungen 6.4.2 bis 6.4.4 zugrunde gelegt.

Nachfolgend sind in der Tabelle 9 die Werte der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen dargestellt. Die detaillierten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind den Abbildungen 7.4.2 bis 7.4.4 zu entnehmen.

Planungsfall	Belastungsdaten	schlechteste Verkehrsqualität nach HBS
Ist-Zustand	Nachm.spitze Ist-Zustand	**D**
Ausbauvariante 1	Nachm.spitze Progn.planfall 1	**C**
Ausbauvariante 2	Nachm.spitze Progn.planfall 2	**C**

Tabelle 9: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für Knoten 4

Bewertung

Im gegenwärtigen Ist-Zustand läuft die Anlage mit dem Grundsignalzeitenplan (SZP 1.0) noch leistungsfähig. Bei Verlängerung der Freigabezeit aus den Nebenrichtungen K3/30 und K4/40 um 20 Sekunden verschlechtert sich die Verkehrsqualität für den Linksabbieger aus dem Tornescher Weg. Innerhalb der nachfolgenden Freigabezeit bieten sich durch den Fahrzeugpulk aus dem Tornescher Weg West keine ausreichenden Zeitlücken, um nach links in die Straße Ossenpadd einzubiegen. Es kommt zu einem Rückstau und die Kapazitätsgrenzen werden erreicht.

Gleiches gilt für den SZP1.0 unter den Verkehrsbedingungen der Ausbauvarianten 1

und 2. Die stärkeren Belastungen erfordern hier eine Überplanung des Signalzeitenplans.

Für die prognostizierten Verkehrsbedingungen der Ausbauvarianten 1 und 2 kann durch eine Anpassung des bestehenden Signalzeitenplans die Leistungsfähigkeit des Knotens verbessert werden. Die Anpassung besteht im Falle des SZP 2.0 (Abb. 7.4.1) darin, dass der Signalgruppe K2 eine Nachlaufzeit eingeräumt wird. Die Nachlaufzeit bewirkt, dass die Linksabbieger aus dem Tornescher Weg Ost nach Ende der Freigabezeit der Signalgruppe K1 frei abfließen können.
Eine weitere Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit des Knotens zu verbessern besteht darin, für die Verkehrsbeziehung Tornescher Weg West - Ossenpadd eine separate Phase im Signalzeitenplan zu berücksichtigen. Die Linksabbieger aus dem Tornescher Weg West sowie die Rechtsabbieger aus der Straße Ossenpadd könnten über eigene Signalgeber frei abfließen. Vorraussetzung hierfür wäre jedoch ein separater Rechtsabbiegefahrstreifen für die Zufahrt Ossenpadd.

4.2.5 Knoten 5: Schanzenstraße / Kleiner Sand

Der Kreuzungsbereich ist als vierarmiger, signalisierter Knotenpunkt ausgebaut (s. Abb. 6.5.1). Die Hauptverkehrsströme verlaufen sowohl über die Ost-West-Achsen (Kleiner Sand) als auch über die Nord-Süd-Achsen (Schanzenstraße-Jahnstraße) des Knotens. Es besteht im derzeitigen morgendlichen und nachmittäglichen Ist-Zustand eine ausgeprägte Rechtsabbiegebeziehung zwischen den Straßen Kleiner Sand (ost) und Schanzenstraße.
Der bestehende 3-phasige Signalzeitenplan (SZP 1, Abb.7.5.1) sieht vor, dass Verkehre aus den Hauptrichtungen Schanzenstraße - Jahnstraße gleichzeitig Freigabezeit erhalten. Die Signalgruppe K1 (Zufahrt Schanzenstr.) erhält eine Nachlaufzeit von 8 Sekunden. Verkehre aus den Straßen Kleiner Sand Ost und Kleiner Sand West erhalten nacheinander in separaten Phasen ihre Freigabezeiten.

Als Basis für die Berechnung der Leistungsfähigkeit des Knotens in den verschiedenen Ausbauzuständen werden die Belastungswerte aus den Abbildungen 6.5.2 bis 6.5.7 zugrunde gelegt.

Nachfolgend sind in Tabelle 10 die Werte der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen dargestellt. Die detaillierten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind den Abbildungen 7.5.2 bis 7.5.7 zu entnehmen.

Planungsfall	Belastungsdaten	schlechteste Verkehrsqualität nach HBS
Ist-Zustand	Morgen- und Nachm.spitze Ist-Zustand	Morgenspitze: **C** Nachmittagspitze: **E**
Ausbauvariante 1	Morgen- und Nachm.spitze Progn.planfall 1	Morgenspitze: **B** Nachmittagspitze: **C**
Ausbauvariante 2	Morgen- und Nachm.spitze Progn.planfall 2	Morgenspitze: **B** Nachmittagspitze: **C**

Tabelle 10: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für Knoten 5

Bewertung
Im gegenwärtigen Ist-Zustand läuft die Anlage mit dem koordinierten Signalzeitenplan SZP 1 in der morgendlichen Spitzenstunde noch leistungsfähig. Am Nachmittag sind jedoch die Kapazitätsgrenzen des Knotens erreicht. Die Freigabezeiten für die Verkehrsbelastung aus der Straße Kleiner Sand Ost reichen nicht aus, um die Mehrzahl der Fahrzeuge abfließen zu lassen.
Für die Leistungsfähigkeit des Knotens mit den Belastungen aus den Prognoseplanfällen 1 und 2 ergibt sich bei Bewertung mit dem SZP 1 ein ähnlich unbefriedigendes Bild der erreichten Verkehrsqualitäten.
Um den Knotenpunkt für die Prognoseplanfälle leistungsfähig zu gestalten ist eine neue Grünzeitverteilung am Knoten erforderlich. Eine Umverteilung der Freigabezeiten sowie eine Änderung der Umlaufzeiten erfolgte bei den neu erarbeiteten Signalzeitenplänen SZP 4 und SZP 5 für die Bewertung der Prognosebelastungen. Hierdurch konnten die Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt gesteigert werden.
Da der Knotenpunkt innerhalb einer Koordinierungsstrecke liegt wäre in einem weiteren Schritt zu prüfen, ob die Umlaufzeiten der Nachbarknoten ebenfalls angepasst werden können.
Dieses kann jedoch im Rahmen dieses Gutachtens nicht erfolgen.

4.2.6 Knoten 6: B431 / K22

Der Kreuzungsbereich ist als vierarmiger, voll verkehrsabhängig signalisierter Knotenpunkt ausgebaut (s. Abb. 6.6.1). Die Hauptverkehrsströme verlaufen derzeit während der morgendlichen Spitzenstunde aus der Bahnstraße und der Straße ‚An der Klosterkoppel' auf die B431 in Richtung Süden. Gleichzeitig verteilt sich der aus Süden (Pinnauallee) kommende Verkehr etwa gleichstark in alle Ausfahrten des Knotens. Diese Verkehrsströme verstärken sich während der nachmittäglichen Spitzen-

stunde und die Belastung in Richtung Süden nimmt etwas ab.
Das bestehende 4-phasige Signalprogramm (SZP 1.1, Abb.7.6.1) wird verkehrsabhängig gesteuert. In dem Knotenpunkt kreuzt in der südlichen Zufahrt Pinnaueallee eine Industriebahn. Meldet sich eine Bahn an so werden die Verkehrsströme gesperrt, die die Gleise kreuzen

Als Basis für die Berechnung der Leistungsfähigkeit des Knotens in den verschiedenen Ausbauzuständen werden die Belastungswerte aus den Abbildungen 6.6.2 bis 6.6.7 zugrunde gelegt.

Nachfolgend sind in Tabelle 11 die Werte der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen dargestellt. Die detaillierten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind den Abbildungen 7.6.2 bis 7.6.7 zu entnehmen.

Planungsfall	Belastungsdaten	schlechteste Verkehrsqualität nach HBS
Ist-Zustand	Morgen- und Nachm.spitze Ist-Zustand	Morgenspitze: **C** Nachmittagspitze: **C**
Ausbauvariante 1	Morgen- und Nachm.spitze Progn.planfall 1	Morgenspitze: **C** Nachmittagspitze: **D**
Ausbauvariante 2	Morgen- und Nachm.spitze Progn.planfall 2	Morgenspitze: **D** Nachmittagspitze: **C**

Tabelle 11: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für Knoten 6

Bewertung
Im gegenwärtigen Ist-Zustand läuft die Anlage mit dem Signalzeitenplan SZP 1.1 in der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde noch leistungsfähig. Am Nachmittag des Prognoseplanfalls 1 sind jedoch die Kapazitätsgrenzen des Knotens erreicht. Der verstärkte Linksabbieger aus der Straße ‚Großer Sand' erfordert eine Überarbeitung der Grünzeitverteilung.
Eine Neuberechnung des Signalprogramms (SZP 2.1 und 3.1, Änderung der Umlaufzeit sowie neue Grünzeitverteilung) kann die Leistungsfähigkeit unter den prognostizierten Verkehrsbelastungen wieder herstellen.
Da der Knotenpunkt bereits jetzt verkehrsabhängig gesteuert wird ist davon auszugehen, dass sich die Qualitätsstufen der Verkehrsqualität unter den prognostizierten Belastungsfällen bei Anpassung der Signalsteuerung weiter verbessern.

5 Zusammenfassung

Die geplante Kreisstraße K22 verbindet den östlichen Teil der Stadt Tornesch südlich über Esingen mit dem Süden von Uetersen. Durch den Neubau und teilweisen Ausbau der Kreisstraße K22, östlich der L107, soll eine Entlastung der bestehenden K20 erzielt werden.
Um Entlastungswirkungen auf der K20 für verschiedene Ausbauvarianten zu ermitteln wurde ein Verkehrsmodell, auf Basis umfangreicher Verkehrserhebungen mit Knoten- und Querschnittszählungen, einer Kennzeichenerfassung und Recherche von raumordnerischen Struktur- und Bevölkerungszahlen, erstellt.
Auf Grundlage des Verkehrsmodells wurden die zwei zur Diskussion stehenden Ausbauvarianten untersucht. Die Verkehrsumlegungen wurden erzeugt und die Auswirkungen der Verkehrsverlagerungen bewertet.
Durch die Untersuchung mit Hilfe des Verkehrsmodells konnte aufgezeigt werden, dass eine merkliche Entlastung durch die Ausbauvariante 1 erreicht werden kann. Die für die Planungsvariante 1 prognostizierten Verkehrsmengen auf der K20 sind um ca. 15-20% geringer gegenüber dem Planungsnullfall. Für die Planungsvariante 2 ist dagegen nur eine Reduzierung zwischen 2 und 3% prognostiziert.
Für einige Knotenpunkte im Netz kann eine Verkehrsverlagerung zu Qualitätseinbußen in der Leistungsfähigkeit führen, da einige Verkehrsströme zukünftig verstärkt werden bzw. an Bedeutung verlieren. Bedeutende Knotenpunkte wurden daher auf ihre Leistungsfähigkeit überprüft. Eine Beurteilung erfolgte für den jetzigen Zustand, sowie für die Verkehrszustände der Ausbauvarianten 1 und 2.
Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bis auf den Knoten 5, alle Knotenpunkte im jetzigen Zustand eine ausreichende Verkehrsqualität aufweisen.
Die ermittelten Verkehrsqualitäten für die Ausbauvarianten 1 und 2 erfordern jedoch teilweise eine Anpassung der Knotenpunktsignalisierung an die geänderten Verkehrsverhältnisse. Umbaumaßnahmen am Knoten sind lediglich für den Knoten 2 (L110/L107) erforderlich.

Quellennachweis

/1/ DORSCH Consult: Kreis Pinneberg, Verkehrsprognose K22 Tornesch: Verkehrszählung und Auswertung, März 2006

/2/ Daten der Bevölkerungsentwicklung:
1. Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2005) (www.statistik-nord.de)
2. Stadtverwaltung Tornesch, Stadtverwaltung Uetersen, Landesstatistikamt

/3/ Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr des Landes S-H: Landesverkehrsprogramm, Perspektive für Schleswig-Holstein, 2003

/4/ Ingenieurbüro Schnüll Haller & Partner: Stadt Pinneberg - Aktualisierung des Verkehrsentwicklungsplans: Prognose 2020; Anteile im Schwerverkehr, Hannover, 2006

/5/ Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbh: Verkehruntersuchung K22 Raum Tornesch/Uetersen im Auftrag des Kreises Pinneberg, Hamburg, 1999

/6/ Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbh: Verkehruntersuchung K22 Tornesch (ohne verlegte L 107) im Auftrag des Kreises Pinneberg, Hamburg, 2003

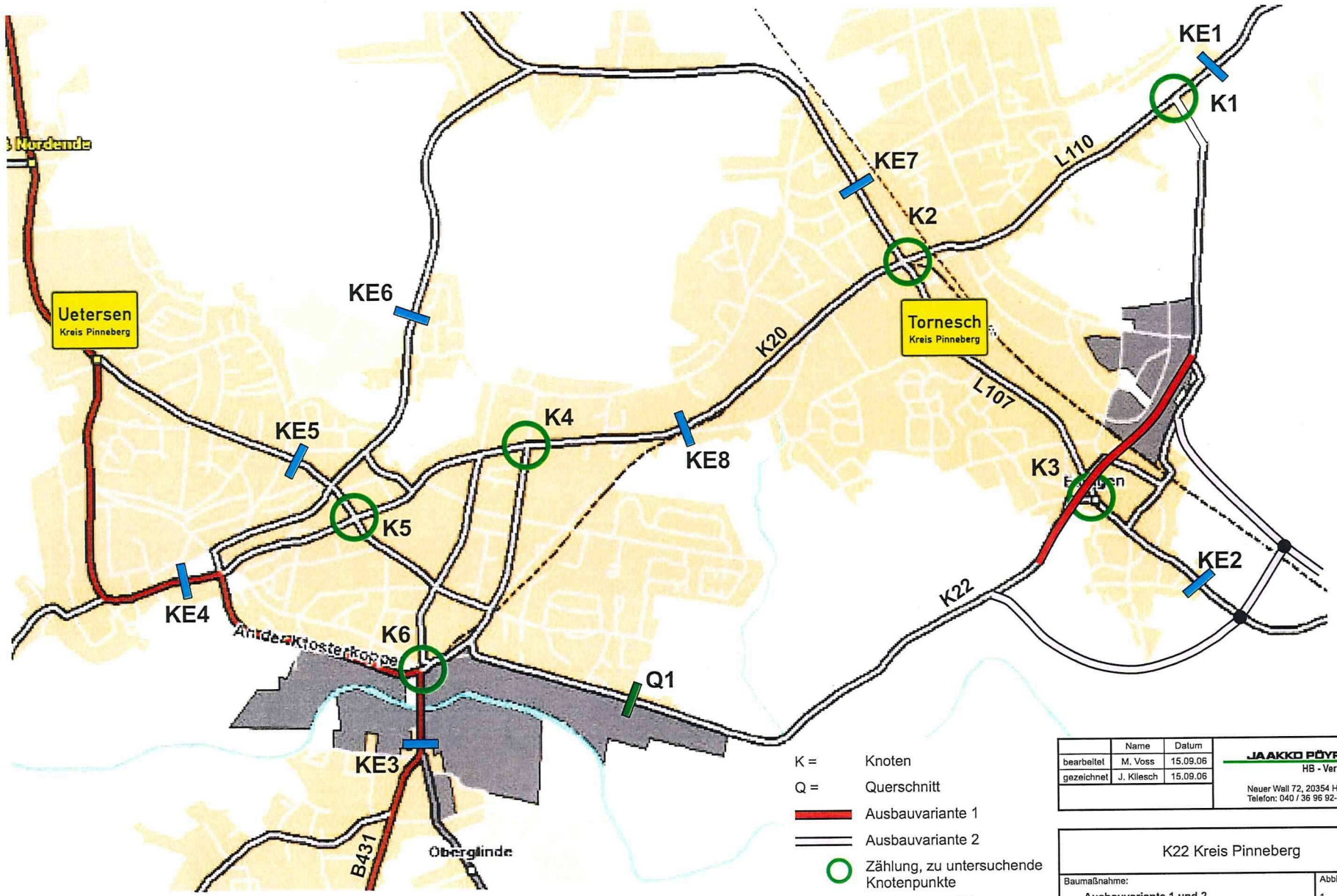
/7/ Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein, www.landesregierung.schleswig-holstein.de

/8/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, 2001

/9/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für Lichtsignalanlagen, 1992

Anlagen

Untersuchungsgebiet



	Name	Datum
bearbeitet	M. Voss	15.09.06
gezeichnet	J. Kliesch	15.09.06

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult
Neuer Wall 72, 20354 Hamburg
Telefon: 040 / 36 96 92-0

K22 Kreis Pinneberg

Baumaßnahme:	Abbildung:
Ausbauvariante 1 und 2	1
Planinhalt: Übersichtskarte des Untersuchungsgebiets	Projektnr.: 24120

D:\Büro\Corel\24120-VU K22 Kreis Pinneberg\Ausbauvariante.cdr

Legende

Hauptentwurf	Randbereich Fahrbahn Randbereich	
Variante	Randbereich Fahrbahn Randbereich	

Abbildung 2

	Datum	Name
bearbeitet	xxx	xxx
gezeichnet	xxx	xxx

Darstellung der Ausbauvarianten

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult
Neuer Wall 72, 20354 Hamburg
Telefon: 040 / 369692-0

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

Ingenieurb}ro
LENK + RAUCHFU~ GmbH

	Datum	Zeichen
Bearbeitet:	18.04.08	Fenske
Gezeichnet:	18.04.08	Geßle
Geprüft:	18.04.08	RauchfuB, J.

Zeichnungsnummer: 250.205

Stra~enbauverwaltung: Schleswig-Holstein
Stra~e: Ausbau der K 22
(N)chster Ort): Uetersen - Tornesch

Anlage 23.2
Blatt-Nr.

Ortsumgehung Esingen
Übersichtsplan Variante
Maßstab: 1 : 5000

Aufgestellt:
Pinneberg, den

Verkehrsuntersuchung
K22 Kreis Pinneberg

Matrixspinne
Kennzeichenerfassungs-
stellen morgens

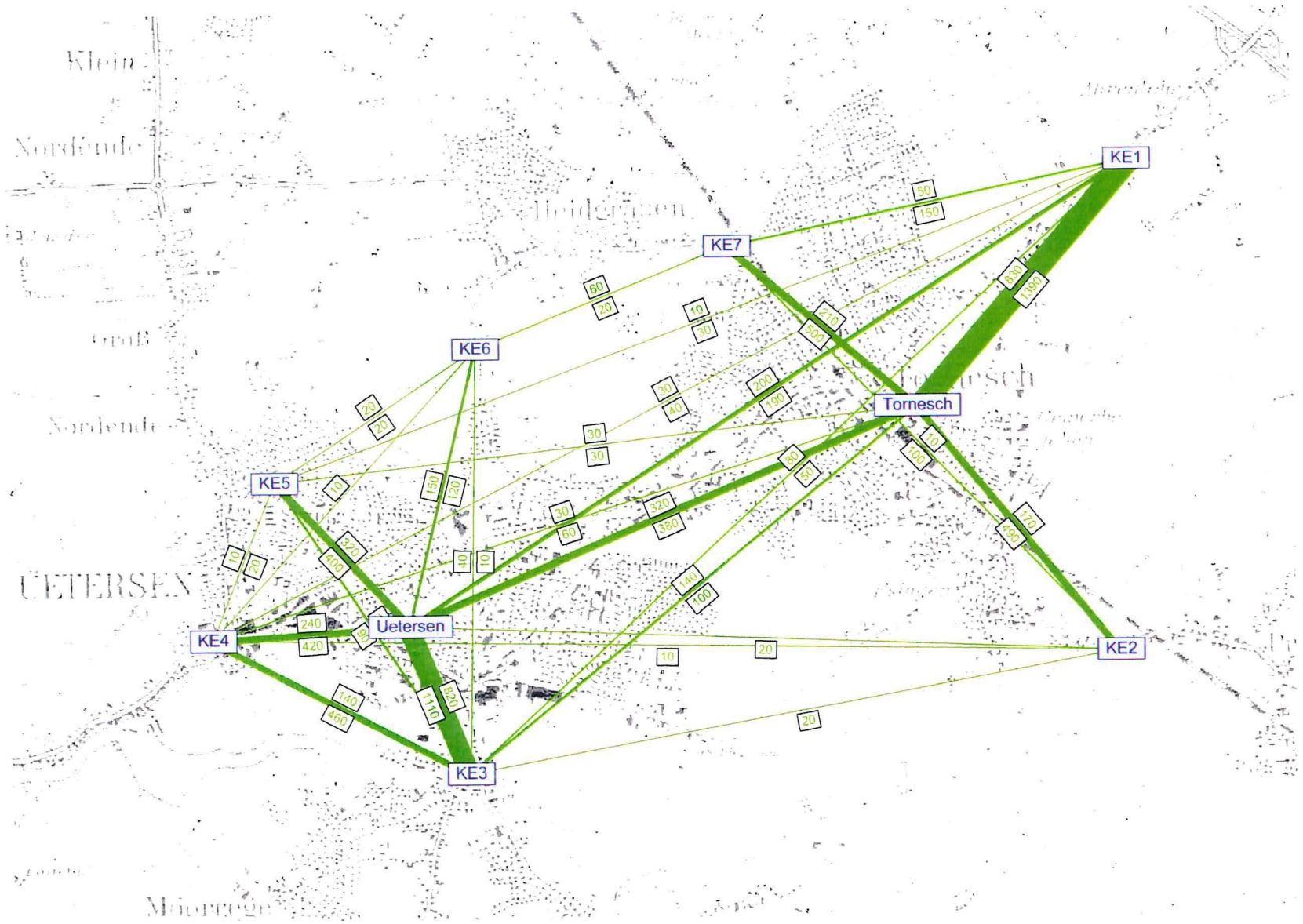


Abbildung 3.1

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

\Pinneberg (24120)\straßennetz-verkehrsbereiche.cdr

Verkehrsuntersuchung
K22 Kreis Pinneberg

Matrixspinne
Kennzeichenerfassungs-
stellen nachmittags

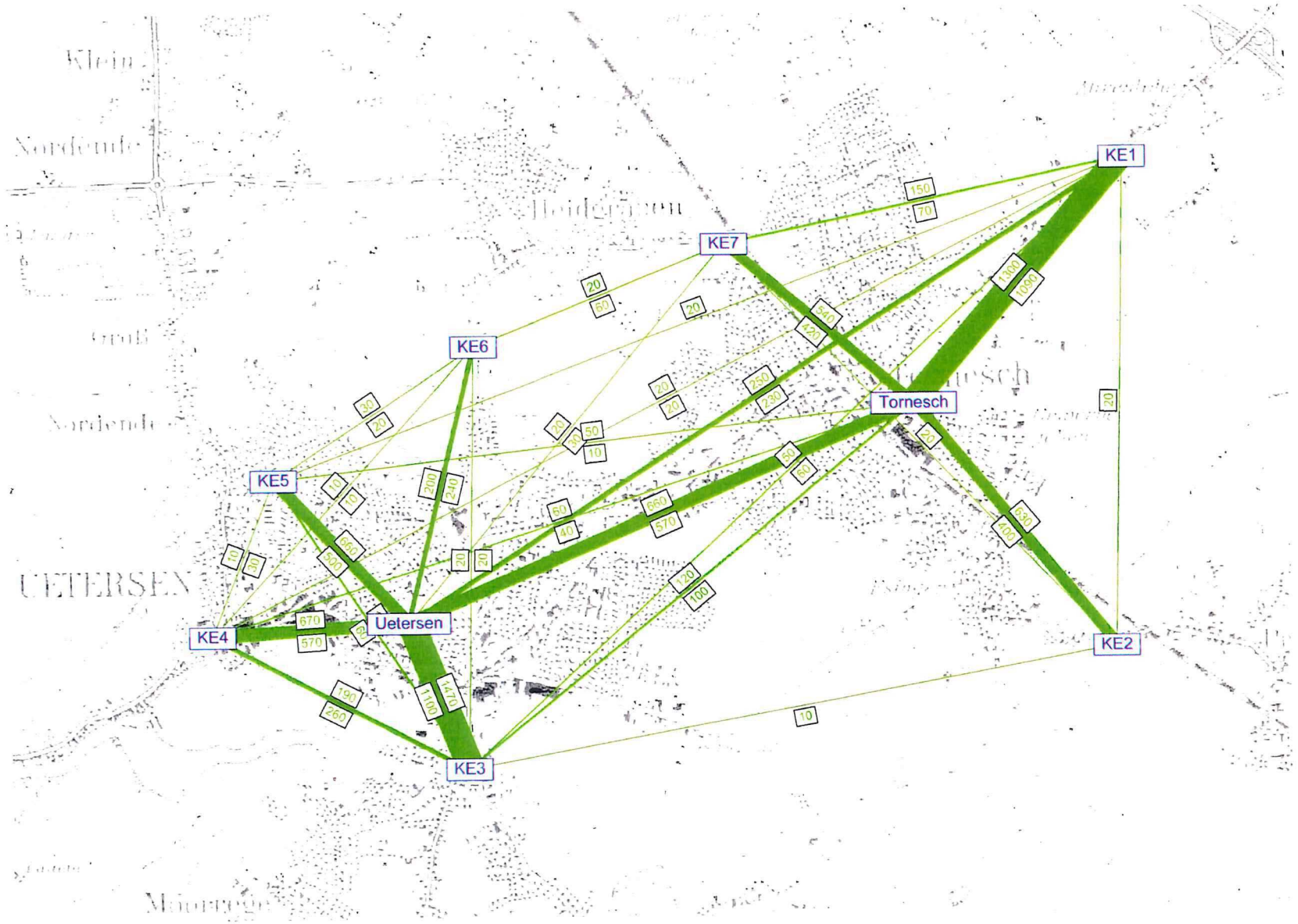
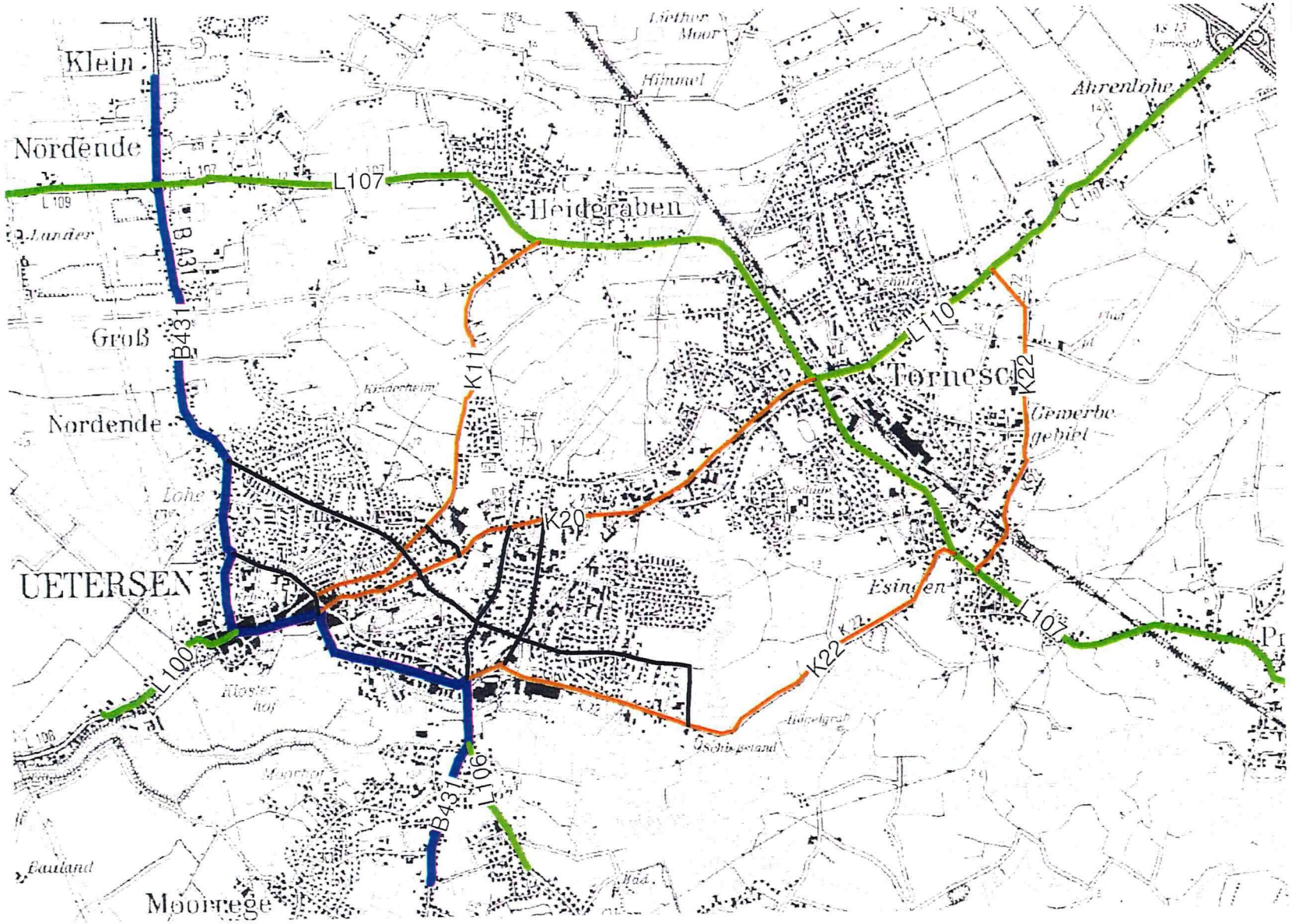


Abbildung 3.2

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

\Pinneberg (24120)\straßennetz-verkehrsbereiche.cdr

Verkehrsuntersuchung
K22 Kreis Pinneberg



Klassifiziertes
Modell-Straßennetz

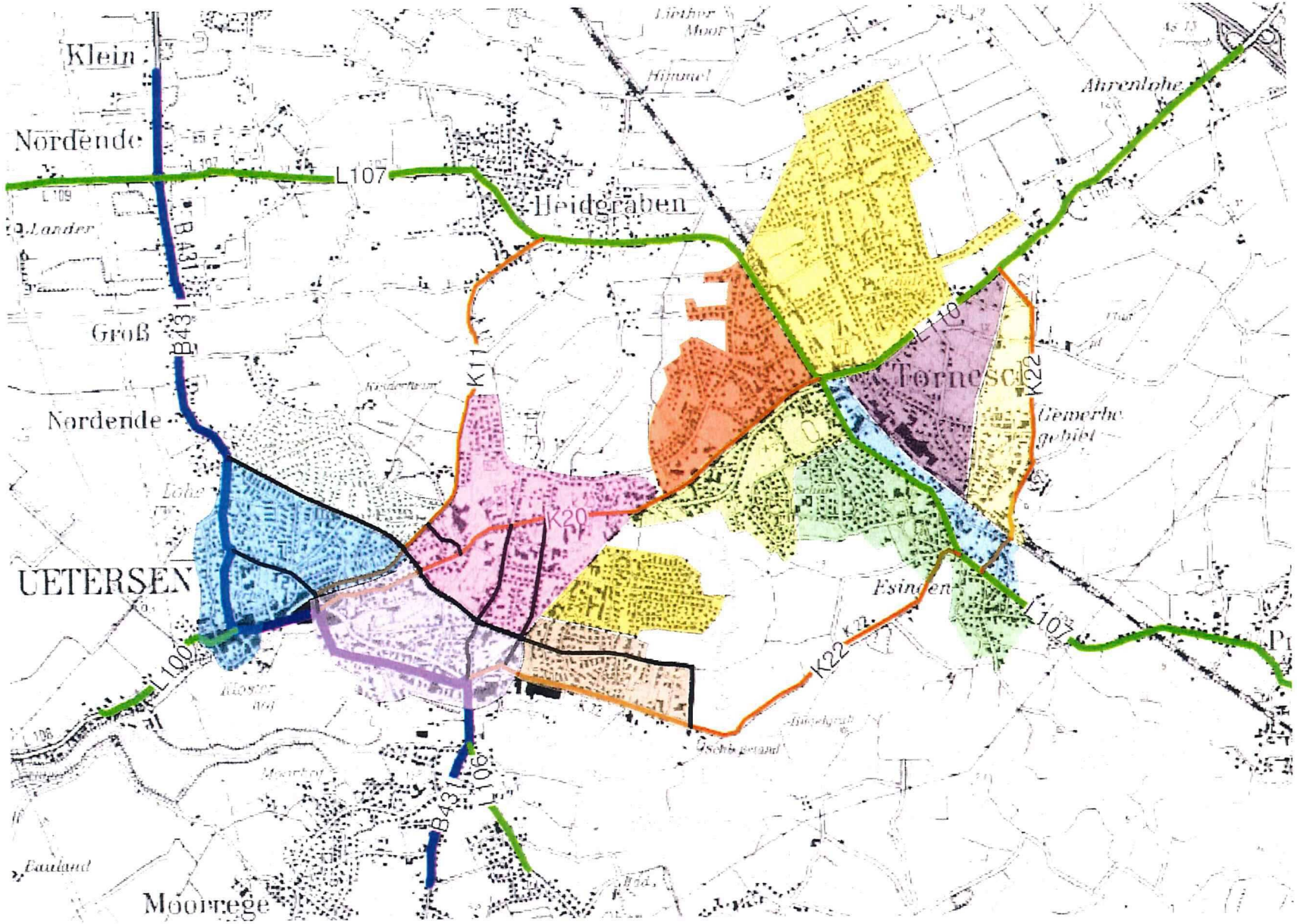
- Bundesstraße
- Landesstraße
- Kreisstraße
- Unklassifizierte Straße

Abbildung 4.1

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

\Pinneberg (24120)\straßennetz-verkehrsbereiche.cdr

Verkehrsuntersuchung
K22 Kreis Pinneberg



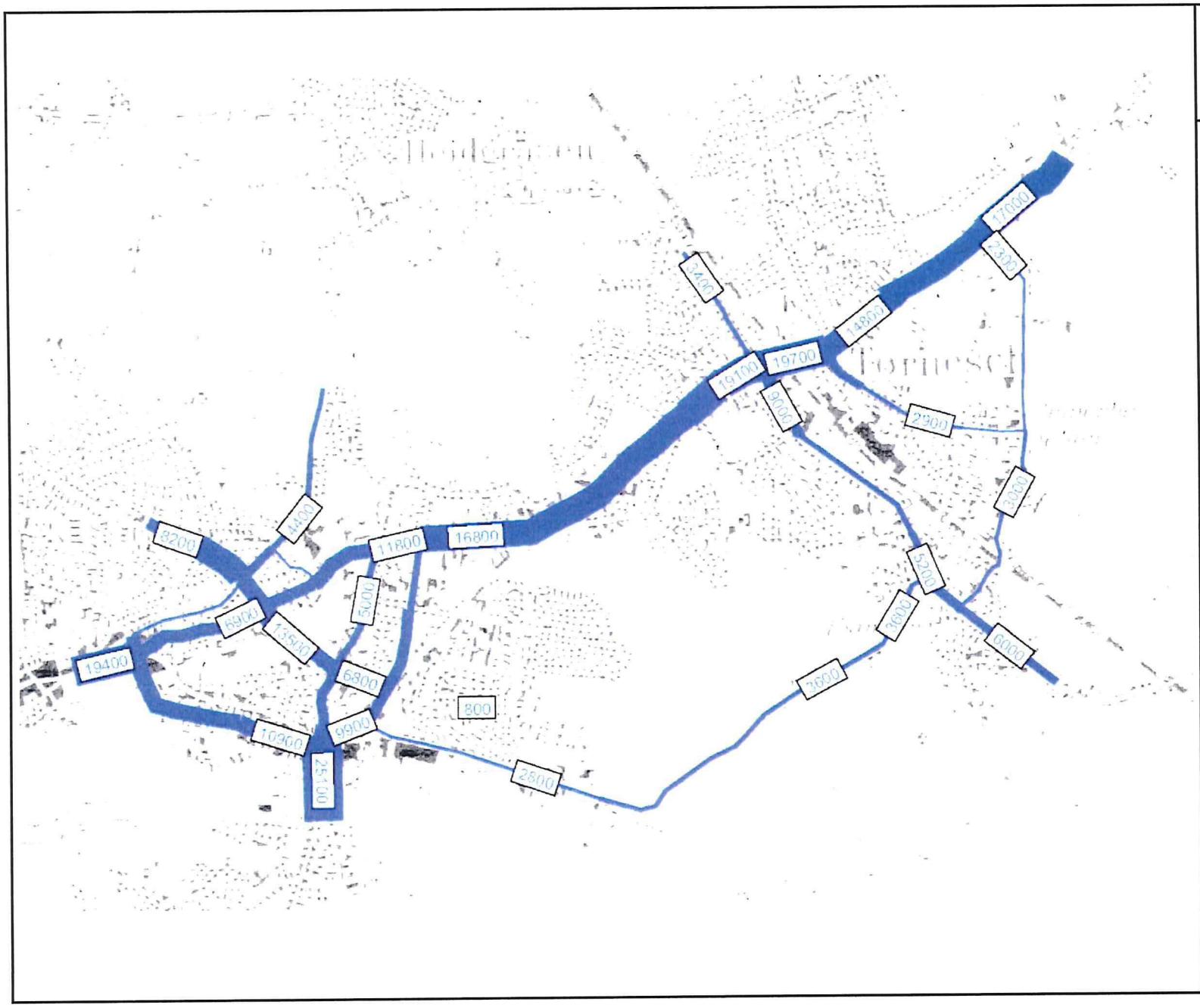
Einteilung Verkehrszellen

- Bundesstraße
- Landesstraße
- Kreisstraße
- Unklassifizierte Straße

Abbildung 4.2

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

\Pinneberg (24120)\straßennetz-verkehrsbereiche.cdr



Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

Verkehrsstärken im Analysefall 2006

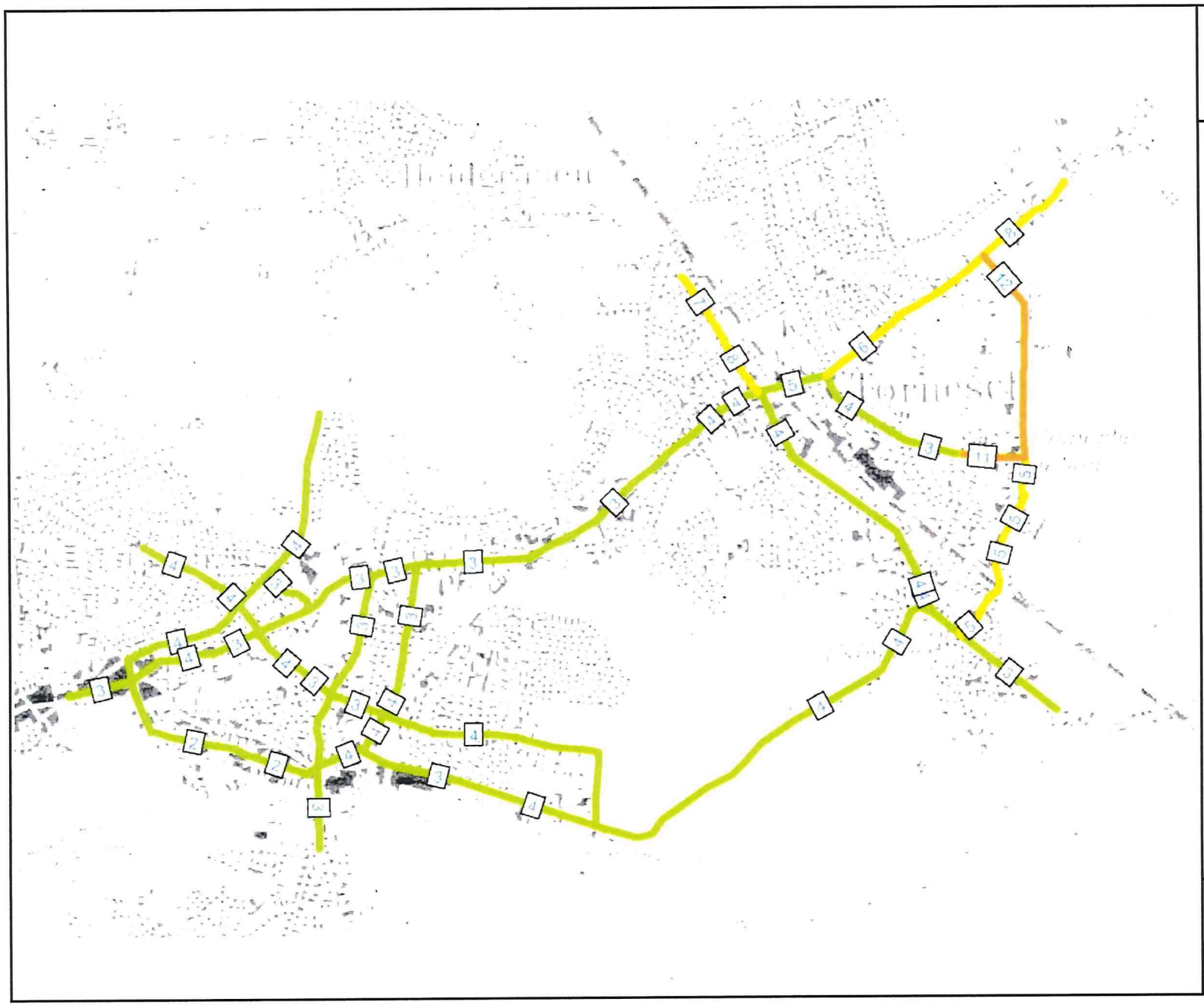
Belastungen in Kfz/24h
Werktagsverkehr

Abbildung 5.1

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 26.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM Analysefälle.cdr



Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

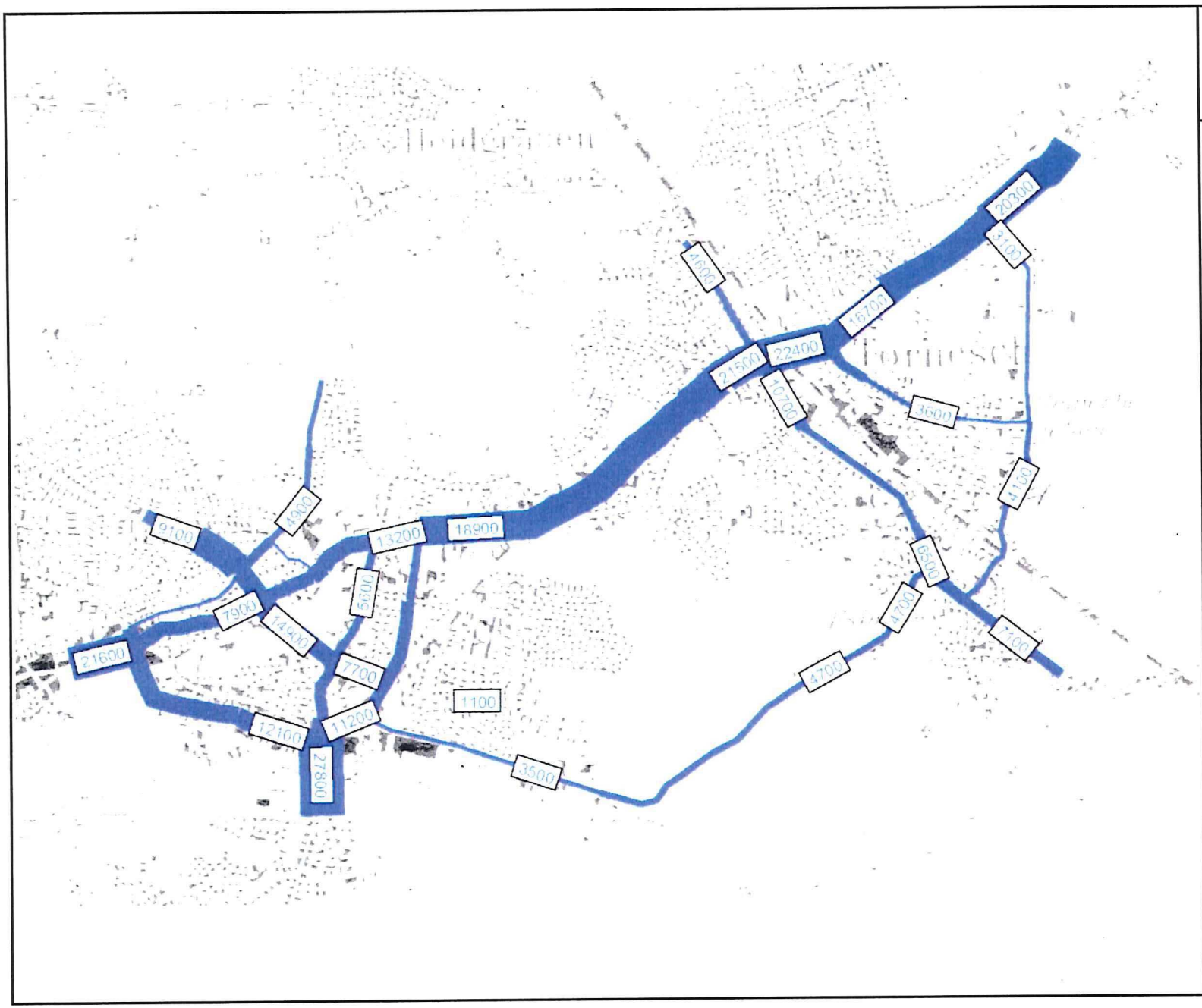
SV-Anteile [%]
Analysefall 2006

Abbildung 5.2

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 29.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM SV_Anteile.cdr



Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

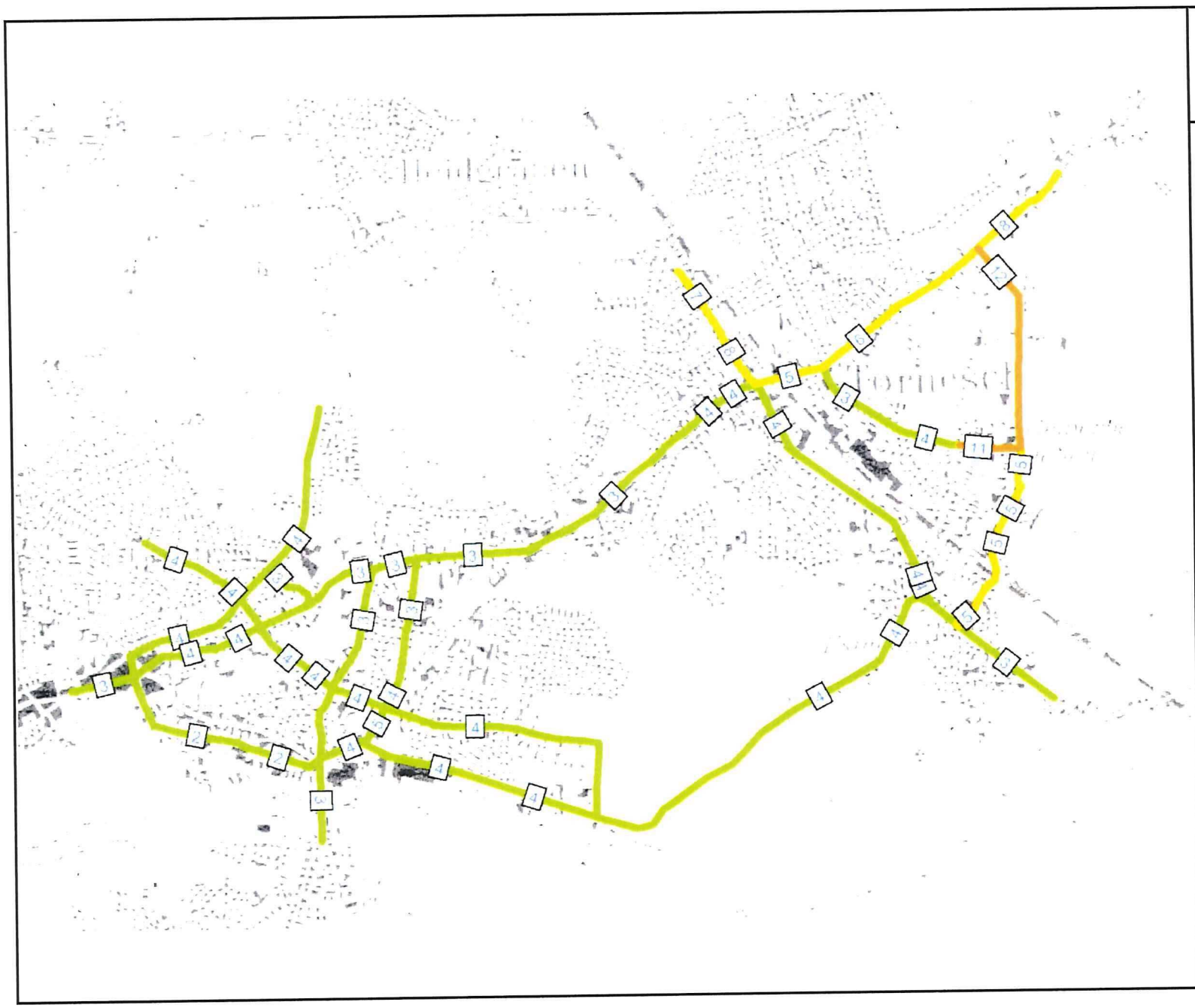
Prognosenullfall 2020 DTV-W [Kfz/24h]

Abbildung 5.3

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 26.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM Analysefälle.cdr



Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

SV-Anteile [%]
Prognosenullfall 2020

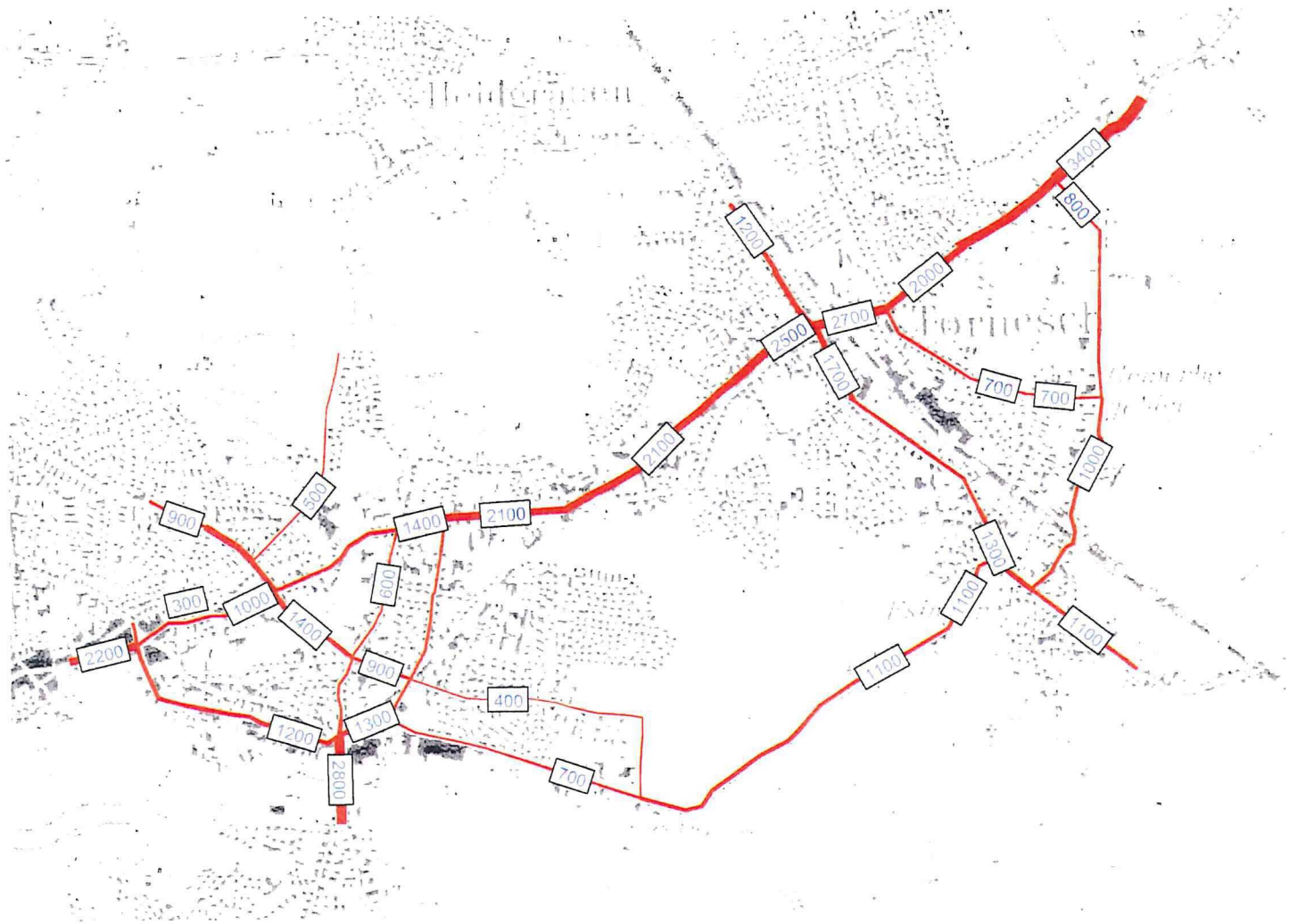
Abbildung 5.4

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 29.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM SV_Anteile.cdr

Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg



Differenz
Prognosenullfall 2020
minus
Analysefall 2006

Belastungen in Kfz/24h
Werktagsverkehr

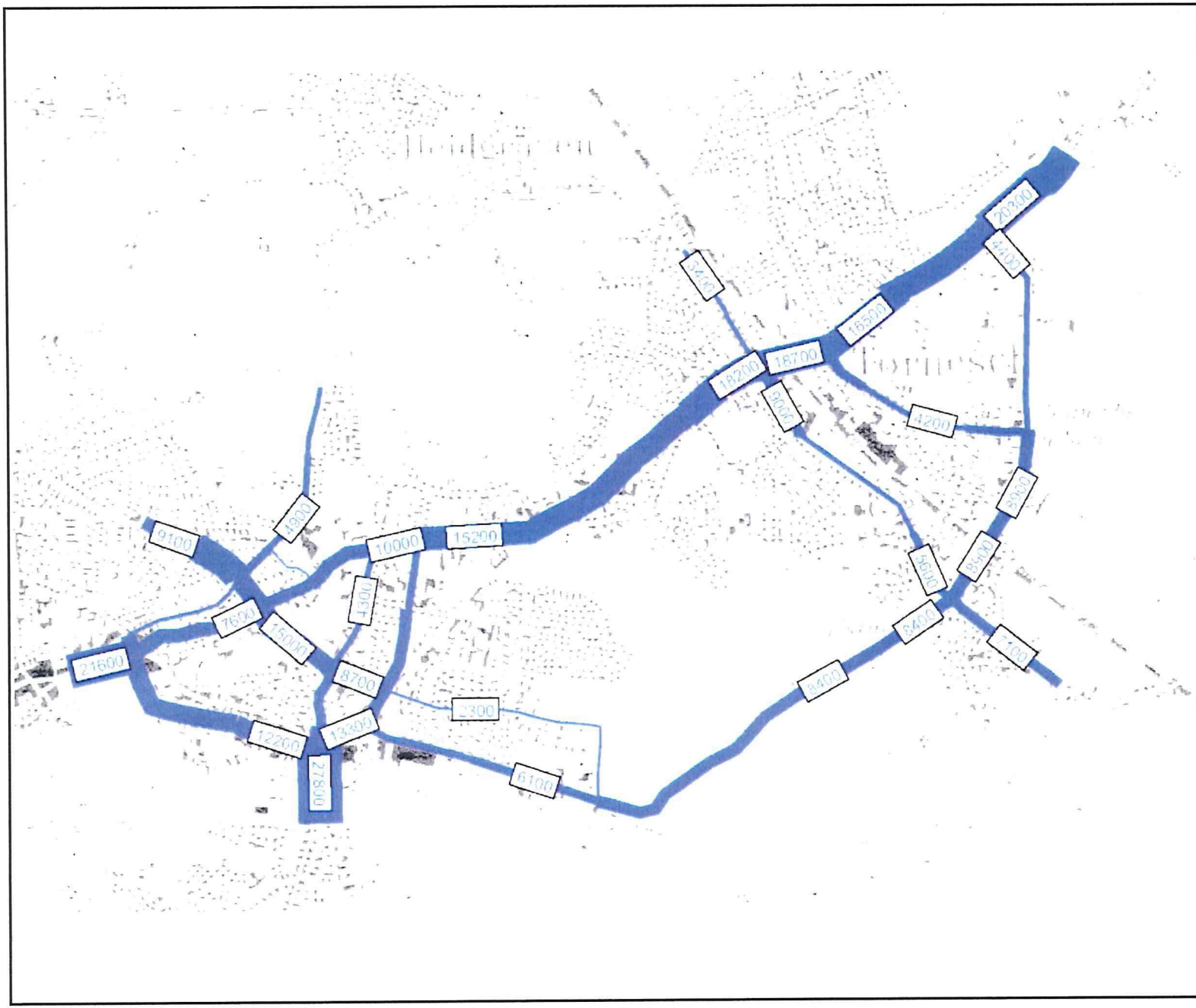
- Verkehrsabnahme
- Verkehrszunahme

Abbildung 5.5

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 26.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM Analysefälle.cdr



Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

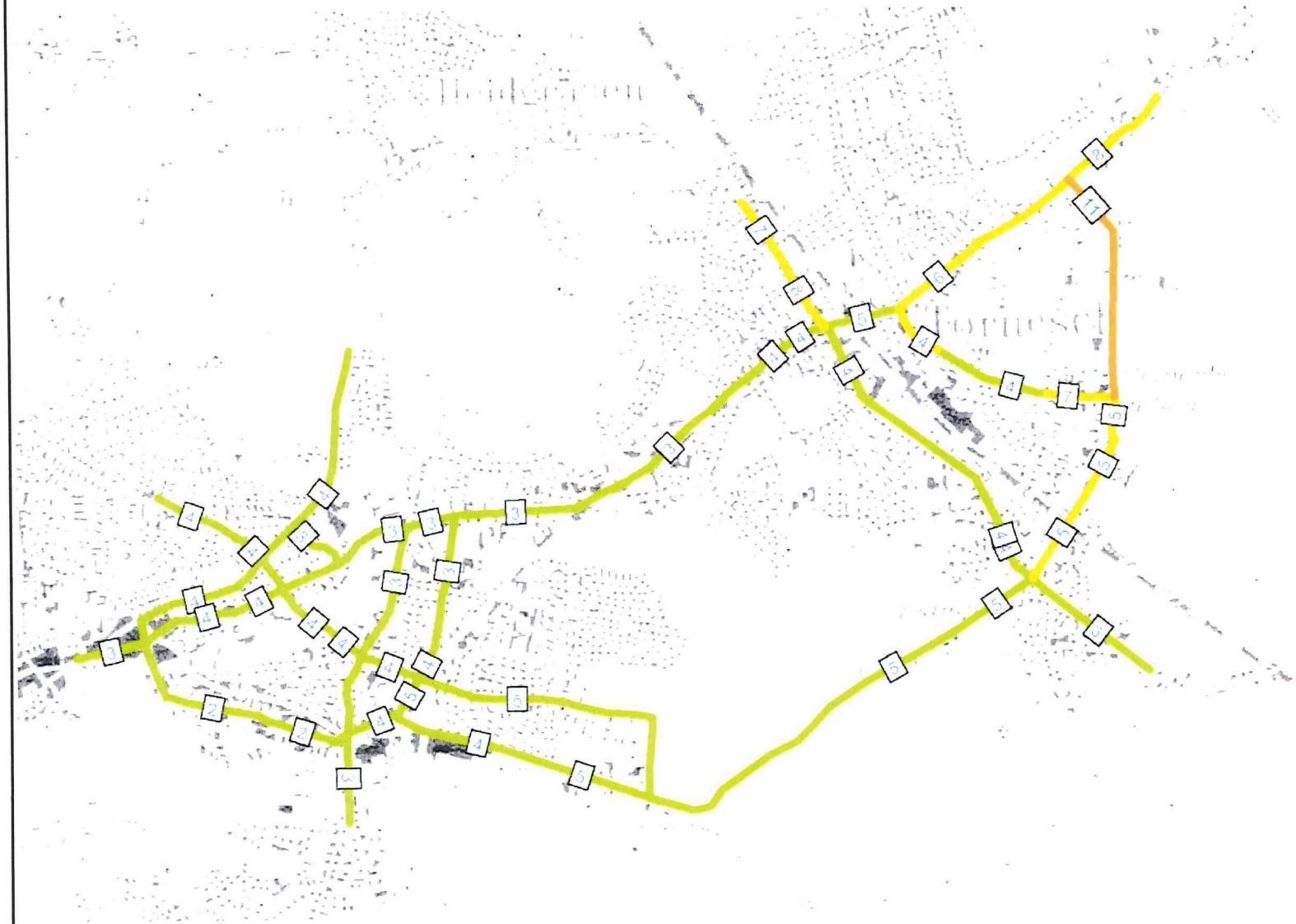
Prognoseplanfall I 2020

Abbildung 5.6

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 26.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM Analysefälle.cdr



Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

SV-Anteile [%]
Prognoseplanfall I 2020

Abbildung 5.7

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 29.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM SV_Anteile.cdr

Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

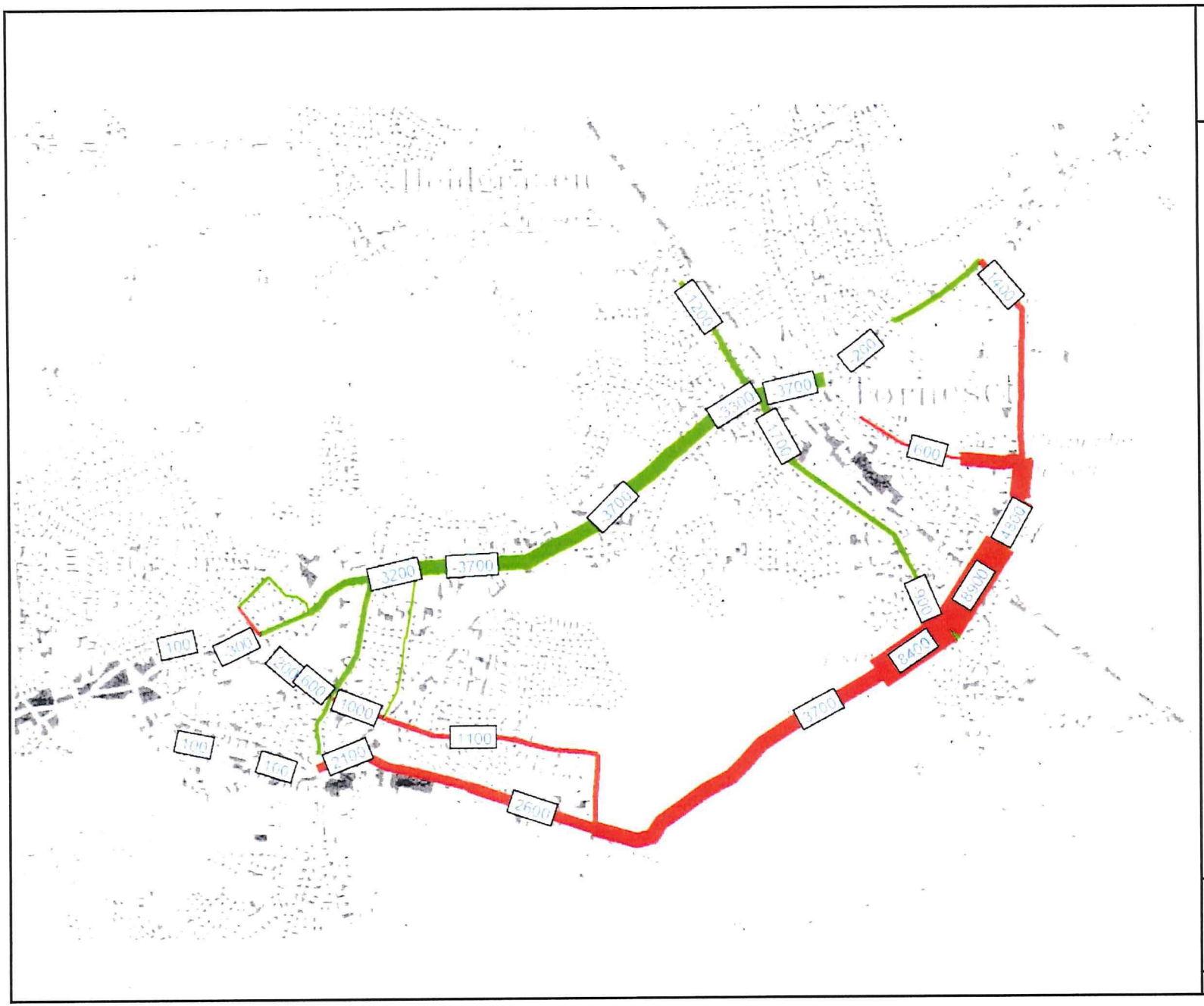
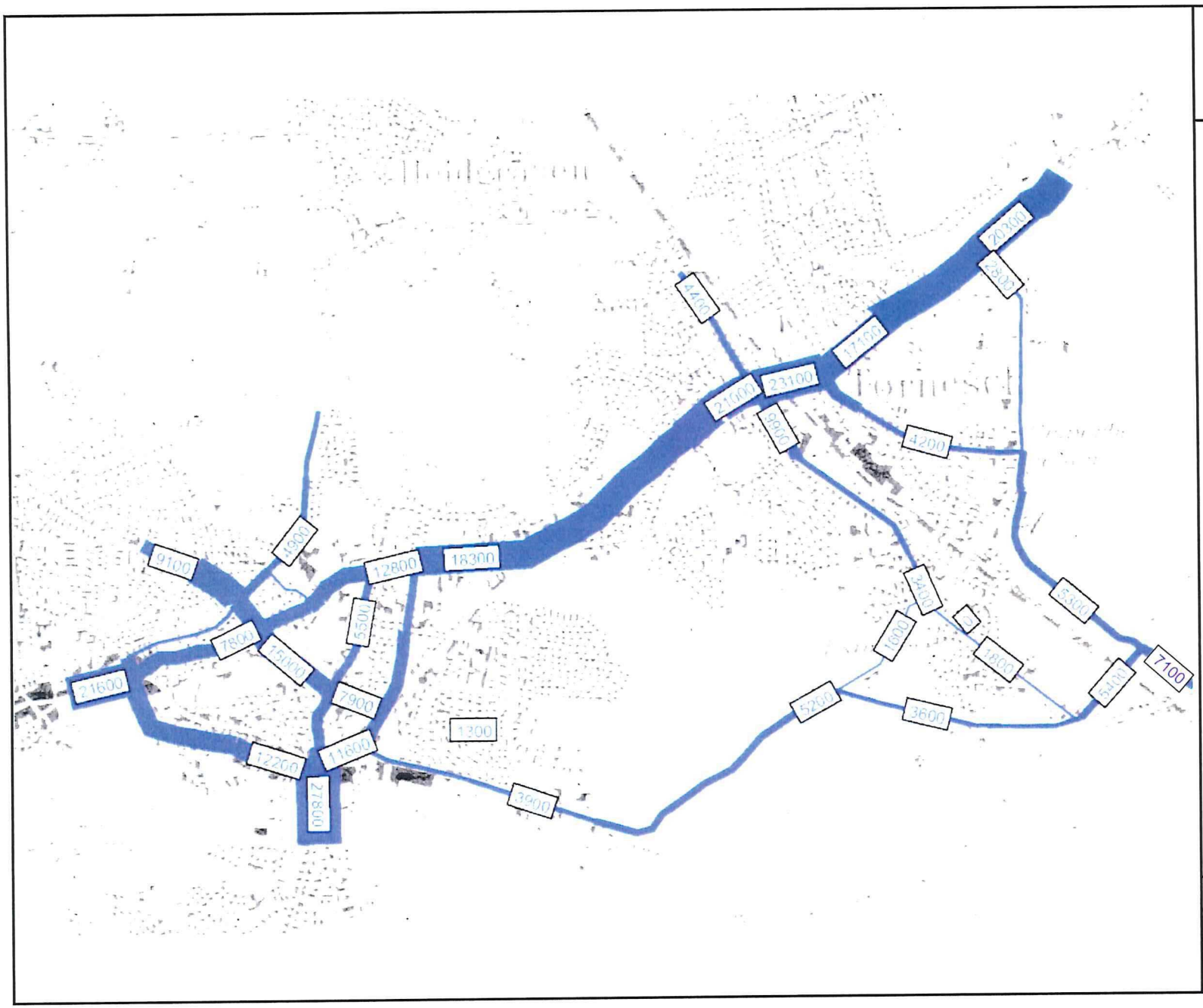


Abbildung 5.8

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 26.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM Analysefälle.cdr



Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

Prognoseplanfall II 2020

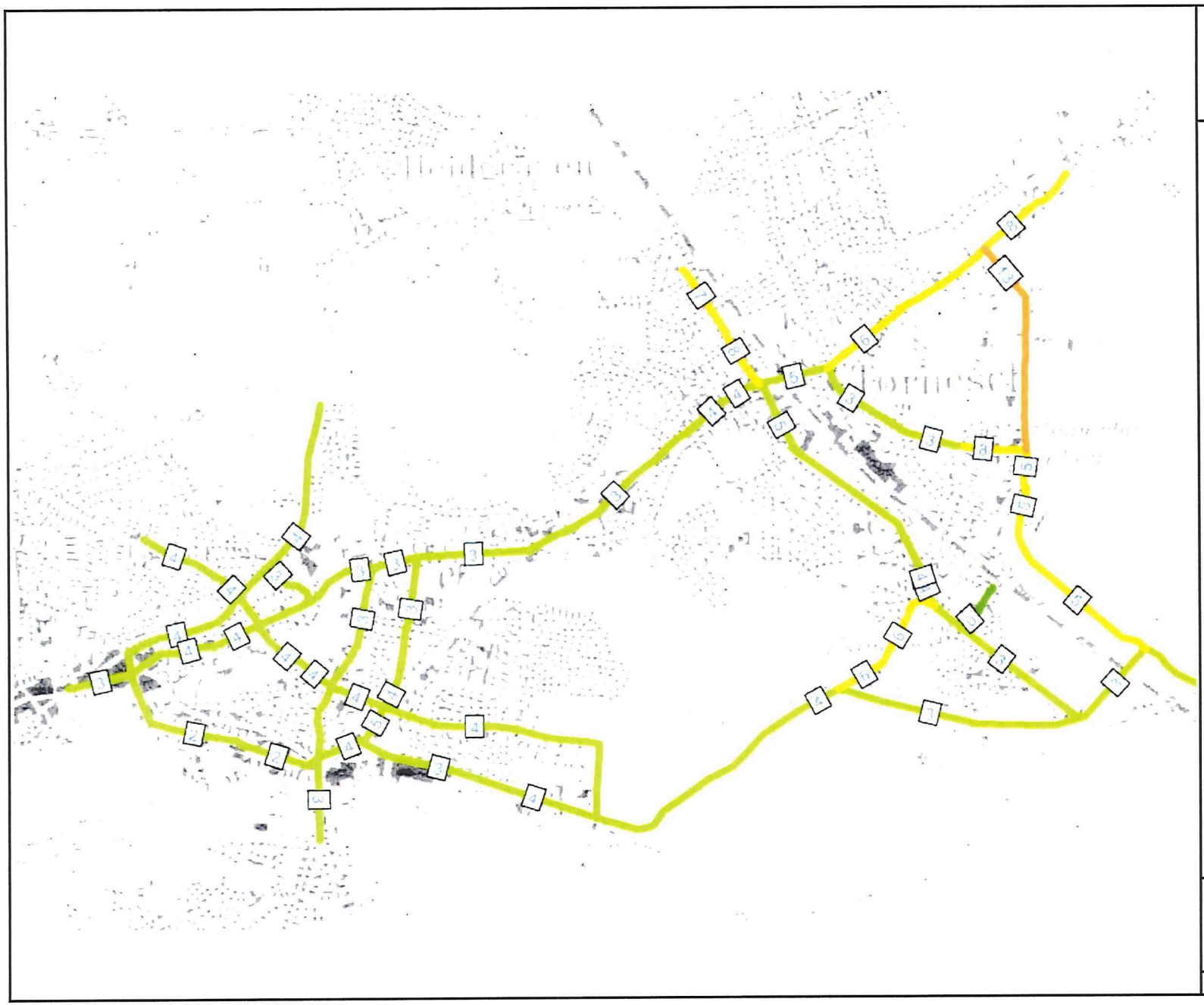
Belastungen in Kfz/24h
Werktagsverkehr

Abbildung 5.9

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 26.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM Analysefälle.cdr



Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

SV-Anteile [%]
Prognoseplanfall II 2020

Abbildung 5.10

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 29.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM SV_Anteile.cdr

Verkehrsuntersuchung K22 Kreis Pinneberg

Differenz
Prognoseplanfall II 2020
minus
Prognosenullfall 2020

Belastungen in Kfz/24h
Werktagsverkehr

- Verkehrsabnahme
- Verkehrszunahme

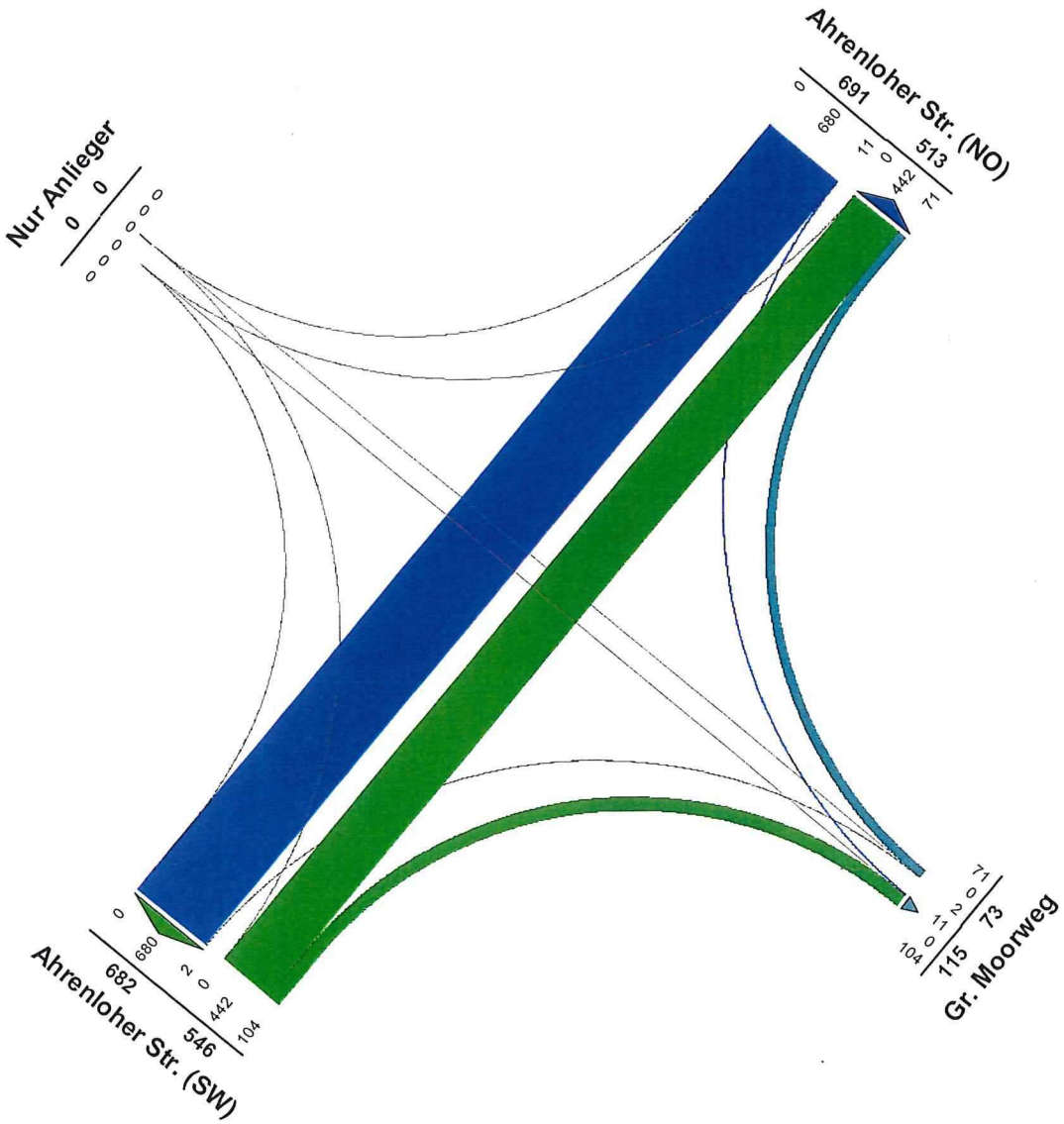
Abbildung 5.11

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult

(Stand: 26.09.2006)

\Abbildungen\Für Bericht\VISUM Analysefälle.cdr

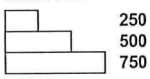
Morgenspitze Ist-Zustand



Zählung1 (08.12.2005)
Spitzenstunde (07:30-08:30) aus Zeitbereich(en):
ZB1 06:00-19:00 Uhr
1310 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

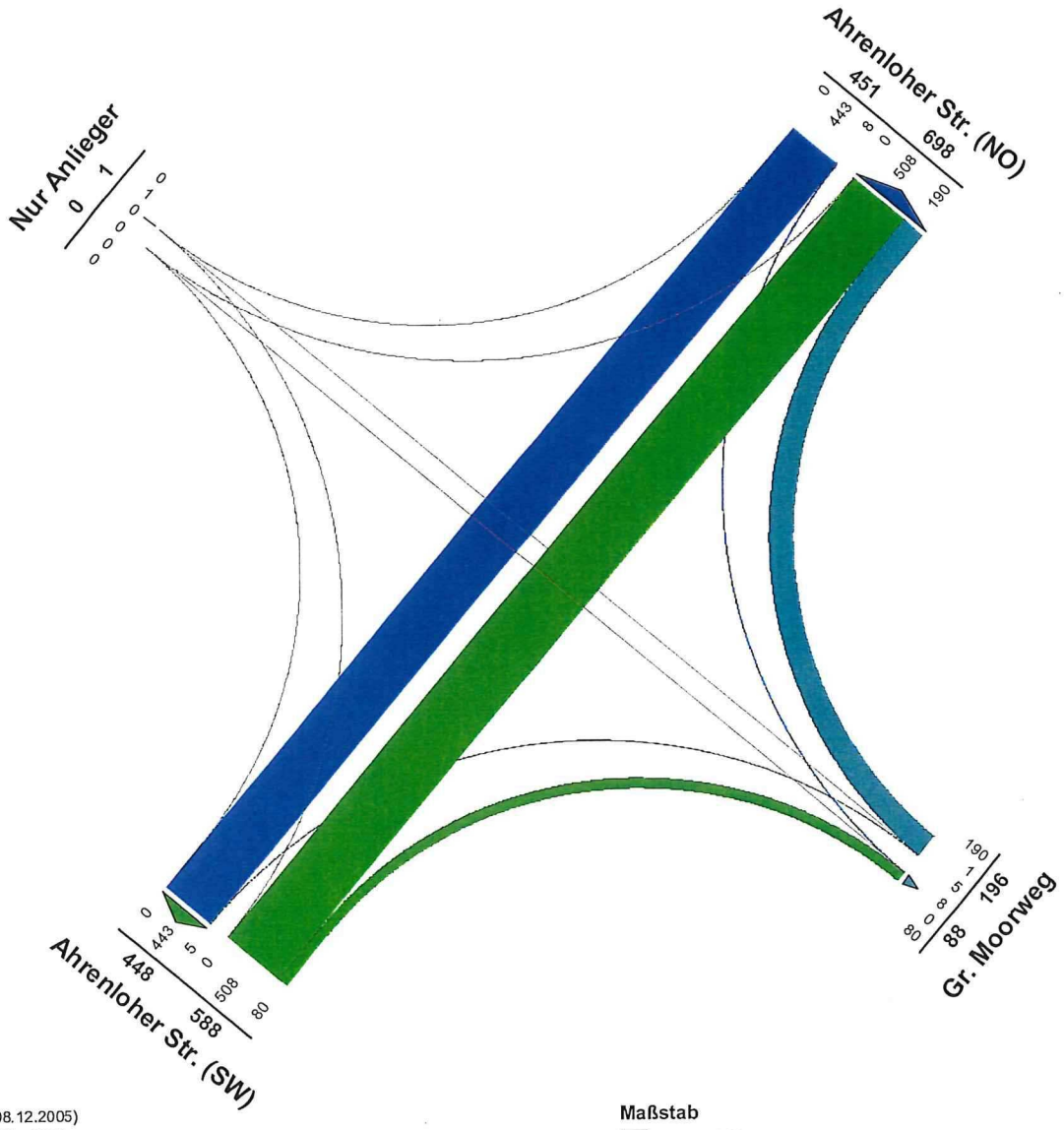
Von\Nach	1	2	3	4
1		11	680	0
2	71		2	0
3	442	104		0
4	0	0	0	

Maßstab



Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Var1	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.1.1

Nachmittagspitze Ist-Zustand



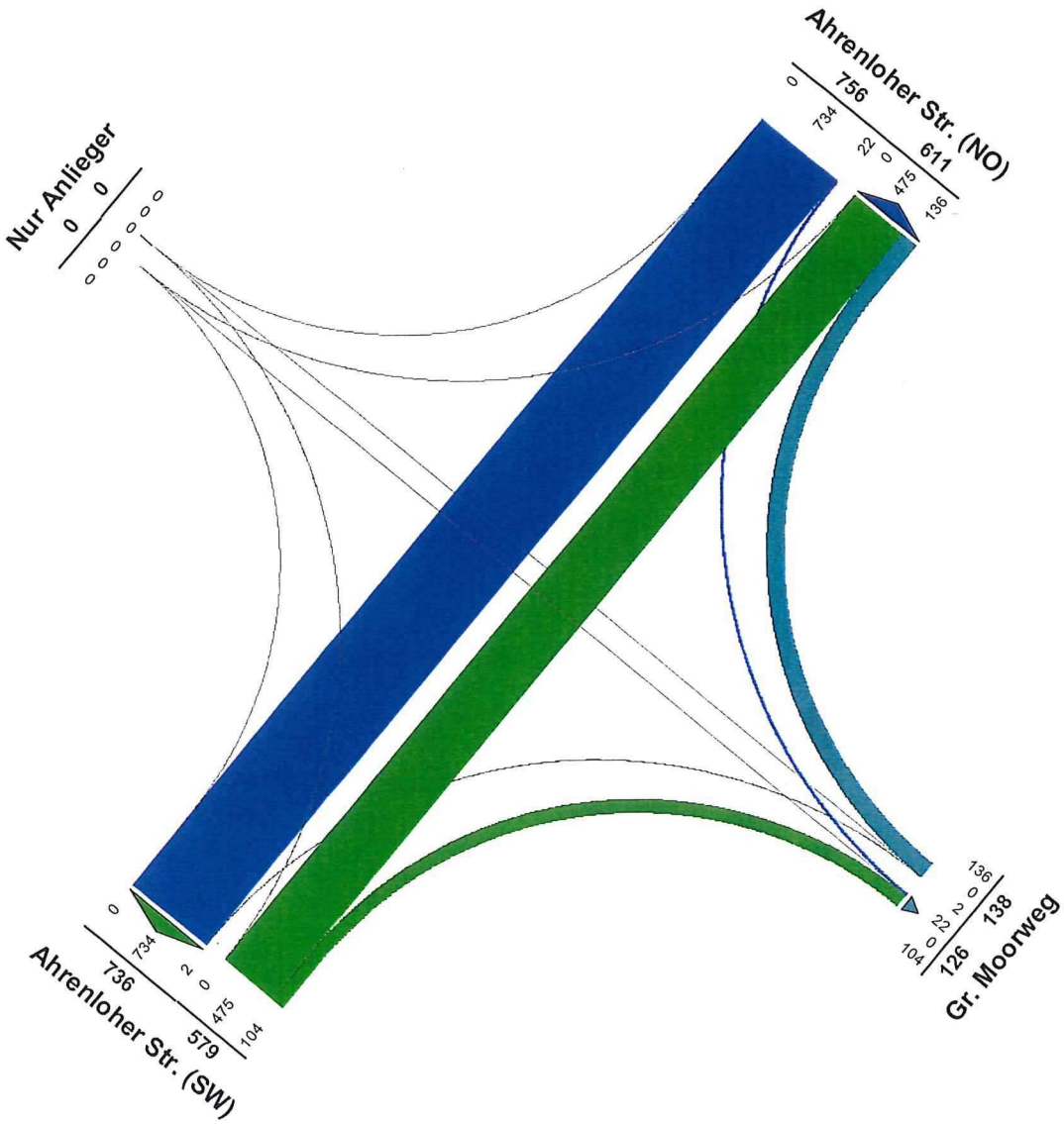
Zählung1 (08.12.2005)
Stunde 15:30 - 16:30
1235 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Maßstab
200
400
600

Von\Nach	1	2	3	4
1		8	443	0
2	190		5	1
3	508	80		0
4	0	0	0	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Var1	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.1.2

Morgenspitze Prognoseplanfall 1



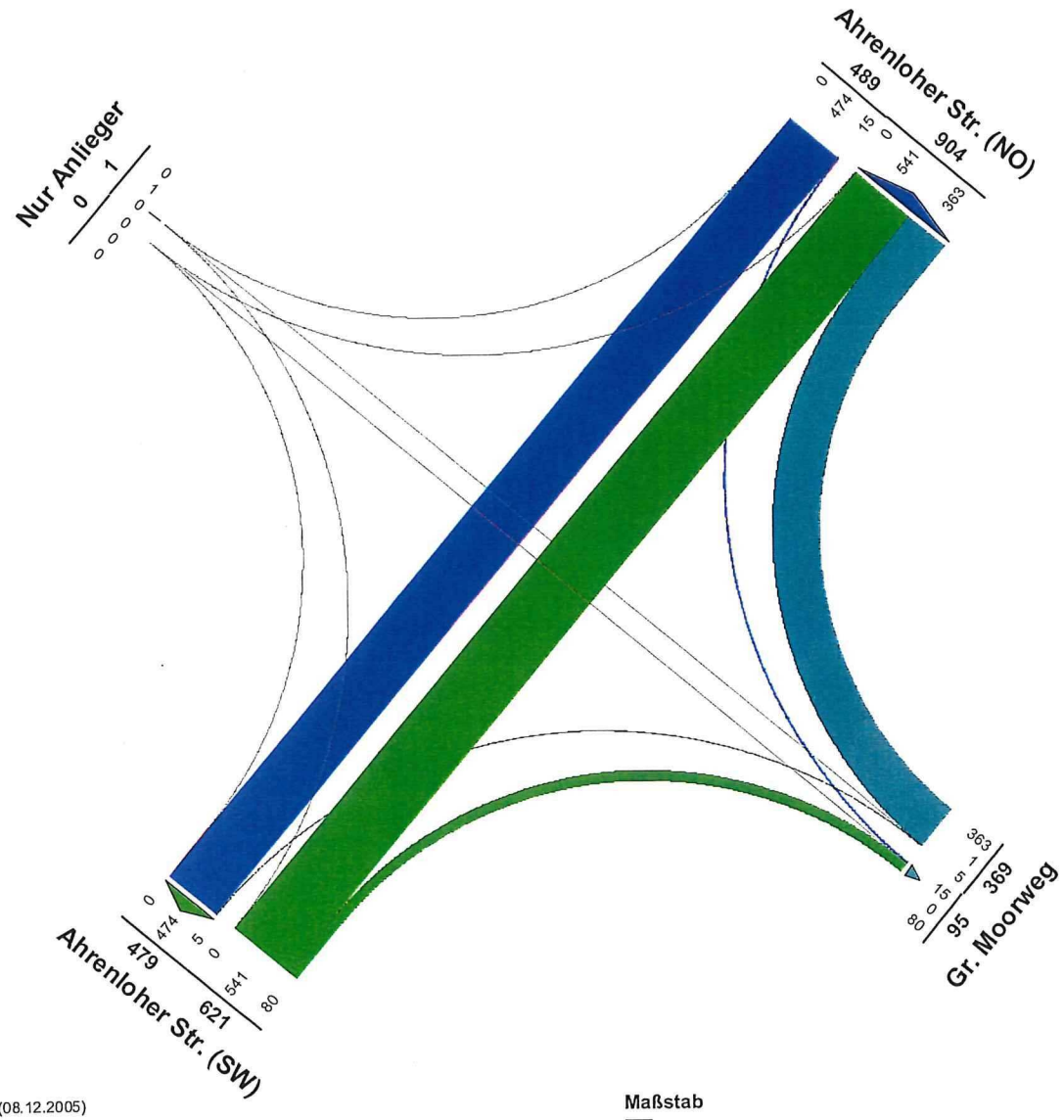
Zählung1 (08.12.2005)
Spitzenstunde (07:30-08:30) aus Zeitbereich(en):
ZB1 06:00-19:00 Uhr
1473 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Von\Nach	1	2	3	4
1		22	734	0
2	136		2	0
3	475	104		0
4	0	0	0	

Maßstab
250
500
750

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Var1	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.1.3

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 1



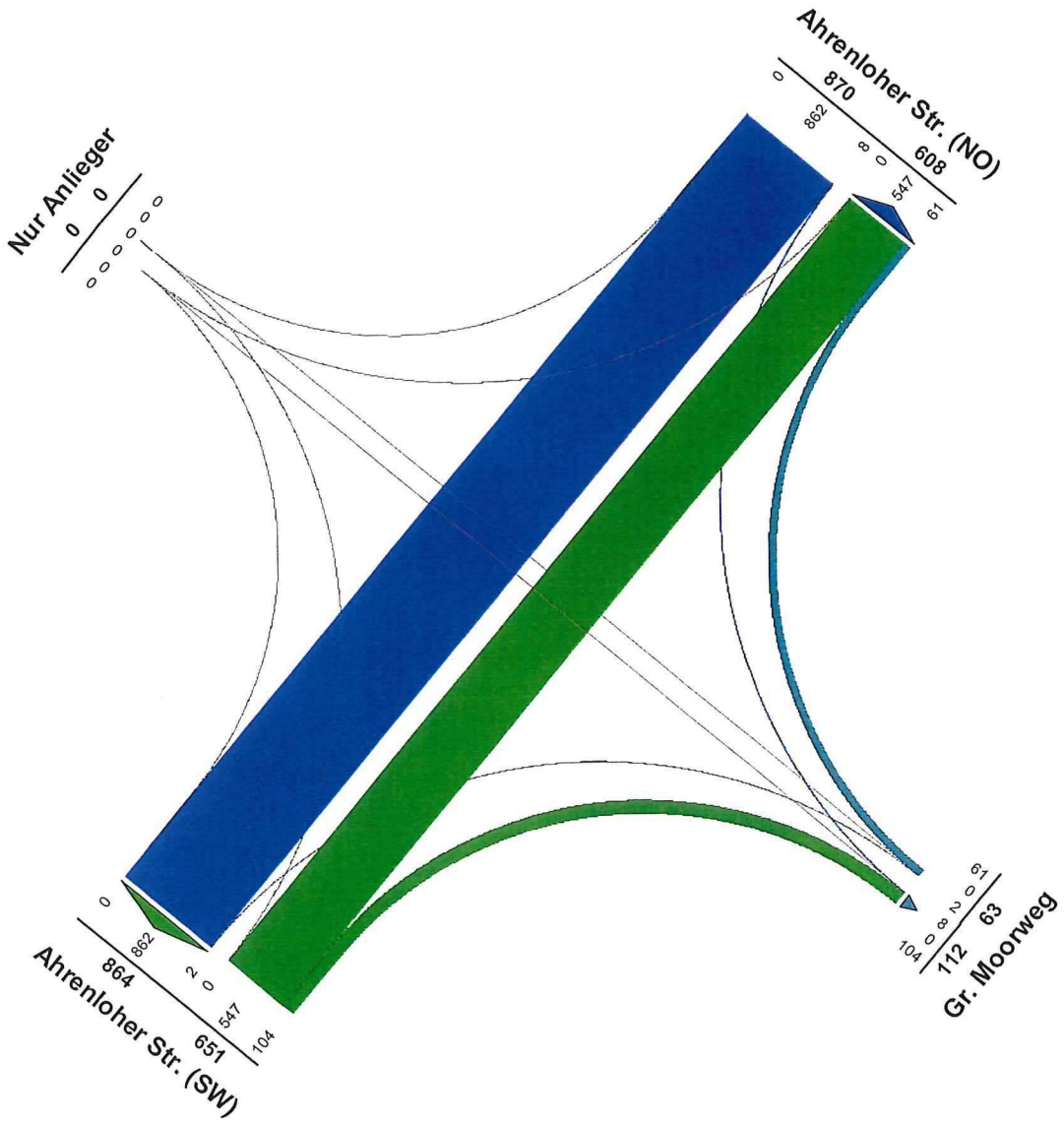
Zählung1 (08.12.2005)
Stunde 15:30 - 16:30
1479 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Maßstab
200
400
600

Von\Nach	1	2	3	4
1		15	474	0
2	363		5	1
3	541	80		0
4	0	0	0	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Var1	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.1.4

Morgenspitze Prognoseplanfall 2



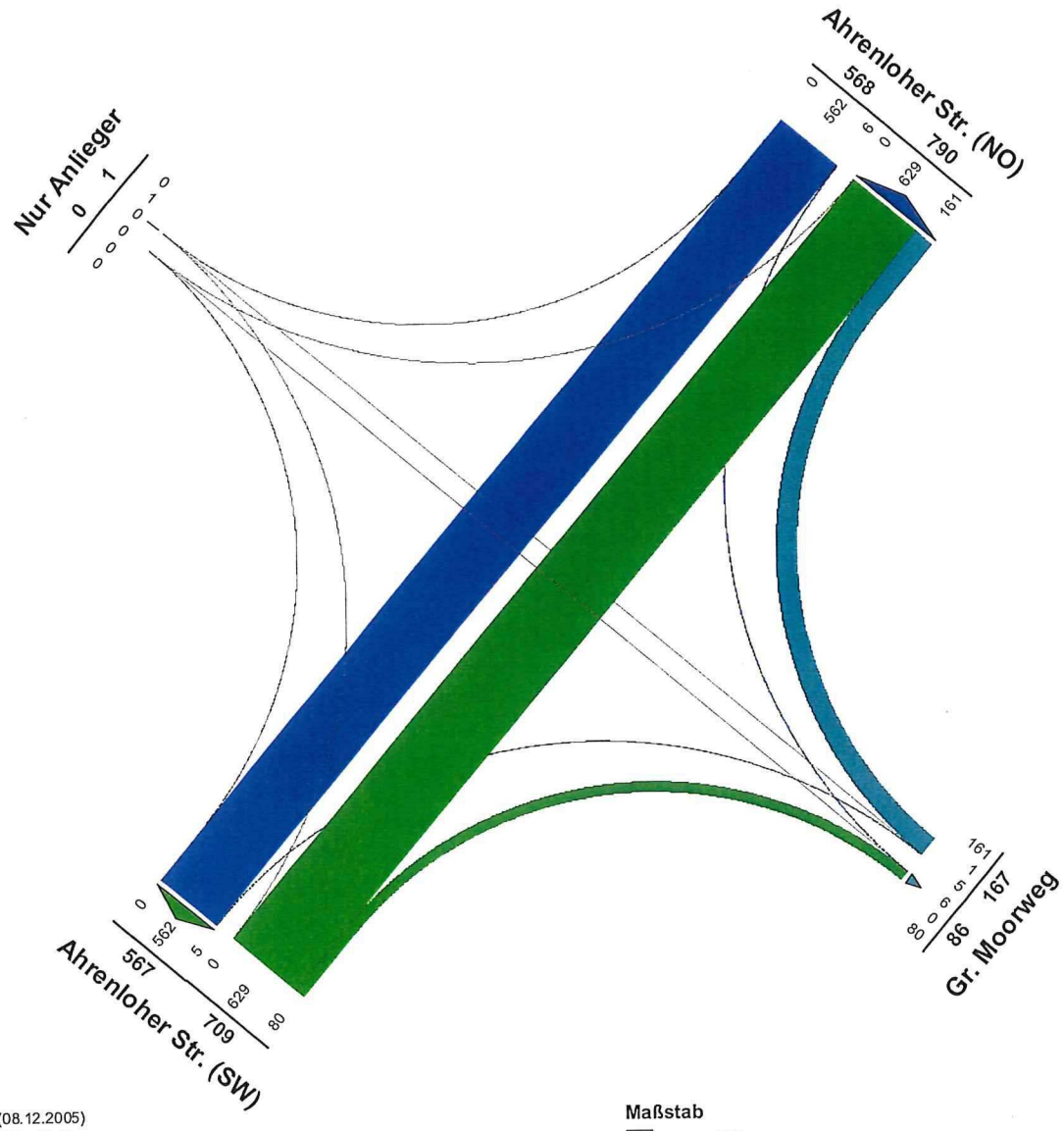
Zählung1 (08.12.2005)
Spitzenstunde (07:30-08:30) aus Zeitbereich(en):
ZB1 06:00-19:00 Uhr
1584 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Von\Nach	1	2	3	4
1		8	862	0
2	61		2	0
3	547	104		0
4	0	0	0	

Maßstab
250
500
750

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Var1	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.1.5

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2

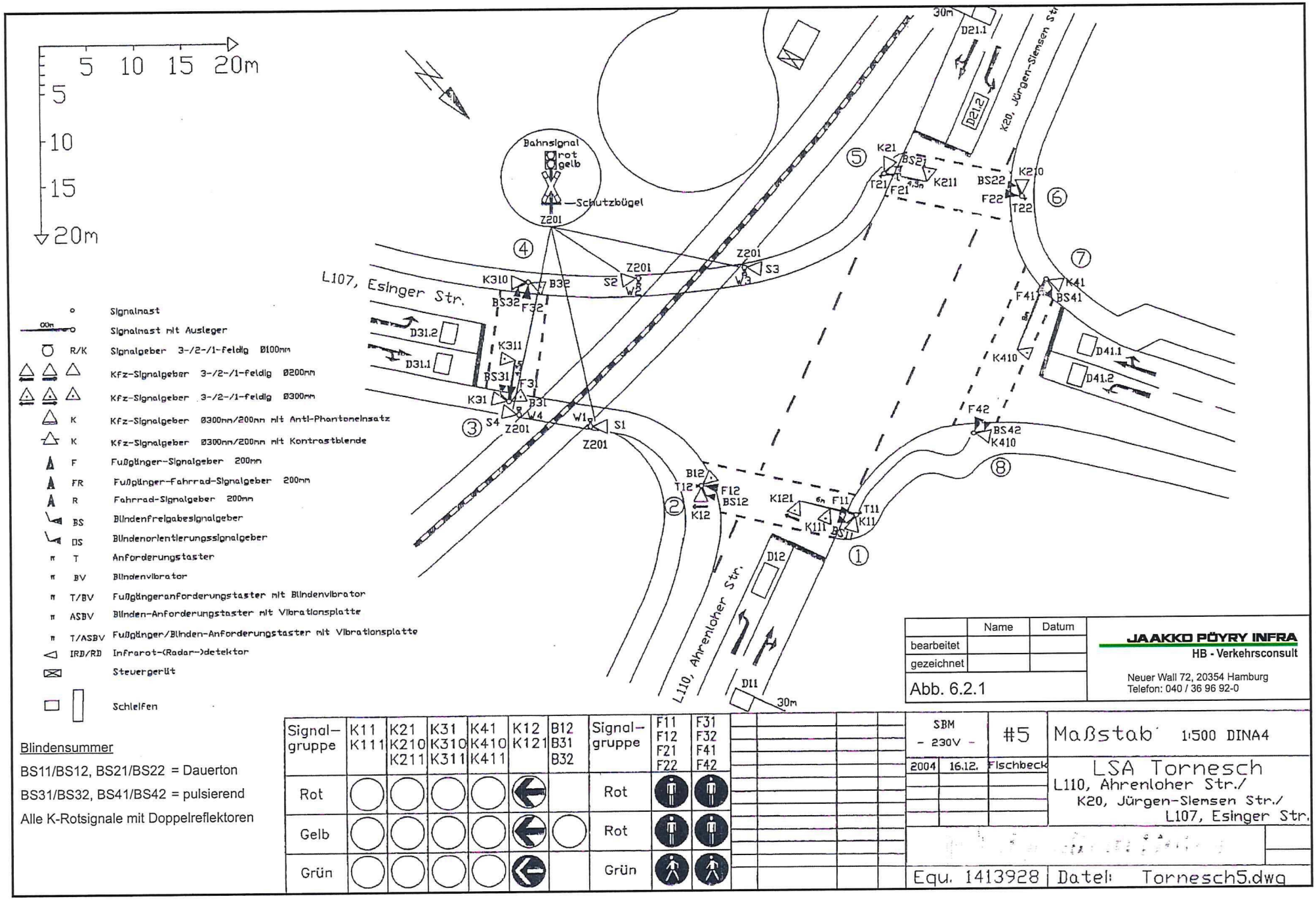


Zählung1 (08.12.2005)
Stunde 15:30 - 16:30
1444 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Maßstab
200
400
600

Von\Nach	1	2	3	4
1		6	562	0
2	161		5	1
3	629	80		0
4	0	0	0	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Var1	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.1.6



Blindensummer

BS11/BS12, BS21/BS22 = Dauerton

BS31/BS32, BS41/BS42 = pulsierend

Alle K-Rotsignale mit Doppelreflektoren

Signal-gruppe	K11 K111	K21 K210 K211	K31 K310 K311	K41 K410 K411	K12 K121	B12 B31 B32
Rot	○	○	○	○	←	
Gelb	○	○	○	○	←	○
Grün	○	○	○	○	←	

Signal-gruppe	F11 F12 F21 F22	F31 F32 F41 F42
Rot	🚶	🚶
Rot	🚶	🚶
Grün	🚶	🚶

	Name	Datum
bearbeitet		
gezeichnet		

Abb. 6.2.1

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB - Verkehrsconsult
Neuer Wall 72, 20354 Hamburg
Telefon: 040 / 36 96 92-0

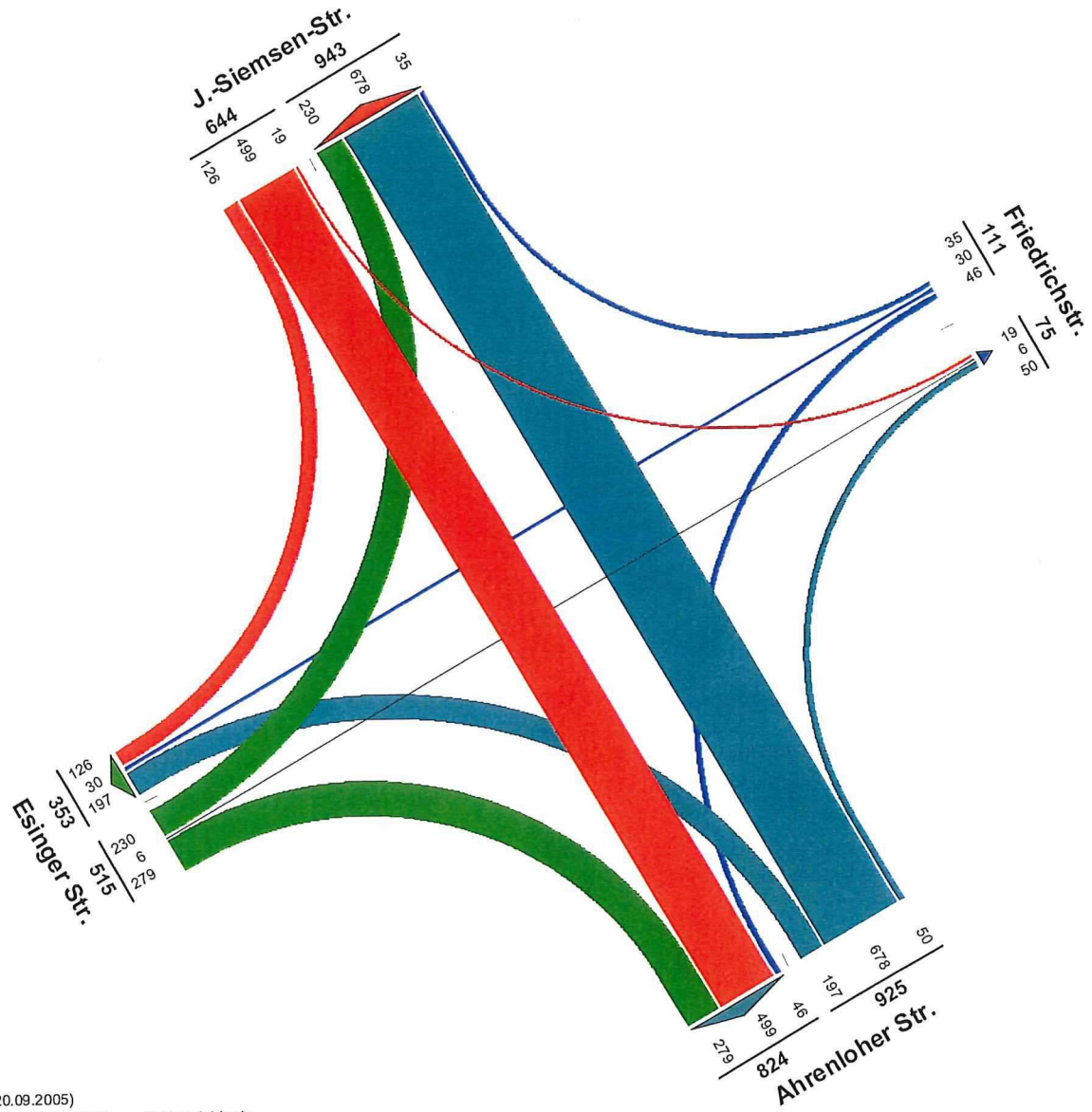
SBM - 230V - | #5 | Maßstab 1:500 DINA4

2004 | 16.12. | Fischbeck

LSA Tornesch
L110, Ahrenloher Str./
K20, Jürgen-Siemsen Str./
L107, Esinger Str.

Equ. 1413928 | Datei: Tornesch5.dwg

Nachmittagspitze Ist-Zustand



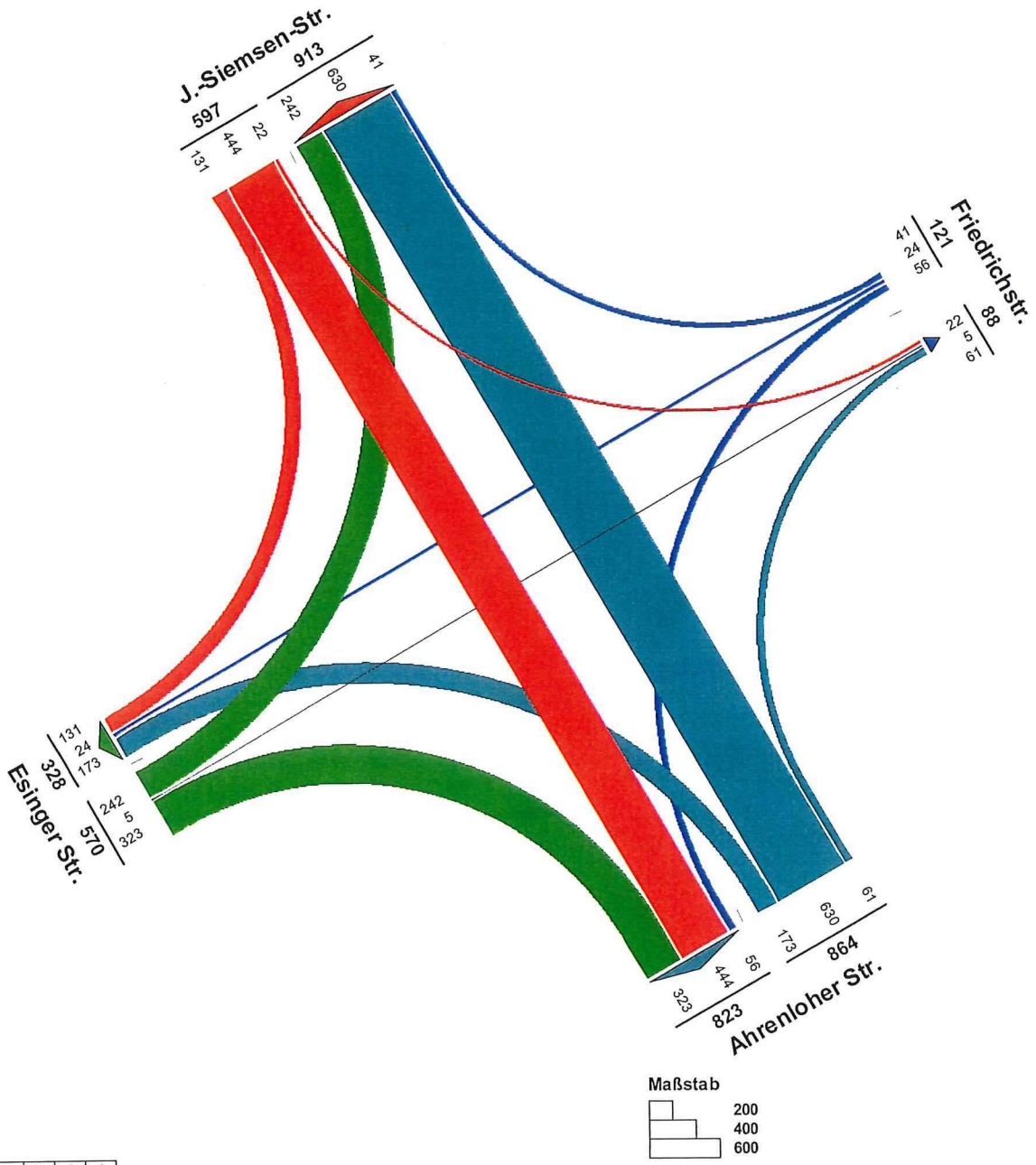
Zählung1 (20.09.2005)
Spitzenstunde (16:30-17:30) aus Zeitbereich(en):
ZB1 15:00-19:00 Uhr
2195 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Maßstab
250
500
750

Von\Nach	2	3	4	1
2		46	30	35
3	50		197	678
4	6	279		230
1	19	499	126	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L 110 / L 107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	sep. Rechtsabb.	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.2.2

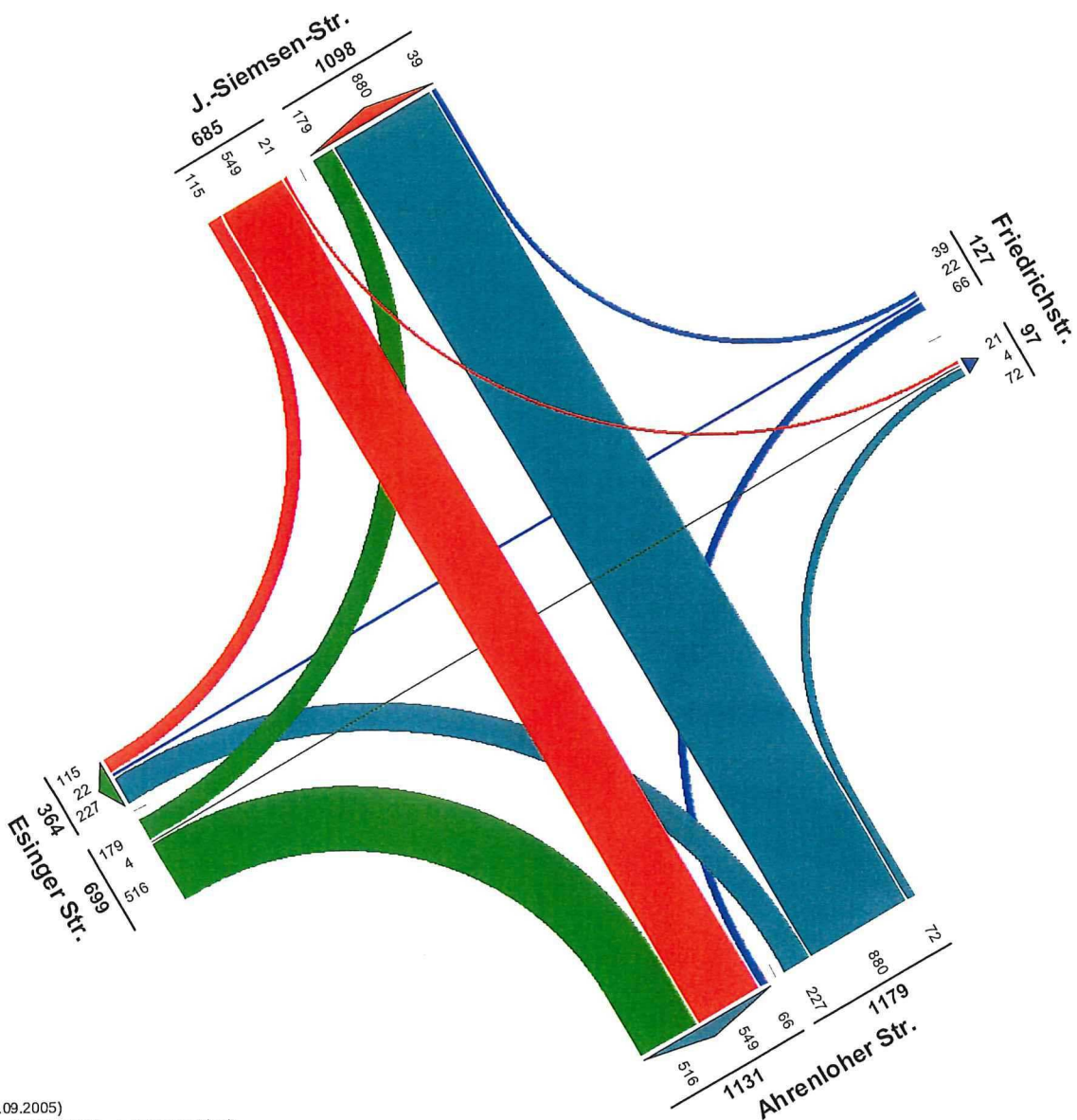
Nachm.spitze Prognoseplanfall 1



Von\Nach	2	3	4	1
2		56	24	41
3	61		173	630
4	5	323		242
1	22	444	131	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L 110 / L 107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	sep. Rechtsabb.	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.2.3

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2

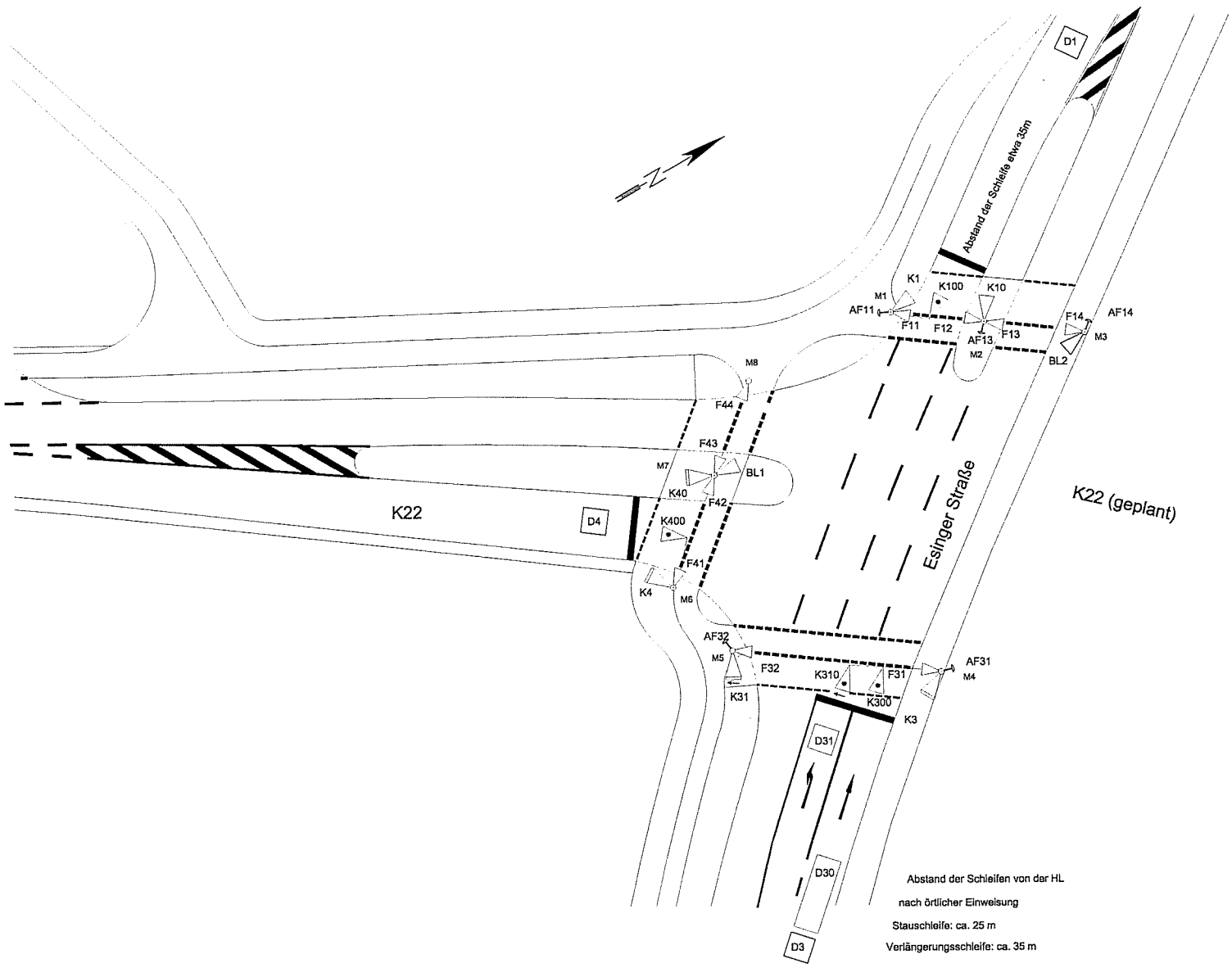


Zählung1 (20.09.2005)
Spitzenstunde (16:30-17:30) aus Zeitbereich(en):
ZB1 15:00-19:00 Uhr
2690 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Maßstab
250
500
750

Von\Nach	2	3	4	1
2		66	22	39
3	72		227	880
4	4	516		179
1	21	549	115	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L 110 / L 107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	sep. Rechtsabb.	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.2.4



Legende

Bedeutung	Ausführung				Symbol	Darstellung
KFZ-Signalgeber	rt	g	gn	Ø 200		K1,10,3,31,4,40
KFZ-Signalgeber	rt	g	gn	Ø 300		K100,300,400,310
KFZ-Zusatzsignalgeber		g	gn	Ø 300		
KFZ-Zusatzsignalgeber		g		Ø 200		BL1,2
Fußgänger-/Radfahrersignalgeber	rt	rt	gn	Ø 200		F11,12,13,14,31,32, 41,42,43,44
Auslegermast						M1,4,5
Ständermast						M2,3,6,7,8
Anti-Phantomficht						K3,31,4,40
Anforderungstaste für Fußgänger/Radfahrer						AF11,13,14,31,32
Blauerfassungsschleife 2,0/5,0m						D30
Anforderungsschleife 2,0/2,0m						D31,4
Verlängerungsschleife 2,0/2,0m						D1, 3

Zust.	Änderung	Datum	Name

Signallageplan

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult
Neuer Wall 72, 20354 Hamburg
Telefon: 040 / 369692-0

Knotenpunkt 3
L107/K22
in Tornesch
Wischmöhlenweg/Esinger Straße

Maßstab: ~1.250

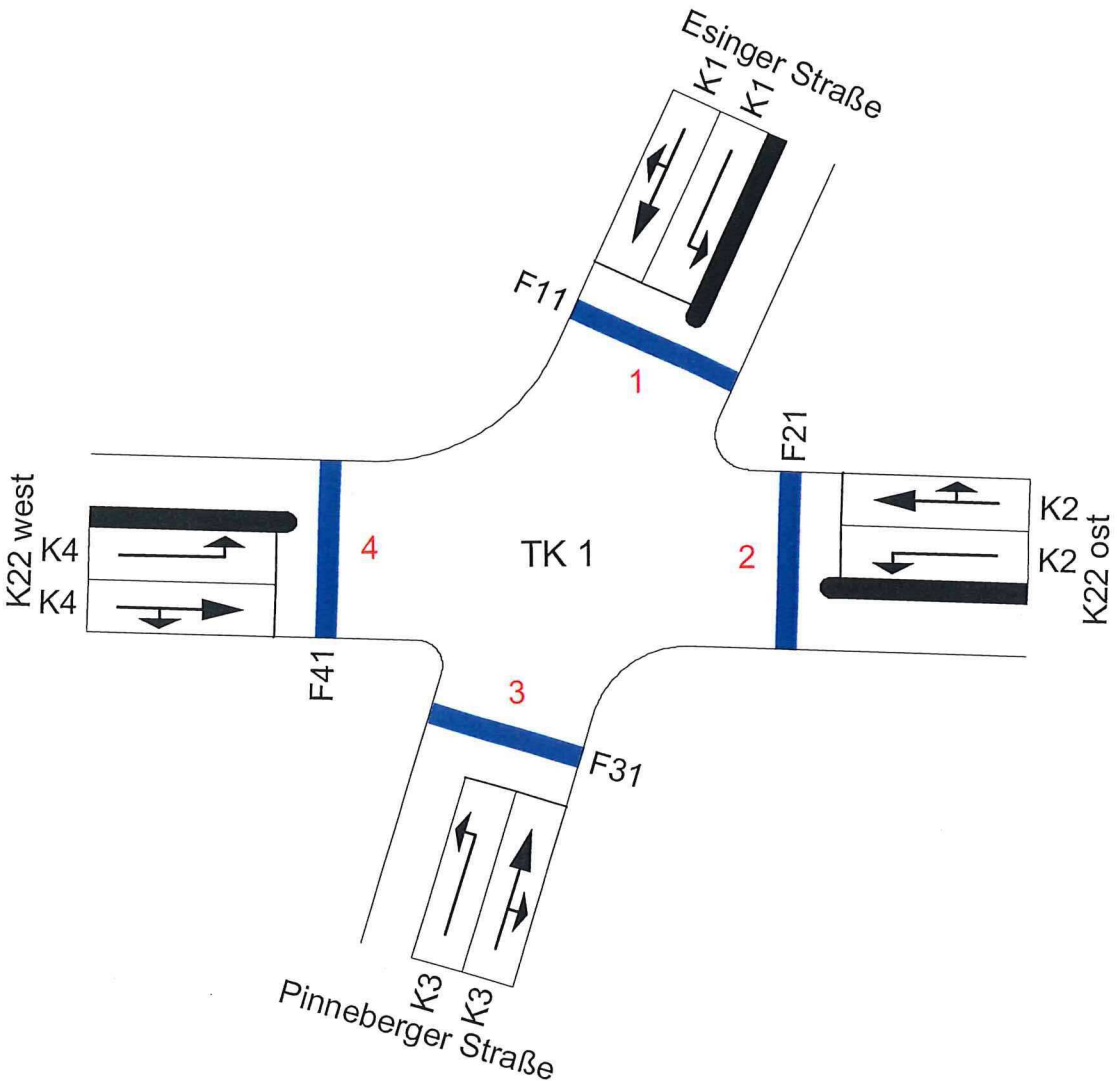
Zeichnungs Nr.: ---
Abb.: 8.3.1

Dateiname: ---

	Datum	Name
Bearbeitet	13.07.01	Schirmacher
gezeichnet	06.09.00	Schirmacher
geprüft		

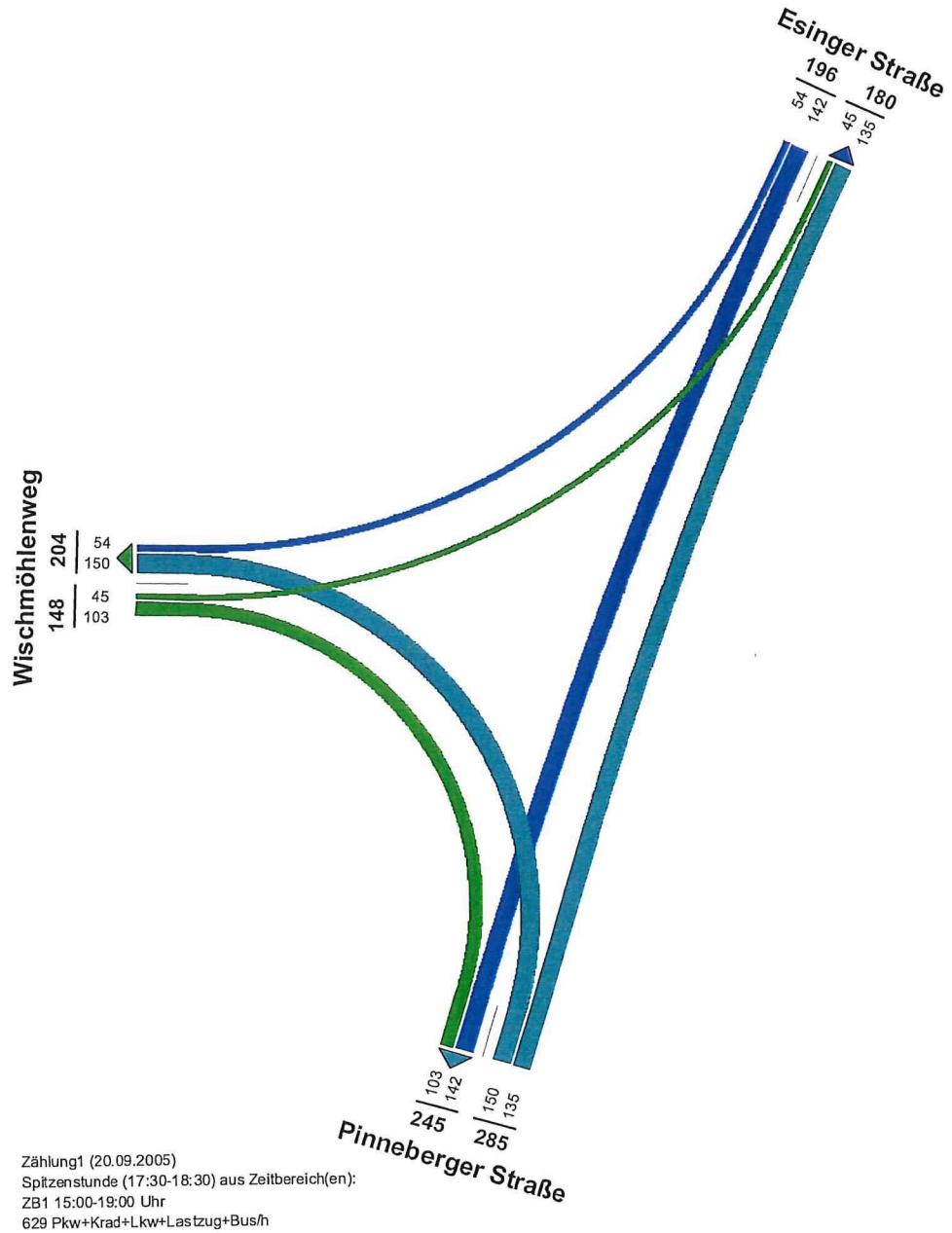
Bemerkungen:

Ist-Zustand



Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L110 / L107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	4-armiger Knoten	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.3.2

Nachmittagspitze Ist-Zustand



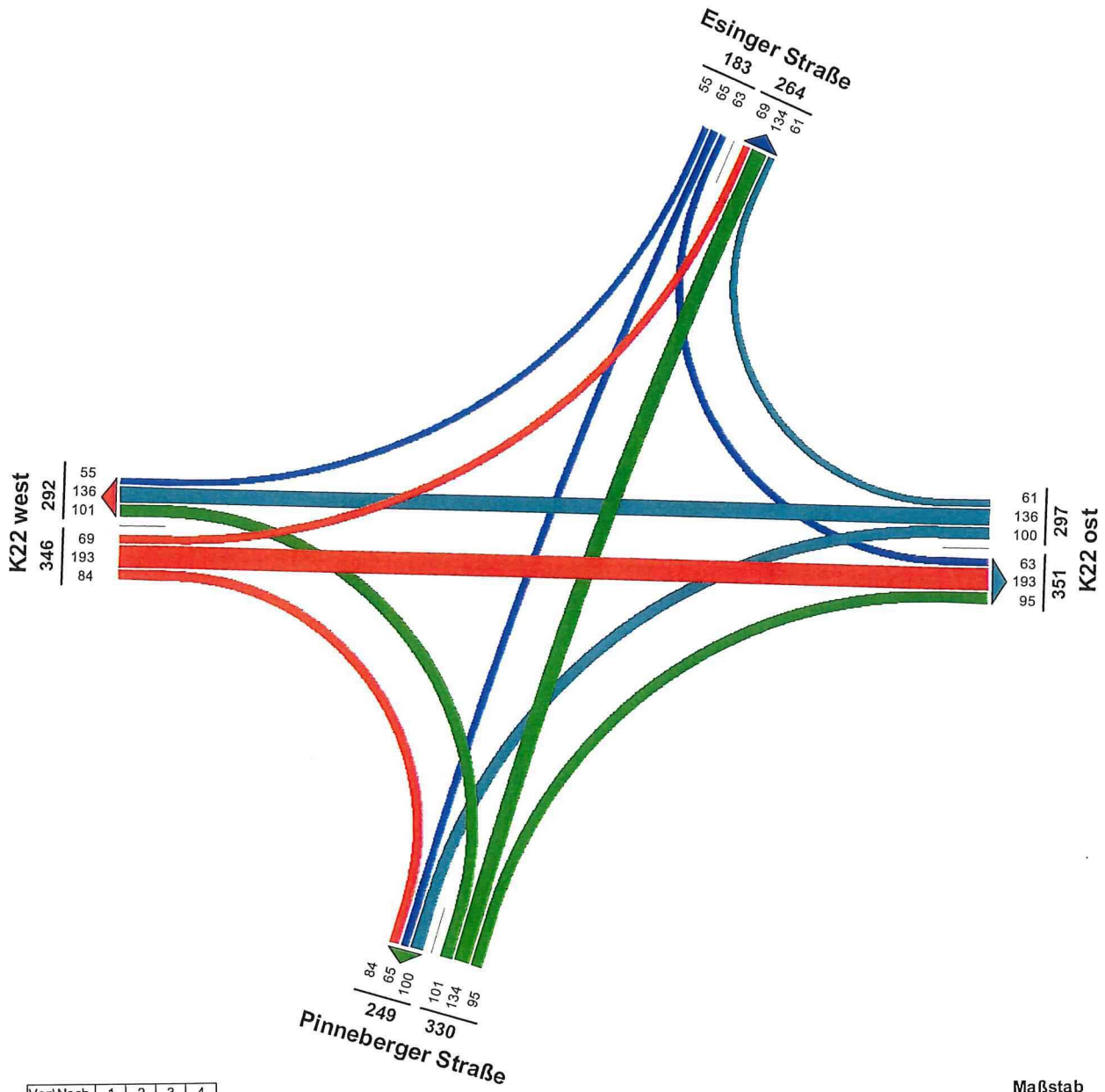
Zählung1 (20.09.2005)
Spitzenstunde (17:30-18:30) aus Zeitbereich(en):
ZB1 15:00-19:00 Uhr
629 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Maßstab
50
100
150

Von\Nach	1	3	4
1		142	54
3	135		150
4	45	103	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L110 / L107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Lstgf.berechnung	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.3.3

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 1

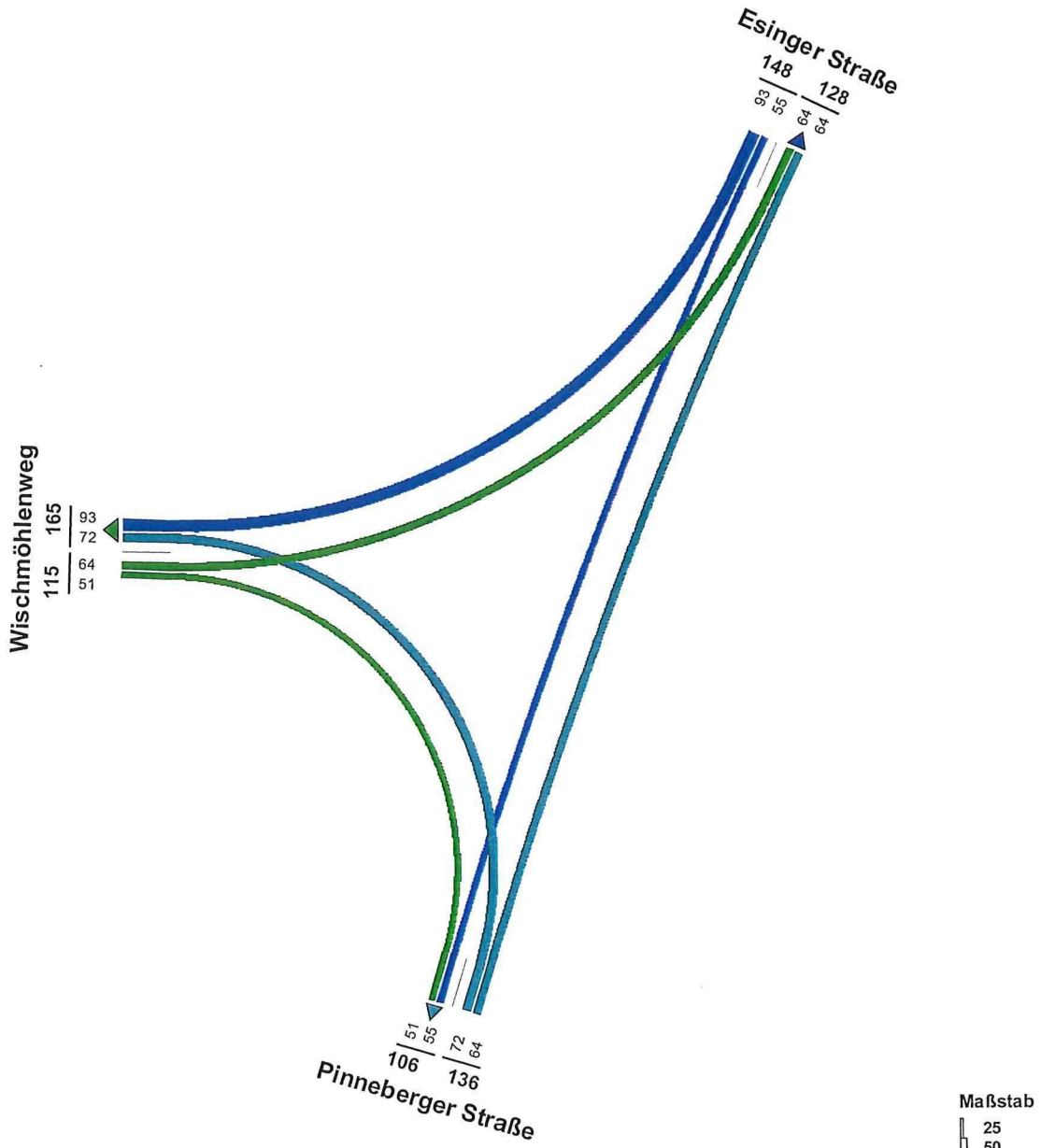


Von\Nach	1	2	3	4
1		63	65	55
2	61		100	136
3	134	95		101
4	69	193	84	

Maßstab
50
100
150

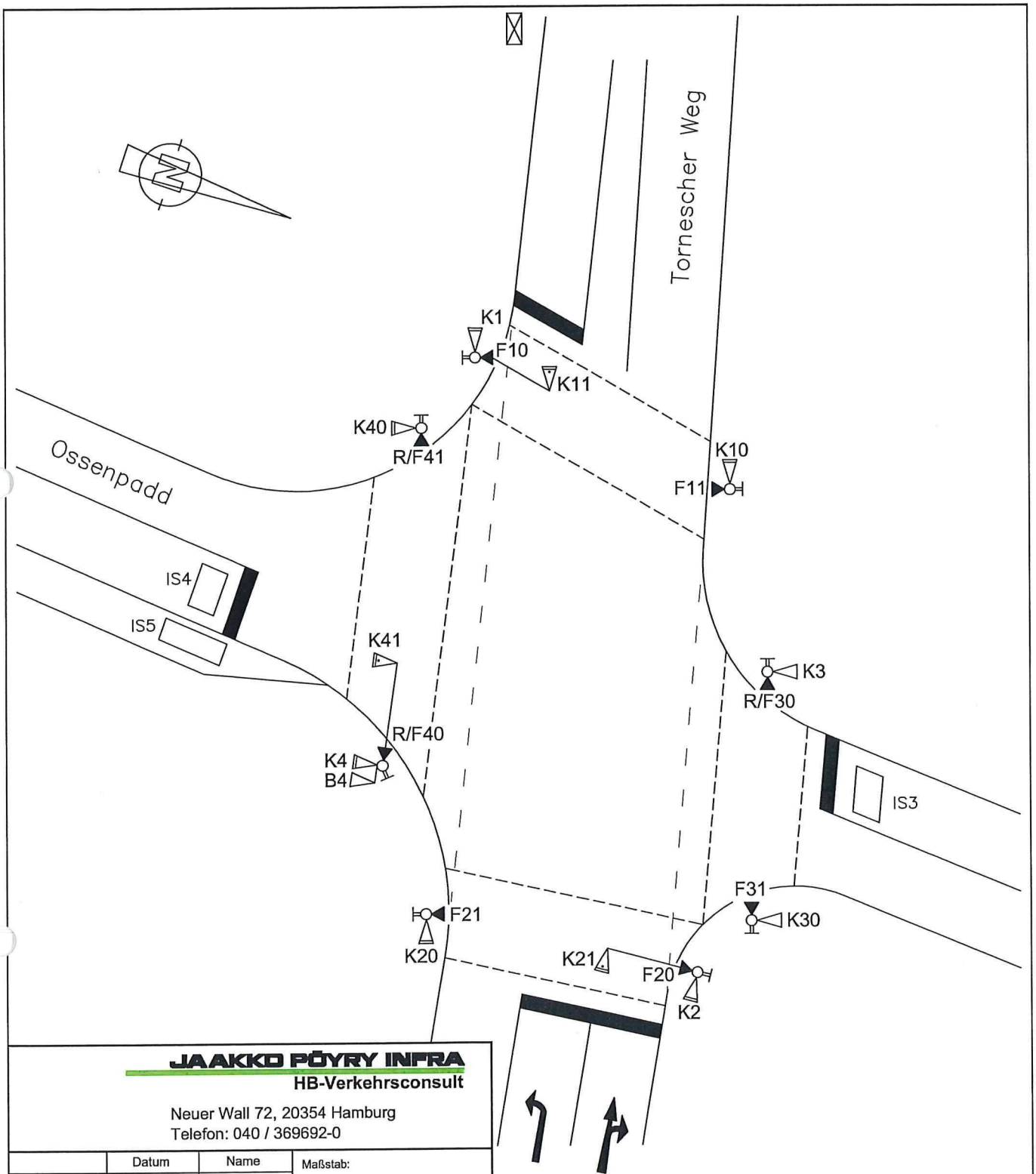
Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L110 / L107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	4-armiger Knoten	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.3.4

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2



Von\Nach	1	3	4
1		55	93
3	64		72
4	64	51	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L110 / L107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Lstgf.berechnung	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.3.5



JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult

Neuer Wall 72, 20354 Hamburg
Telefon: 040 / 369692-0

	Datum	Name
bearbeitet	xxx	xxx
gezeichnet	xxx	xxx

Maßstab: 1 : 250

Knoten 4

Zeichnungs-Nr.: 6.4.1

	Datum	Name
Gez.	12.03.00	S.Wietzke
Bearb.		
Gepr.		
Norm		

Zust.	Änderung	Datum	Name
	F30, F40/41=F/R		
b	Antiphantomeins.	14.08.89	Kam.
a	K10 hinzu	28.07.89	Kam.

Anlage–Nr. 24006009
Steuergerät: M816/HV

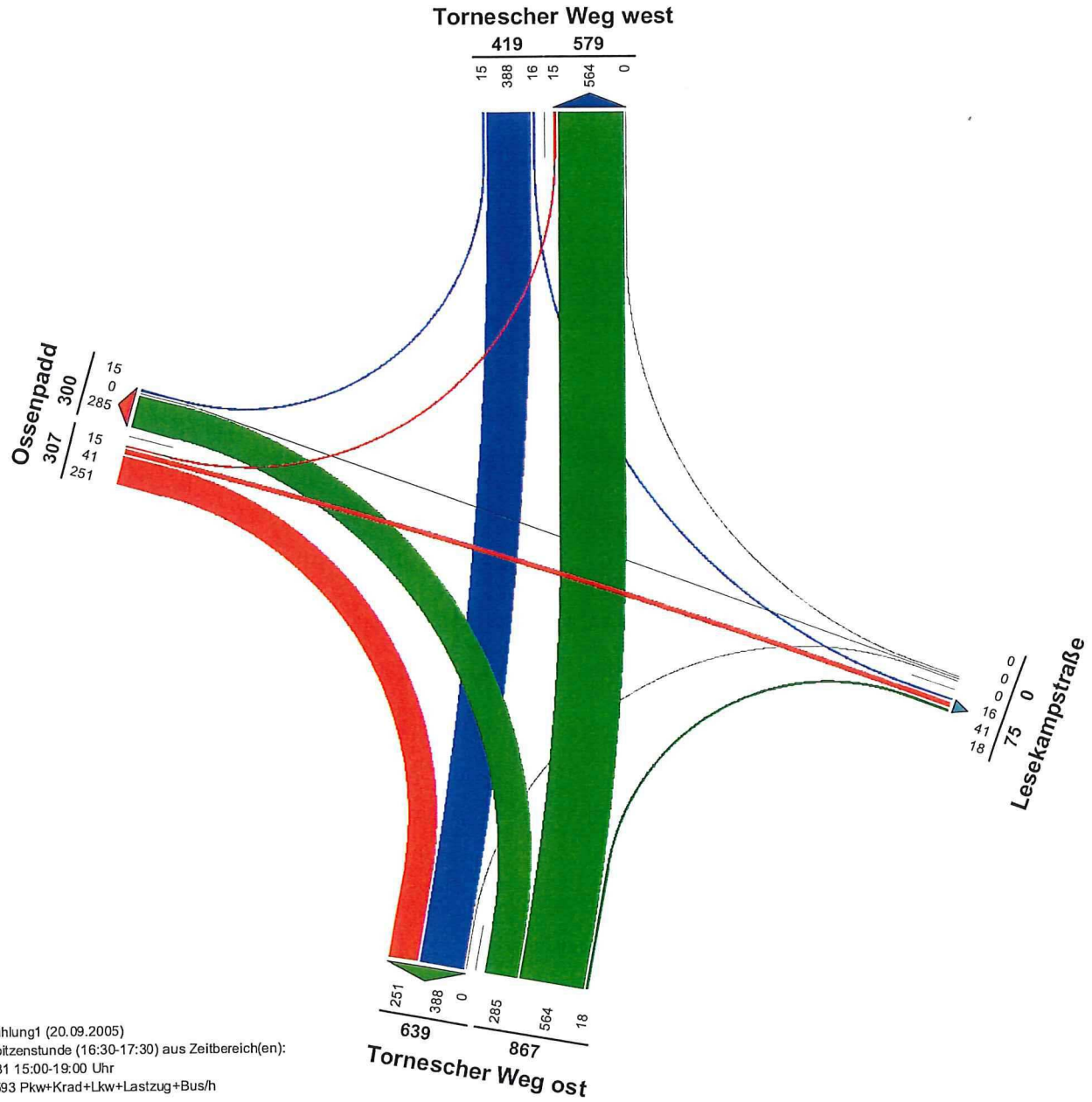
DAMBACH-WERKE GMBH
Edisonstraße 9
24145 Kiel
Tel.: 0431/718020

DAMBACH

Lageplanskizze
Stadt Uetersen
Tornescher Weg - Ossenpadd

Blatt 1/1

Nachmittagspitze Ist-Zustand



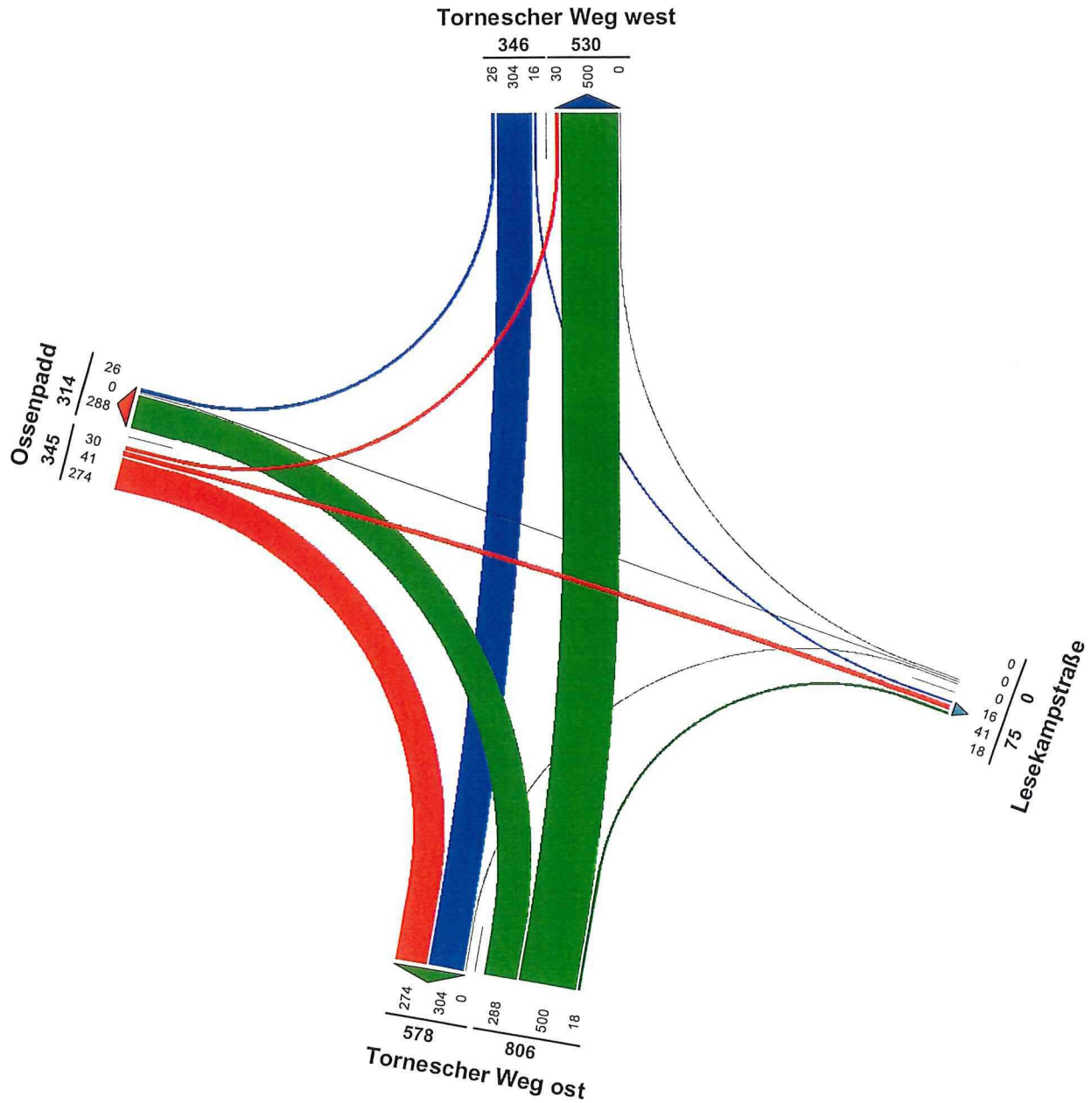
Zählung1 (20.09.2005)
Spitzenstunde (16:30-17:30) aus Zeitbereich(en):
ZB1 15:00-19:00 Uhr
1593 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Von\Nach	1	2	3	4
1		16	388	15
2	0		0	0
3	564	18		285
4	15	41	251	

Maßstab
200
400
600

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Tornescher Weg / Ossenpadd				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.4.2

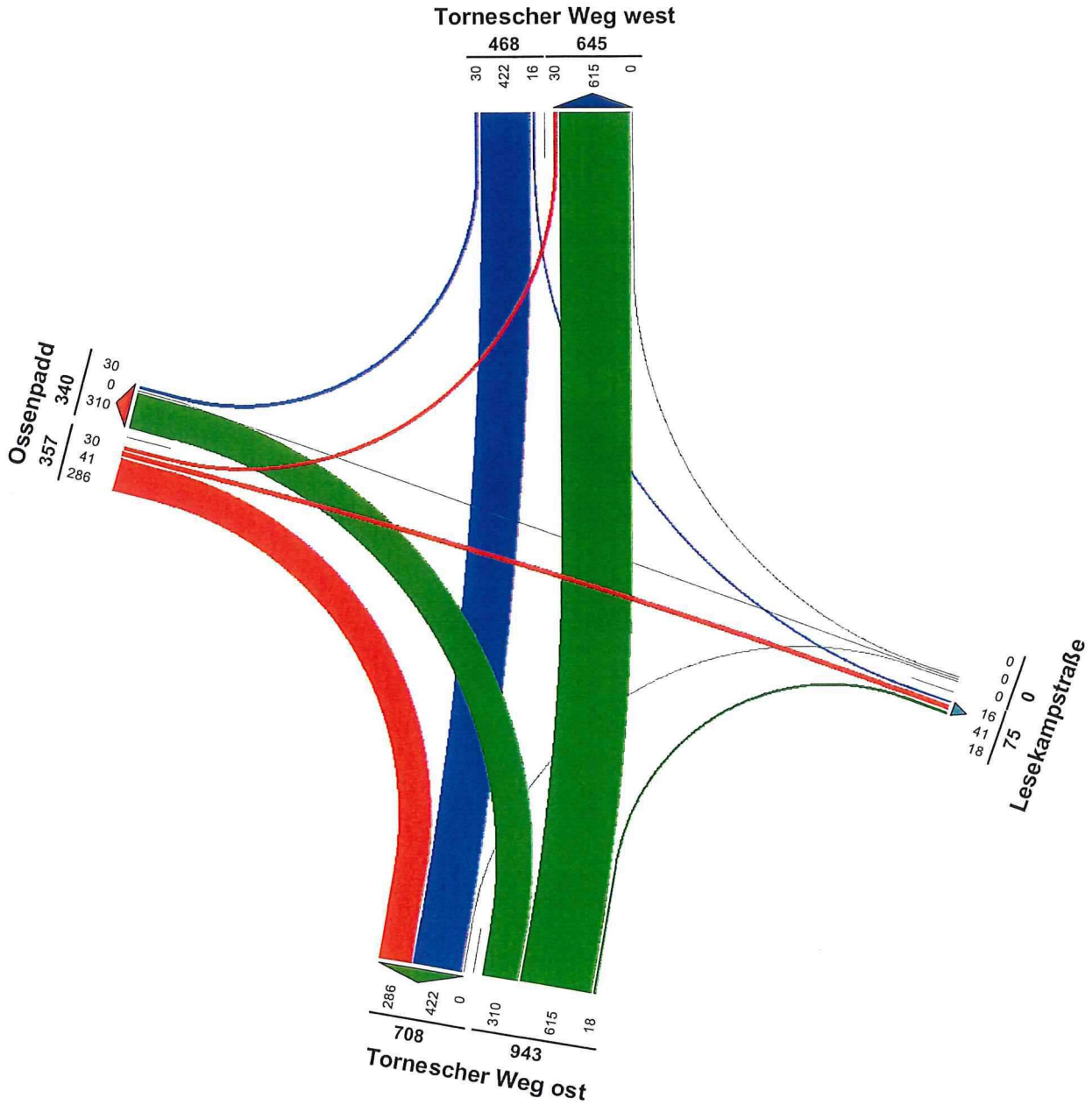
Nachm.spitze Prognoseplanfall 1



Von\Nach	1	2	3	4
1		16	304	26
2	0		0	0
3	500	18		288
4	30	41	274	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Tornescher Weg / Ossenpadd				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.4.3

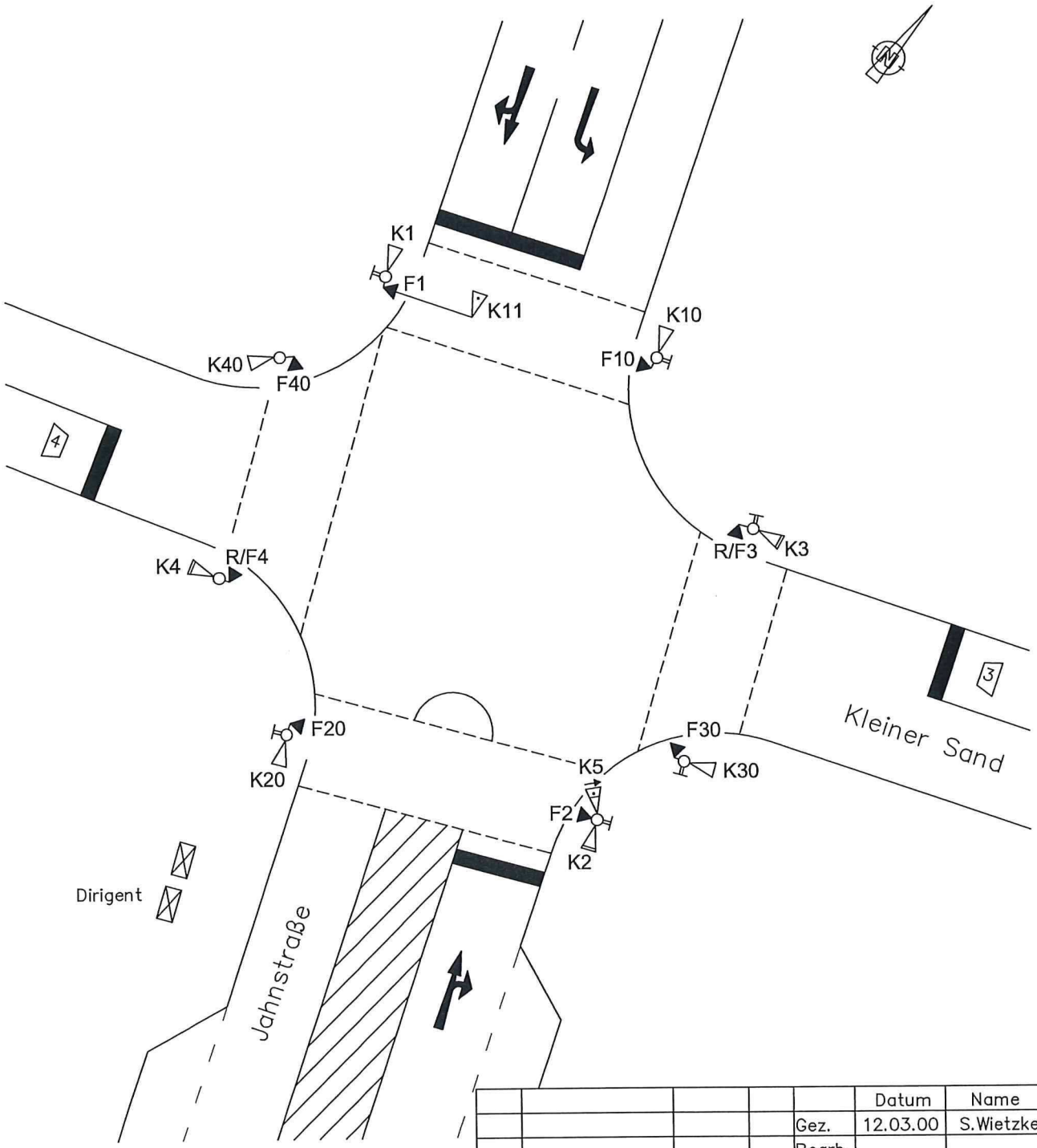
Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2



Von\Nach	1	2	3	4
1		16	422	30
2	0		0	0
3	615	18		310
4	30	41	286	

Maßstab
200
400
600

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Tornescher Weg / Ossenpadd				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.4.4



Hinweis
F1, F10, F2, F20 Vibratoren mit Taster

F3, F30, F4, F40 Vibratoren ohne Taster

					Datum	Name
				Gez.	12.03.00	S.Wietzke
				Bearb.		
				Gepr.		
				Norm		

Anlage–Nr. 24006008
Steuergerät: M816/HV

Zust.	Änderung	Datum	Name

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult
Neuer Wall 72, 20354 Hamburg
Telefon: 040 / 369692-0

	Datum	Name
bearbeitet	xxx	xxx
gezeichnet	xxx	xxx

Maßstab: 1 : 250

Knoten 5

Zeichnungs-Nr.: 6.5.1

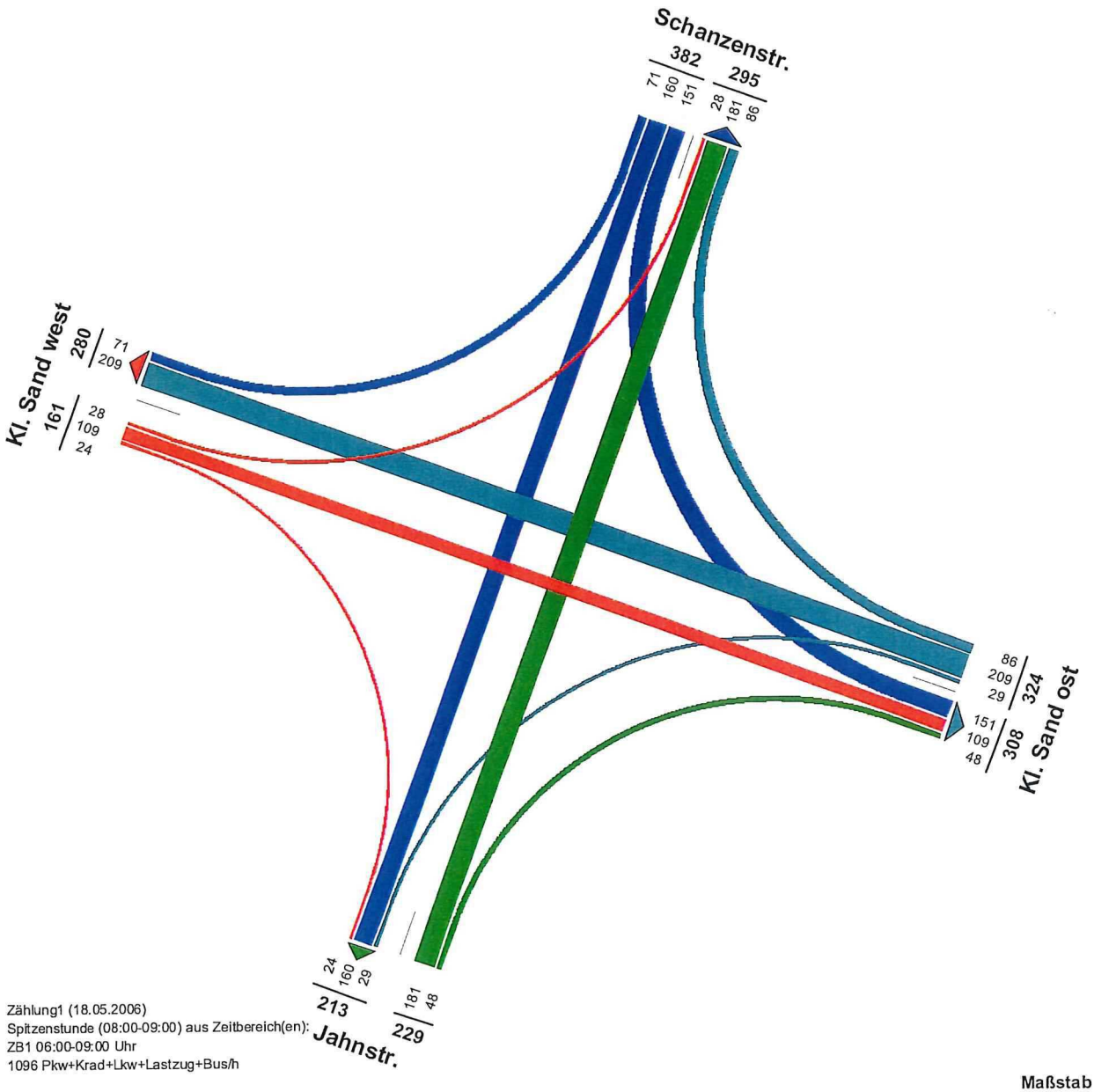
DAMBACH-WERKE GMBH
Edisonstraße 9
24145 Kiel
Tel.: 0431/718020

DAMBACH

Lageplanskizze
Stadt Uetersen
Jahnstraße - Kleiner Sand

Blatt 1/1

Morgenspitze Ist-Zustand



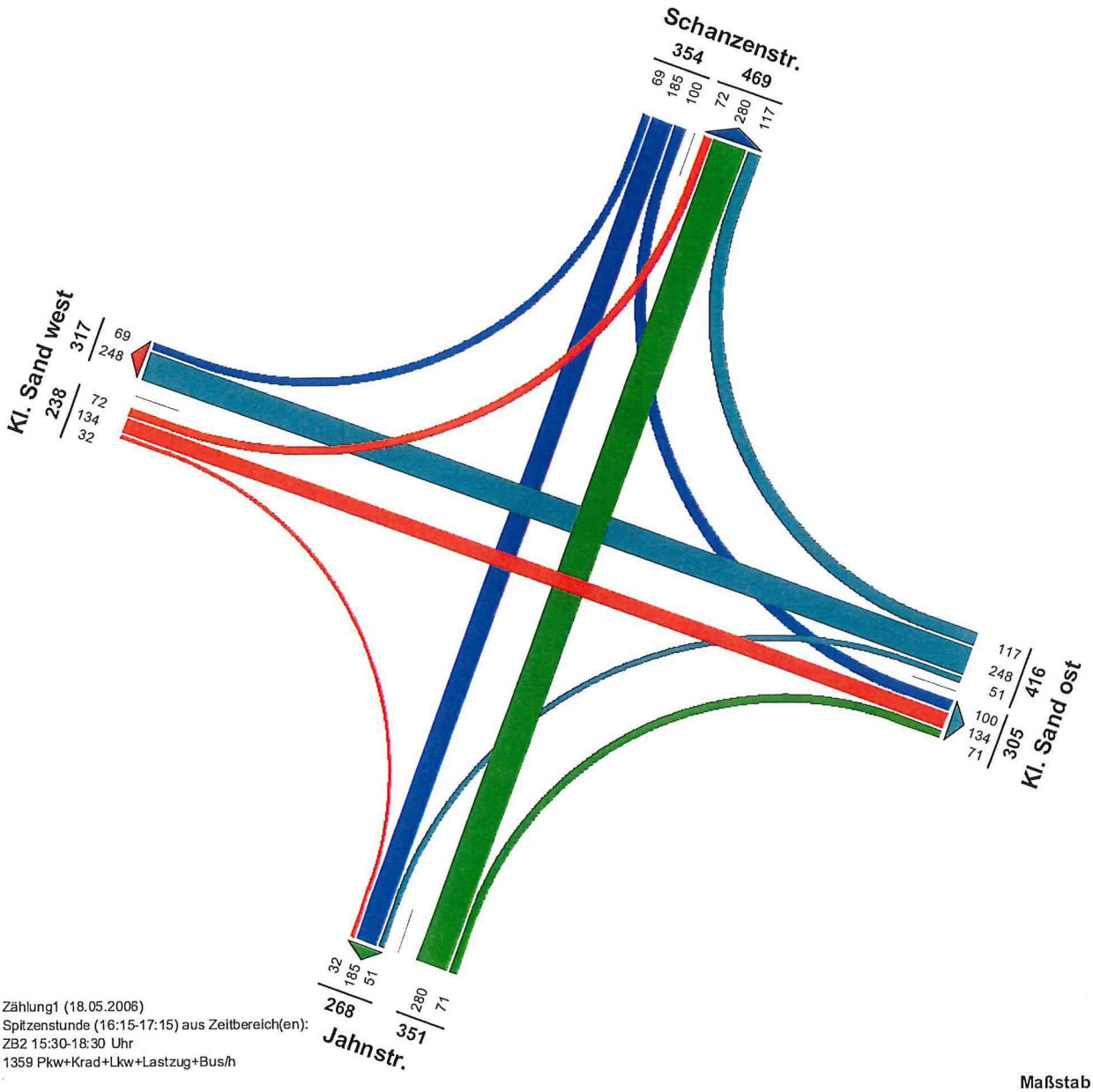
Zählung1 (18.05.2006)
Spitzenstunde (08:00-09:00) aus Zeitbereich(en):
ZB1 06:00-09:00 Uhr
1096 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Maßstab
50
100
150

Von\Nach	1	2	3	4
1		151	160	71
2	86		29	209
3	181	48		
4	28	109	24	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Schanzenstr. / Kleiner Sand				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.5.2

Nachmittagspitze Ist-Zustand



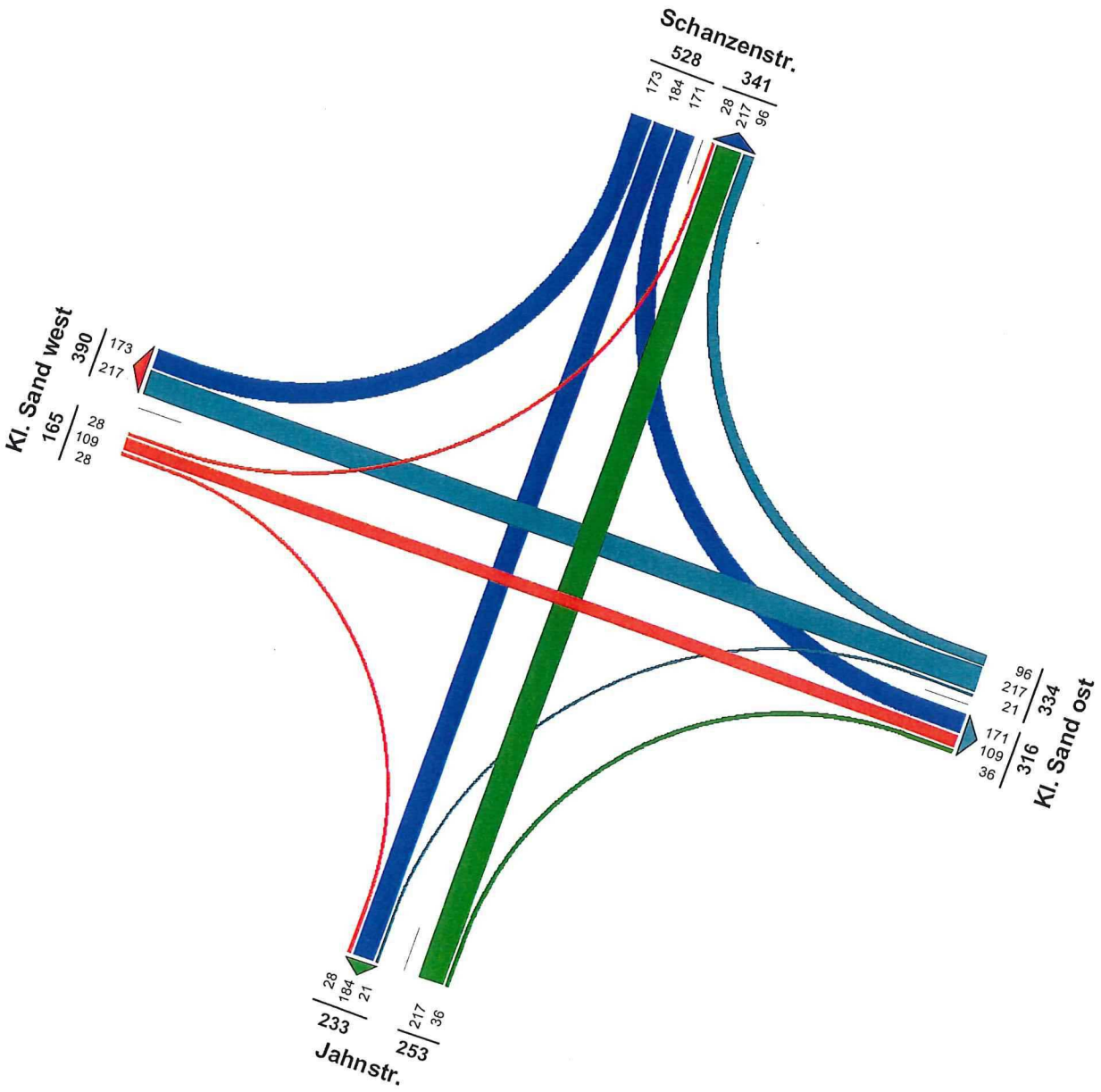
Zählung1 (18.05.2006)
Spitzenstunde (16:15-17:15) aus Zeitbereich(en):
ZB2 15:30-18:30 Uhr
1359 Pkw+Krad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Maßstab
100
200
300

Von\Nach	1	2	3	4
1		100	185	69
2	117		51	248
3	280	71		
4	72	134	32	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Schanzenstr. / Kleiner Sand				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.5.3

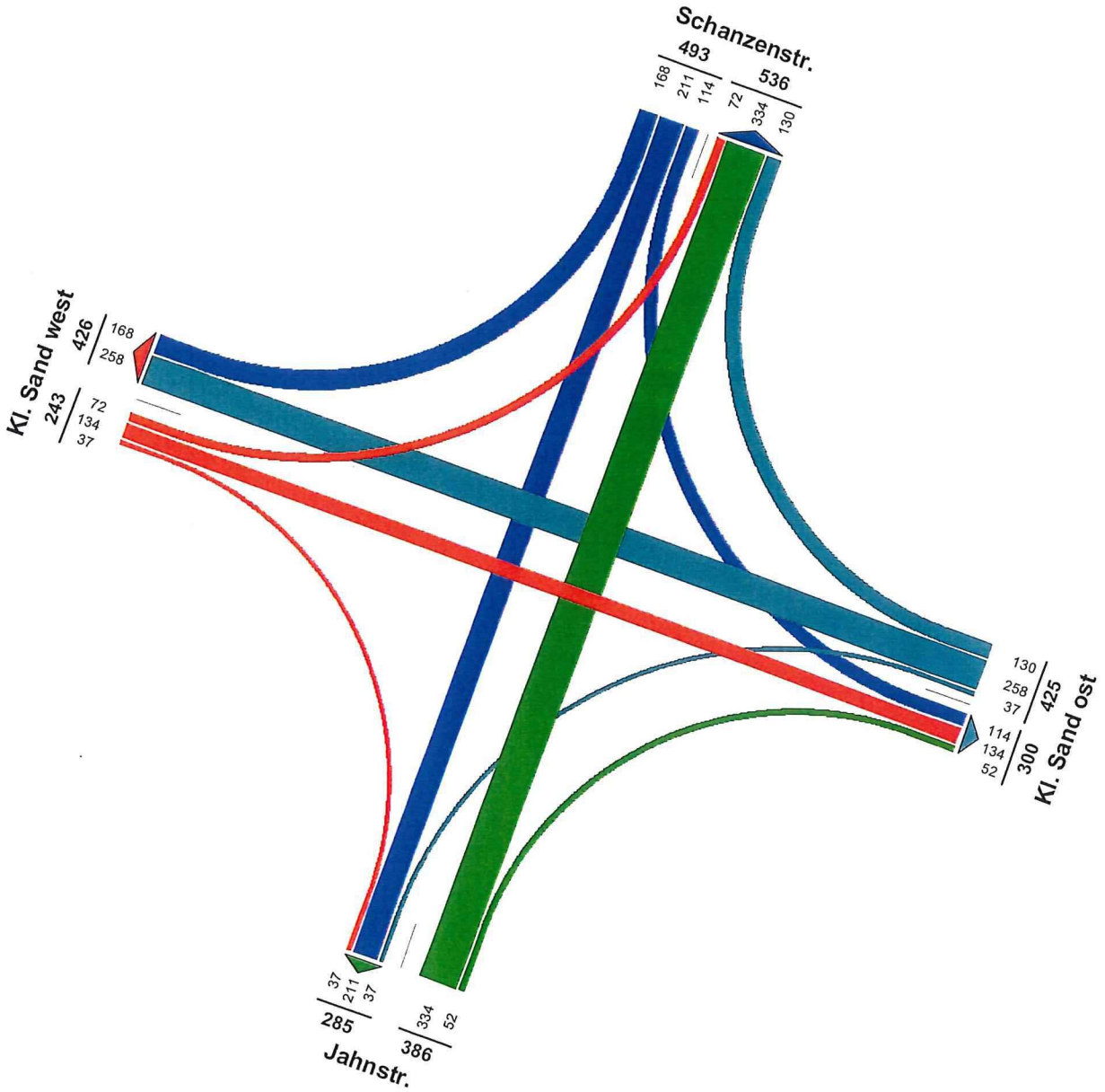
Morgenspitze Prognoseplanfall 1



Von\Nach	1	2	3	4
1		171	184	173
2	96		21	217
3	217	36		
4	28	109	28	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Schanzenstr. / Kleiner Sand				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.5.4

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 1

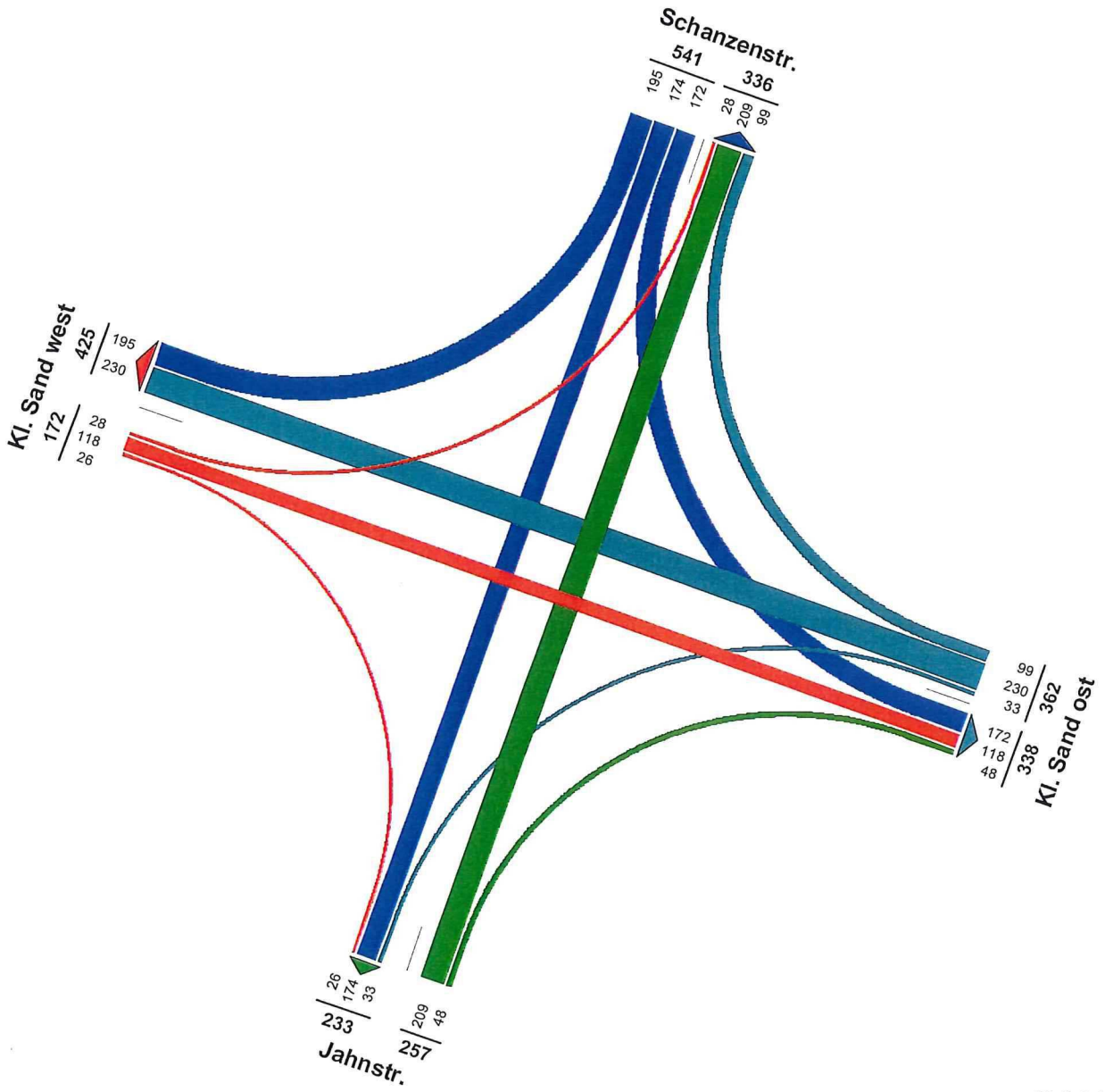


Maßstab
100
200
300

Von\Nach	1	2	3	4
1		114	211	168
2	130		37	258
3	334	52		
4	72	134	37	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Schanzenstr. / Kleiner Sand				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.5.5

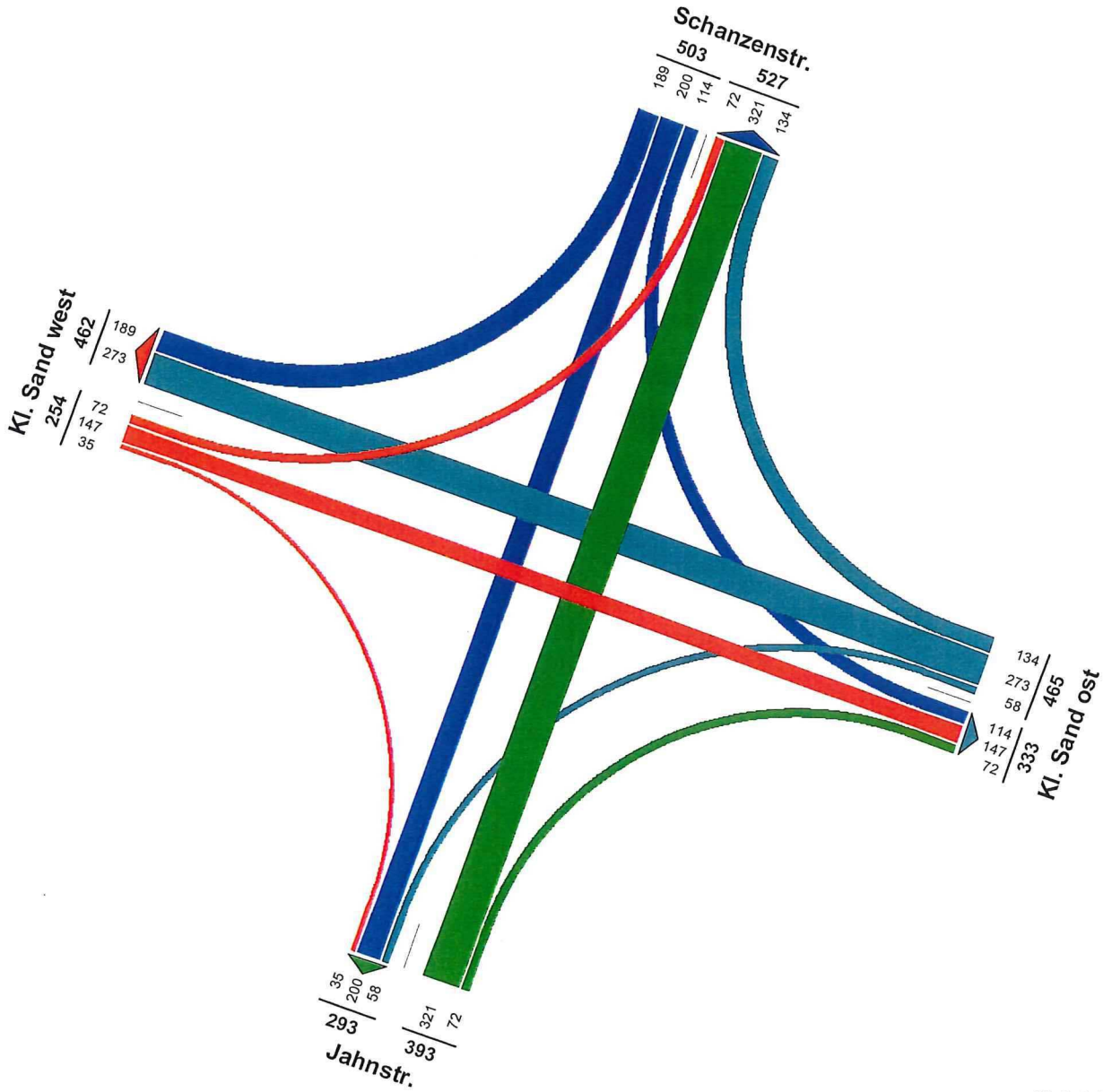
Morgenspitze Prognoseplanfall 2



Von\Nach	1	2	3	4
1		172	174	195
2	99		33	230
3	209	48		
4	28	118	26	

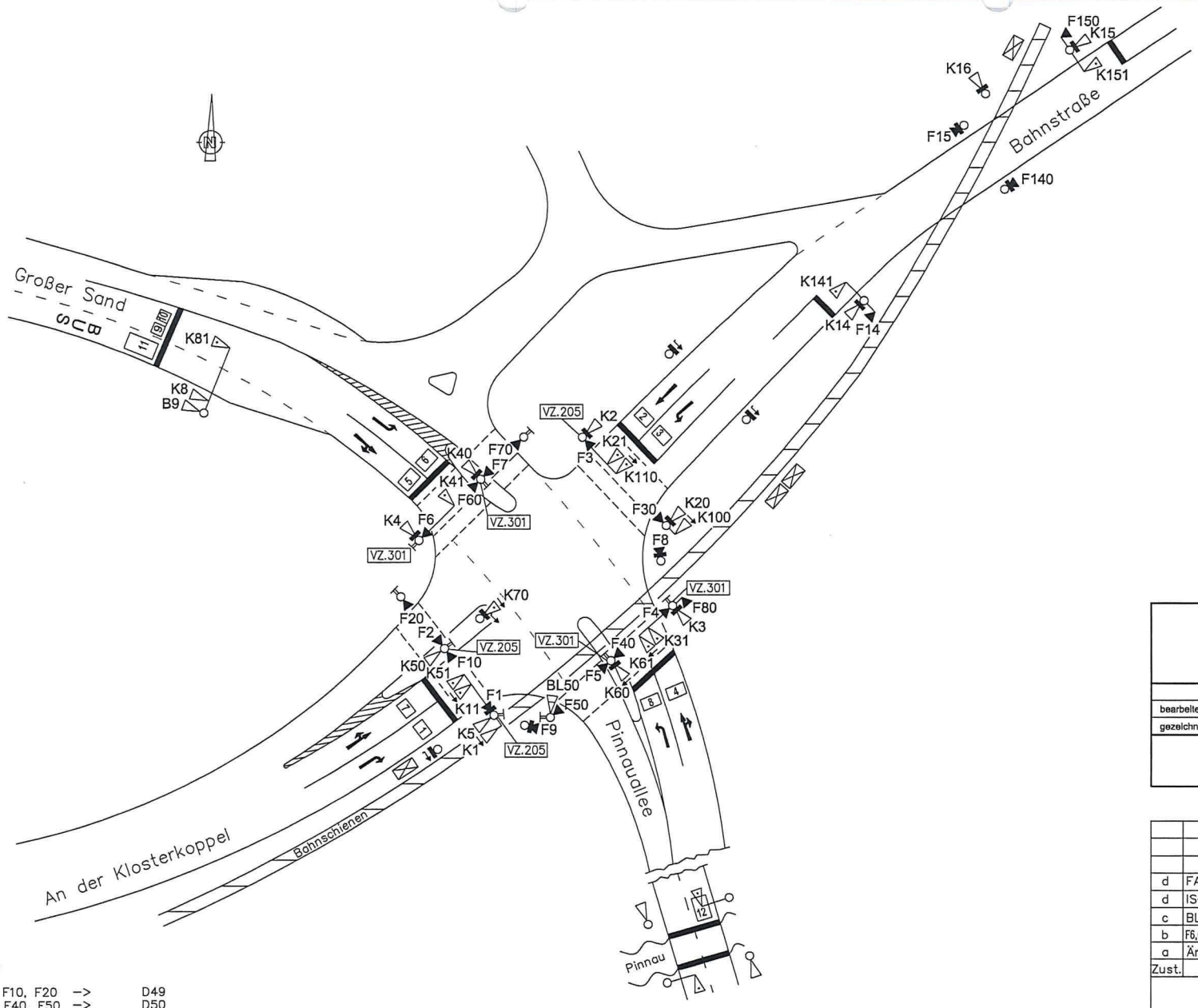
Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Schanzenstr. / Kleiner Sand				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.5.6

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2



Von\Nach	1	2	3	4
1		114	200	189
2	134		58	273
3	321	72		
4	72	147	35	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Schanzenstr. / Kleiner Sand				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.5.7



Hinweis

AF F1, F10, F20 -> D49
AF F4, F40, F50 -> D50
AF F6, F60, F70 -> D51

Vibratoren F3, F30, F8, F80, F9

K1–6,0m K4–7,0m K8–7,5m K2–5,0m K3–6,5m K14–3,5m K15–3,0m

▬ Andreaskreuz

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult
Neuer Wall 72, 20354 Hamburg
Telefon: 040 / 369692-0

	Datum	Name
bearbeitet	xxx	xxx
gezeichnet	xxx	xxx

Maßstab: 1 : 500

Knoten 6

Zeichnungs-Nr.: 6.6.1

					Datum	Name
				Gez.	12.03.00	S.Wietzke
				Bearb.		
d	FAG–Eingänge	06.01.03	Bo.	Gepr.		
d	IS–Bez. neu	04.01.03	Bo.	Norm		
c	BL50 neu	23.03.89	Kam.			
b	F6,60,70: Vibratoren–AF	28.09.88	Kam.			
a	Änderung	13.08.87	NJ			
Zust.	Änderung	Datum	Name			

Anlage–Nr. 24006003
Steuergerät: M844/HV–S

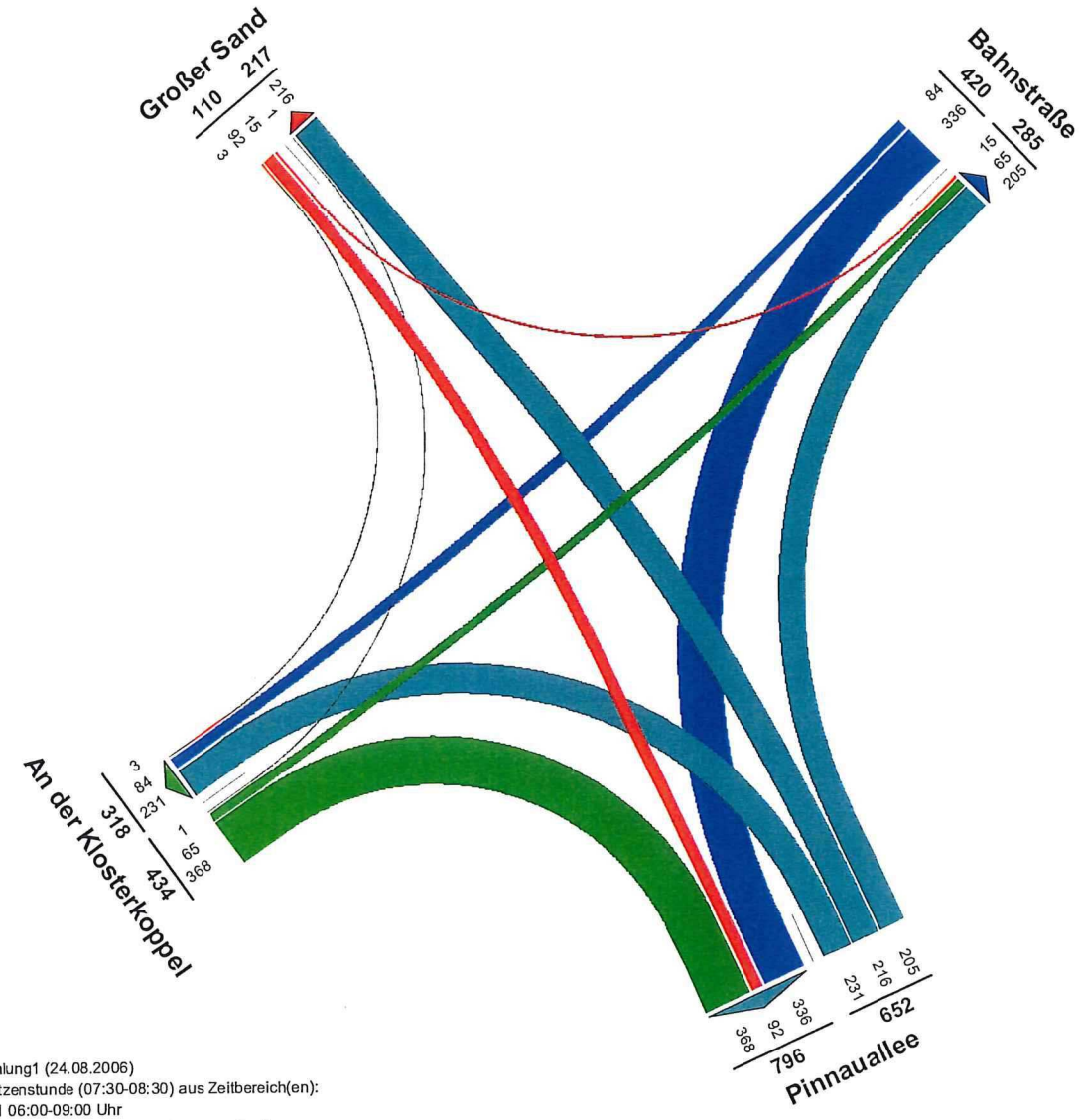
DAMBACH-WERKE GMBH
Edisonstraße 9
24145 Kiel
Tel.: 0431/718020

DAMBACH

Lageplanskizze
Stadt Uetersen
An der Klosterkoppel - Bahnstraße - B4

Blatt 1/1

Morgenspitze Ist-Zustand



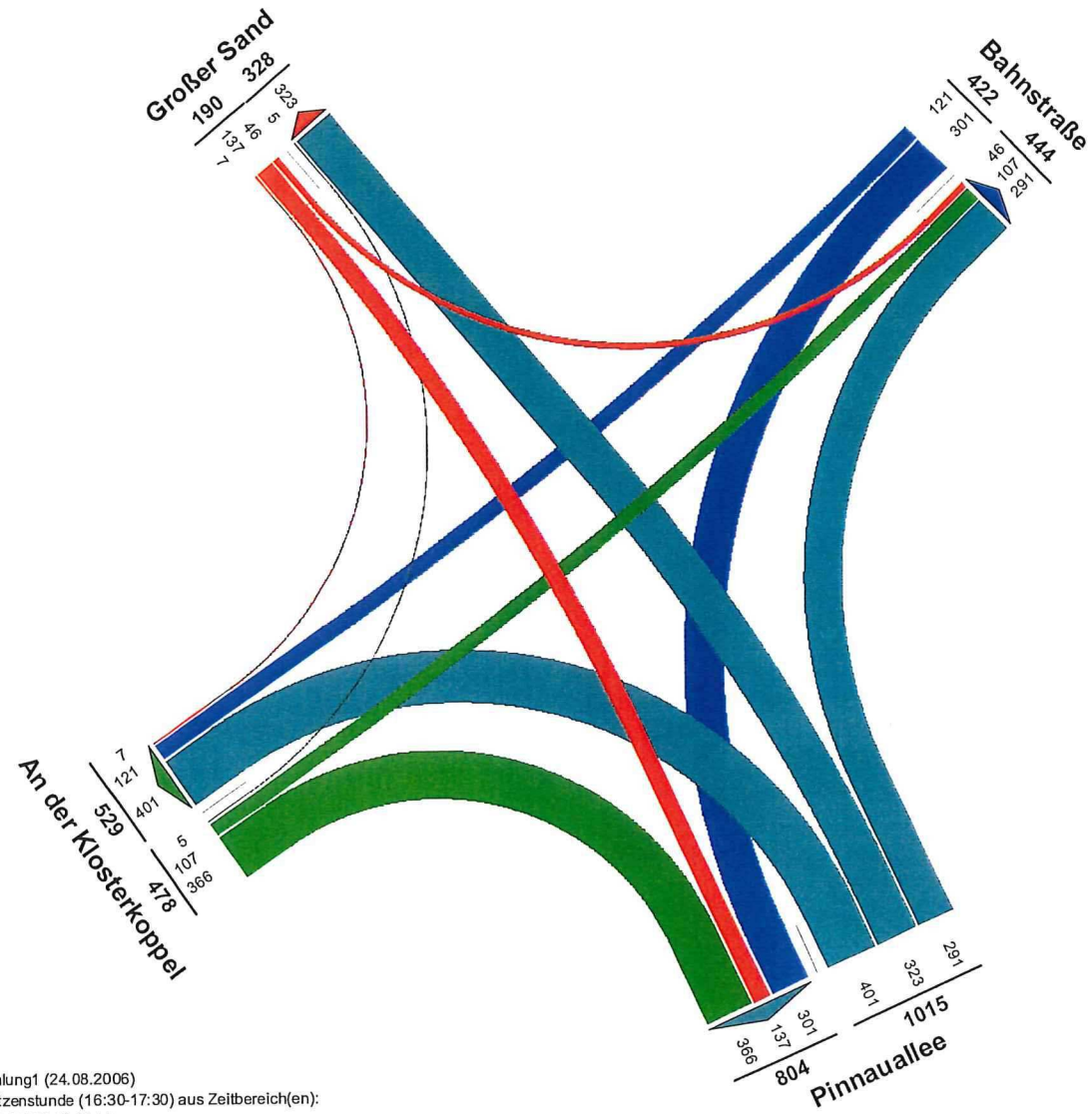
Zählung1 (24.08.2006)
Spitzenstunde (07:30-08:30) aus Zeitbereich(en):
ZB1 06:00-09:00 Uhr
1616 Pkw+Krad+Rad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Maßstab
100
200
300

Von\Nach	2	3	4	1
2		336	84	
3	205		231	216
4	65	368		1
1	15	92	3	

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	B 431 / K 22				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.6.2

Nachmittagspitze Ist-Zustand



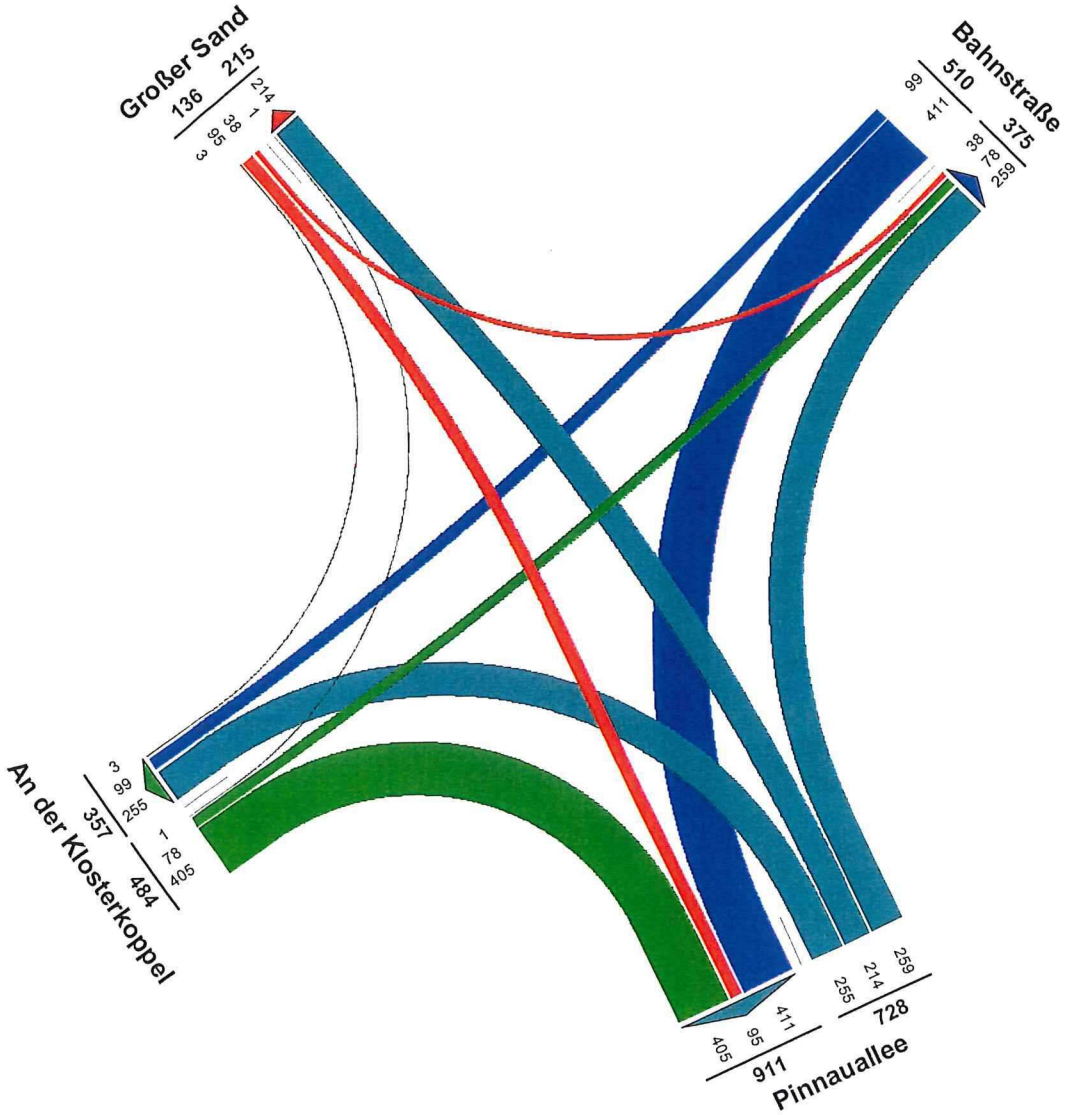
Zählung1 (24.08.2006)
Spitzenstunde (16:30-17:30) aus Zeitbereich(en):
ZB2 15:00-18:00 Uhr
2105 Pkw+Krad+Rad+Lkw+Lastzug+Bus/h

Von\Nach	2	3	4	1
2		301	121	
3	291		401	323
4	107	366		5
1	46	137	7	

Maßstab
100
200
300

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	B 431 / K 22				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.6.3

Morgenspitze Prognoseplanfall 1

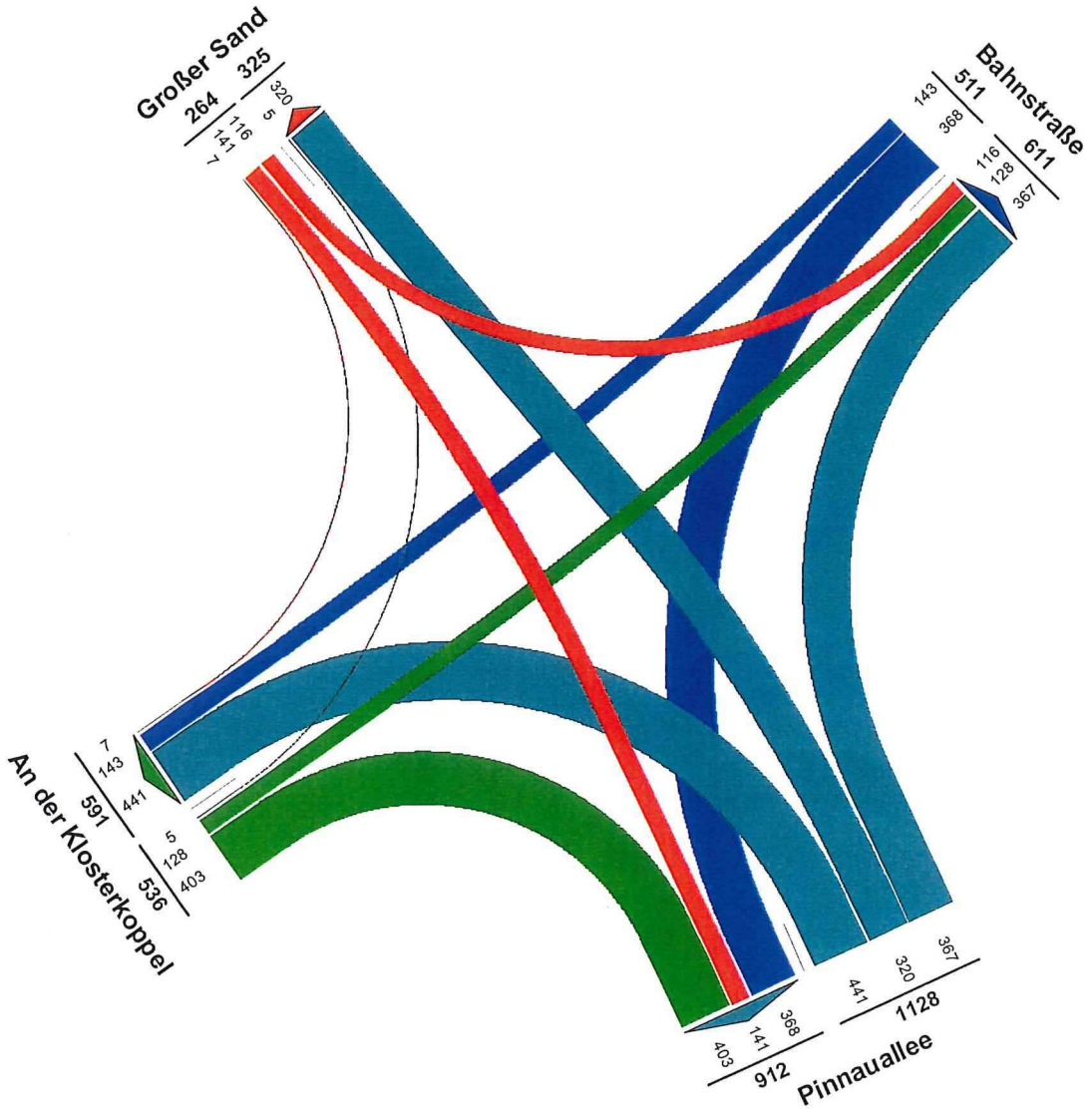


Von\Nach	2	3	4	1
2		411	99	
3	259		255	214
4	78	405		1
1	38	95	3	

Maßstab
100
200
300

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	B 431 / K 22				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.6.4

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 1

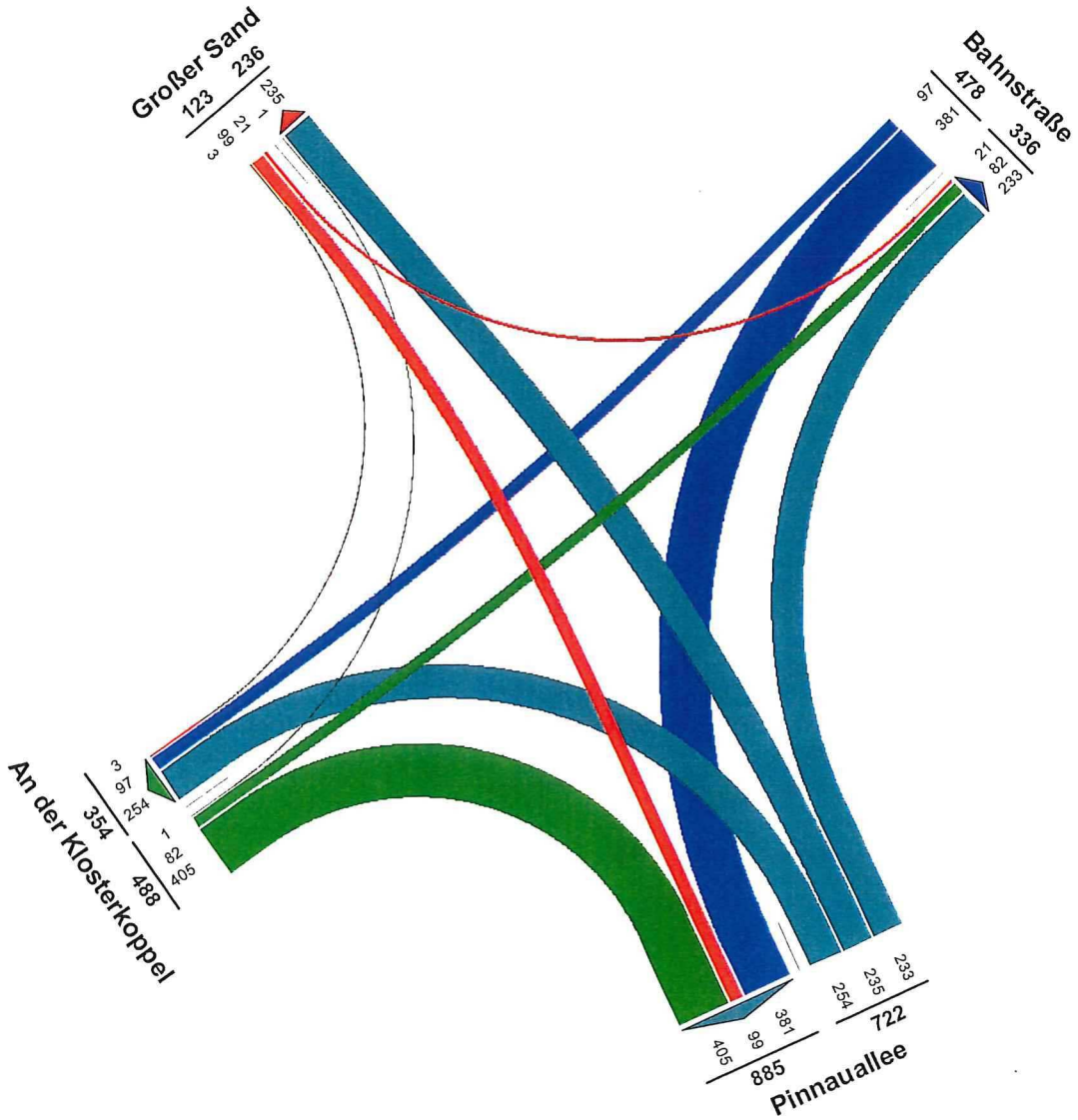


Von\Nach	2	3	4	1
2		368	143	
3	367		441	320
4	128	403		5
1	116	141	7	

Maßstab
100
200
300

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	B 431 / K 22				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.6.5

Morgenspitze Prognoseplanfall 2

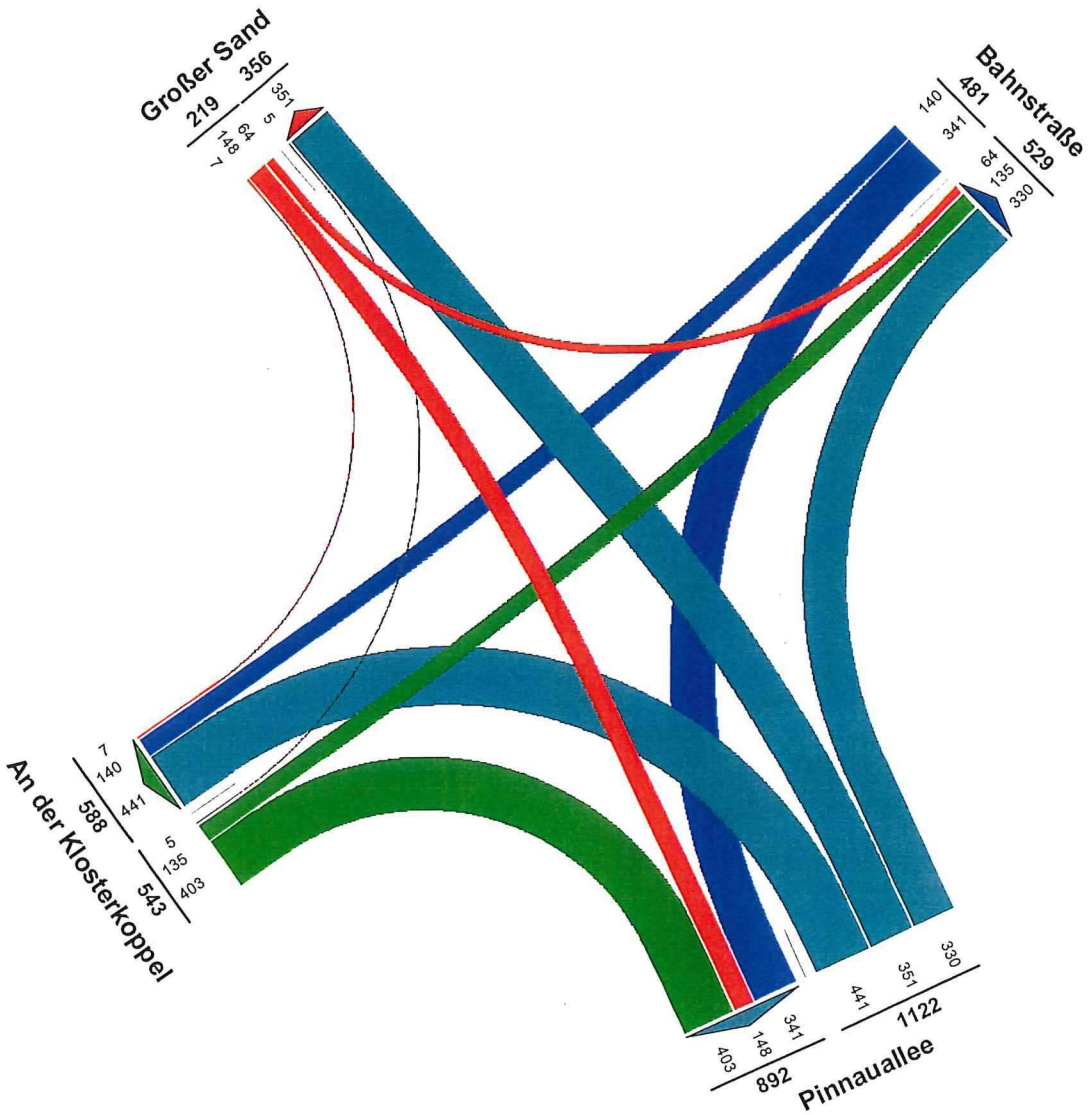


Von\Nach	2	3	4	1
2		381	97	
3	233		254	235
4	82	405		1
1	21	99	3	

Maßstab
100
200
300

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	B 431 / K 22				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.6.6

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2



Von\Nach	2	3	4	1
2		341	140	
3	330		441	351
4	135	403		5
1	64	148	7	

Maßstab
100
200
300

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	B 431 / K 22				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	6.6.7

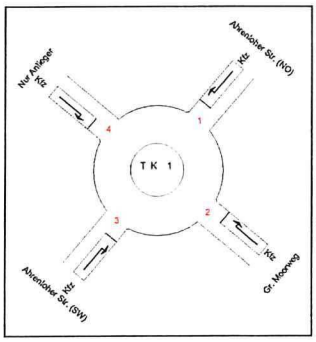
Bewertung Kreisverkehrsplatz ohne LSA

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult

LISA+

Knotenpunkt: Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg (Kreisverkehrsplatz)
Belastung: Morgenspitze Ist-Zustand (100%)
Lage des Knotenpunktes: außerorts, außerhalb von Ballungsräumen
Folgebelastung: aus vorheriger Belastung abgeleitet; Kapazität 110 %; Verkehrsstärke 70 %

Arm	Vorfahrtsregelung	
1	▽	Vorfahrt gewähren!
2	▽	Vorfahrt gewähren!
3	▽	Vorfahrt gewähren!
4	▽	Vorfahrt gewähren!



Strom	Fußgänger-belastung	Verkehrs-stärke Zufahrt	Verkehrs-stärke im Kreis	Grund-kapazität	Abmind.-faktor Fußgänger	Kapazität	Kapazitäts-reserve	Sättigungs-grad	95%-Stau-länge	99%-Stau-länge	mittlere Wartezeit	Qualitäts-stufe	Verkehrs-strom (HBS)
	Fg/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E	Pkw-E	s/Fz	A..F	
1	0	724	2	1248	1,00	1248	524	0,58	4	6	8,1	A	1
2	0	79	461	848	1,00	848	769	0,09	0	0	5,2	A	2
3	0	572	12	1239	1,00	1239	667	0,46	3	4	6,2	A	3
4	0	0	726	641	1,00	641	641	0,00	0	0	0,0	A	4

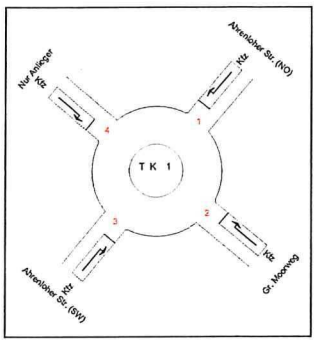
Bewertung Kreisverkehrsplatz ohne LSA

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult

LISA+

Knotenpunkt: Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg (Kreisverkehrsplatz)
Belastung: Nachmittagspitze Ist-Zustand (100%)
Lage des Knotenpunktes: außerorts, außerhalb von Ballungsräumen
Folgebelastung: aus vorheriger Belastung abgeleitet; Kapazität 110 %; Verkehrsstärke 70 %

Arm	Vorfahrtsregelung	
1	▽	Vorfahrt gewähren!
2	▽	Vorfahrt gewähren!
3	▽	Vorfahrt gewähren!
4	▽	Vorfahrt gewähren!



Strom	Fußgänger-belastung	Verkehrs-stärke Zufahrt	Verkehrs-stärke im Kreis	Grund-kapazität	Abmind.-faktor Fußgänger	Kapazität	Kapazitäts-reserve	Sättigungs-grad	95%-Stau-länge	99%-Stau-länge	mittlere Wartezeit	Qualitäts-stufe	Verkehrs-strom (HBS)
	Fg/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E	Pkw-E	s/Fz	A..F	
1	0	472	7	1243	1,00	1243	771	0,38	2	3	5,3	A	1
2	0	207	539	786	1,00	786	579	0,26	1	2	6,9	A	2
3	0	634	10	1241	1,00	1241	607	0,51	3	5	6,6	A	3
4	0	0	478	835	1,00	835	835	0,00	0	0	0,0	A	4

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Var1	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	7.1.2

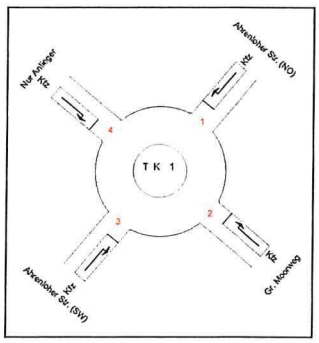
Bewertung Kreisverkehrsplatz ohne LSA

LISA+

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult

Knotenpunkt: Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg (Kreisverkehrsplatz)
Belastung: Morgenspitze Prognoseplanfall 1 (100%)
Lage des Knotenpunktes: außerorts, außerhalb von Ballungsräumen
Folgebelastung: aus vorheriger Belastung abgeleitet; Kapazität 110 %; Verkehrsstärke 70 %

Arm	Vorfahrtsregelung	
1	▽	Vorfahrt gewähren!
2	▽	Vorfahrt gewähren!
3	▽	Vorfahrt gewähren!
4	▽	Vorfahrt gewähren!



Strom	Fußgänger-belastung	Verkehrs-stärke Zufahrt	Verkehrs-stärke im Kreis	Grund-kapazität	Abmind.-faktor Fußgänger	Kapazität	Kapazitäts-reserve	Sättigungs-grad	95%-Stau-länge	99%-Stau-länge	mittlere Wartezeit	Qualitäts-stufe	Verkehrs-strom (HBS)
	Fg/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E	Pkw-E	s/Fz	A..F	
1	0	792	2	1248	1,00	1248	456	0,63	5	8	9,4	A	1
2	0	148	496	820	1,00	820	672	0,18	1	1	5,9	A	2
3	0	607	24	1228	1,00	1228	621	0,49	3	4	6,7	A	3
4	0	0	794	590	1,00	590	590	0,00	0	0	0,0	A	4

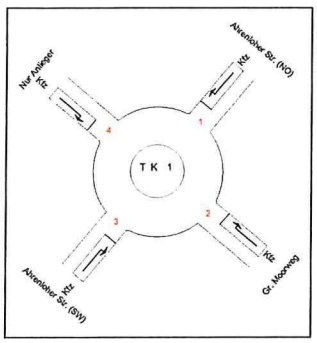
Bewertung Kreisverkehrsplatz ohne LSA

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult

LISA+

Knotenpunkt: Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg (Kreisverkehrsplatz)
Belastung: Nachmittagspitze Prognoseplanfall 1 (100%)
Lage des Knotenpunktes: außerorts, außerhalb von Ballungsräumen
Folgebelastung: aus vorheriger Belastung abgeleitet; Kapazität 110 %; Verkehrsstärke 70 %

Arm	Vorfahrtsregelung	
1	▽	Vorfahrt gewähren!
2	▽	Vorfahrt gewähren!
3	▽	Vorfahrt gewähren!
4	▽	Vorfahrt gewähren!



Strom	Fußgänger-belastung	Verkehrs-stärke Zufahrt	Verkehrs-stärke im Kreis	Grund-kapazität	Abmind.-faktor Fußgänger	Kapazität	Kapazitäts-reserve	Sättigungs-grad	95%-Stau-länge	99%-Stau-länge	mittlere Wartezeit	Qualitäts-stufe	Verkehrs-strom (HBS)
	Fg/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E	Pkw-E	s/Fz	A..F	
1	0	511	7	1243	1,00	1243	732	0,41	2	3	5,6	A	1
2	0	387	572	760	1,00	760	373	0,51	3	5	11,1	B	2
3	0	667	18	1233	1,00	1233	566	0,54	3	5	7,2	A	3
4	0	0	517	803	1,00	803	803	0,00	0	0	0,0	A	4

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Var1	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	7.1.4

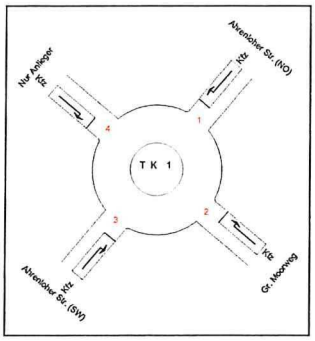
Bewertung Kreisverkehrsplatz ohne LSA

LISA+

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult

Knotenpunkt:	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg (Kreisverkehrsplatz)
Belastung:	Morgenspitze Prognoseplanfall 2 (100%)
Lage des Knotenpunktes:	außerorts, außerhalb von Ballungsräumen
Folgebelastung:	aus vorheriger Belastung abgeleitet; Kapazität 110 %; Verkehrsstärke 70 %

Arm	Vorfahrtsregelung	
1	▽	Vorfahrt gewähren!
2	▽	Vorfahrt gewähren!
3	▽	Vorfahrt gewähren!
4	▽	Vorfahrt gewähren!



Strom	Fußgänger-belastung	Verkehrs-stärke Zufahrt	Verkehrs-stärke im Kreis	Grund-kapazität	Abmind.-faktor Fußgänger	Kapazität	Kapazitäts-reserve	Sättigungs-grad	95%-Stau-länge	99%-Stau-länge	mittlere Wartezeit	Qualitäts-stufe	Verkehrs-strom (HBS)
	Fg/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E	Pkw-E	s/Fz	A..F	
1	0	911	2	1248	1,00	1248	337	0,73	8	12	13,4	B	1
2	0	70	570	761	1,00	761	691	0,09	0	0	5,7	A	2
3	0	681	9	1242	1,00	1242	561	0,55	4	5	7,5	A	3
4	0	0	913	504	1,00	504	504	0,00	0	0	0,0	A	4

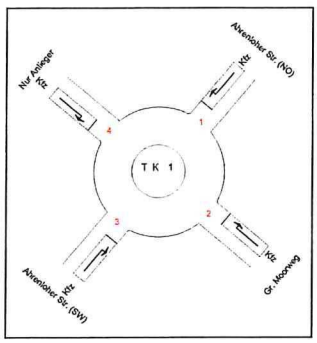
Bewertung Kreisverkehrsplatz ohne LSA

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult

LISA+

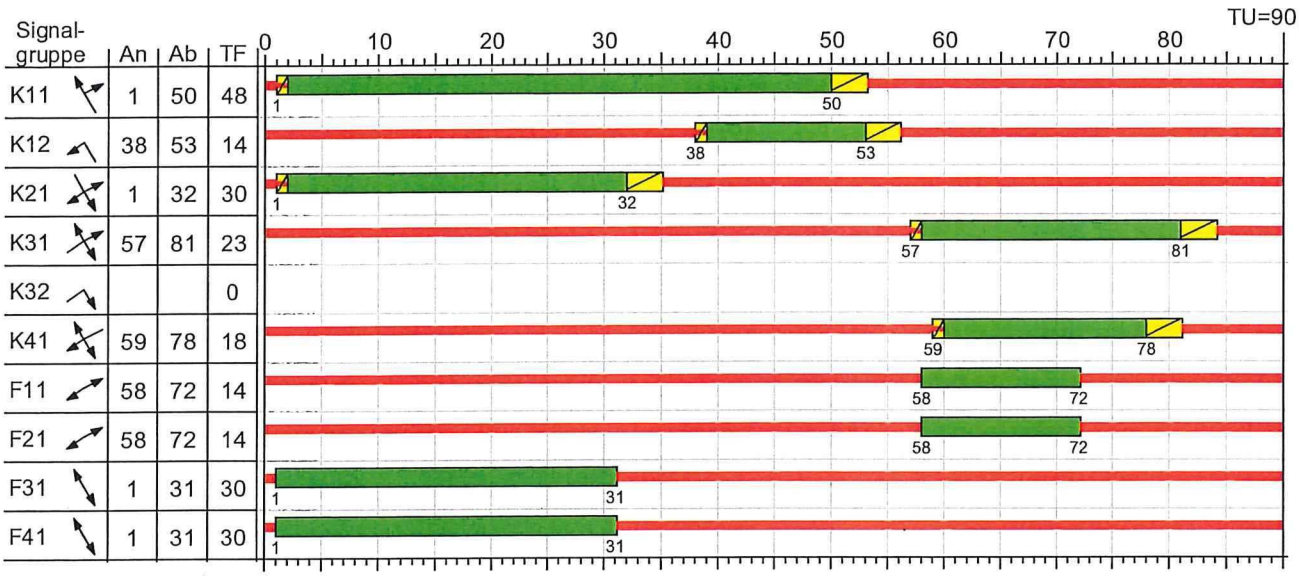
Knotenpunkt:	Ahrenloher Str. / Gr. Moorweg (Kreisverkehrsplatz)
Belastung:	Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2 (100%)
Lage des Knotenpunktes:	außerorts, außerhalb von Ballungsräumen
Folgebelastung:	aus vorheriger Belastung abgeleitet; Kapazität 110 %; Verkehrsstärke 70 %

Arm	Vorfahrtsregelung	
1	▽	Vorfahrt gewähren!
2	▽	Vorfahrt gewähren!
3	▽	Vorfahrt gewähren!
4	▽	Vorfahrt gewähren!



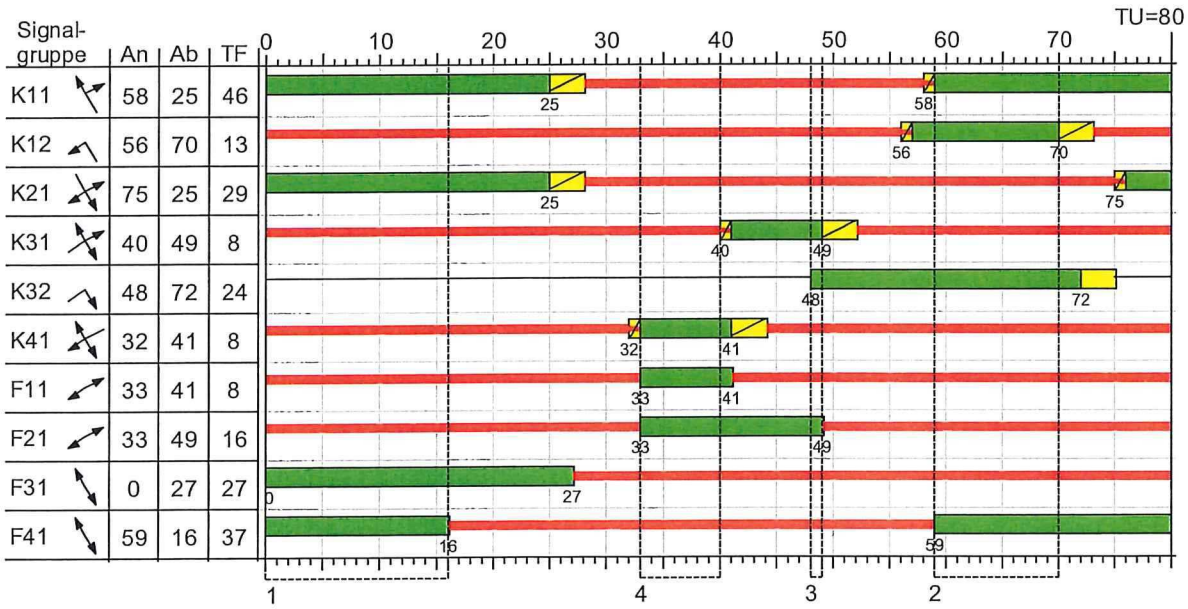
Strom	Fußgänger-belastung	Verkehrs-stärke Zufahrt	Verkehrs-stärke im Kreis	Grund-kapazität	Abmind.-faktor Fußgänger	Kapazität	Kapazitäts-reserve	Sättigungs-grad	95%-Stau-länge	99%-Stau-länge	mittlere Wartezeit	Qualitäts-stufe	Verkehrs-strom (HBS)
	Fg/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E	Pkw-E	s/Fz	A..F	
1	0	593	7	1243	1,00	1243	650	0,48	3	4	6,4	A	1
2	0	179	667	686	1,00	686	507	0,26	1	2	7,9	A	2
3	0	762	8	1243	1,00	1243	481	0,61	5	7	8,5	A	3
4	0	0	599	738	1,00	738	738	0,00	0	0	0,0	A	4

SZP 10



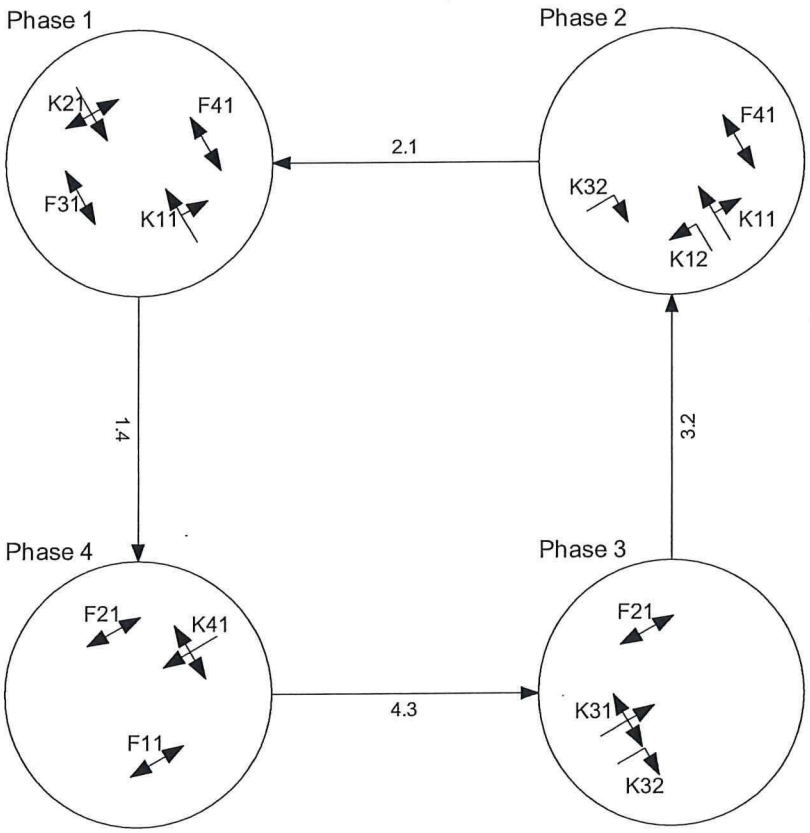
Bestehendes Festzeitprogramm Nachmittags

SZP 1



Phasenfolge: 1-4-3-2

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L 110 / L 107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	sep. Rechtsabb.	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	7.2.1



Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L 110 / L 107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	sep. Rechtsabb.	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	7.2.2

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 10 (TU=90)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1		K41	18	0,00	2000							2000	
	3		K41	18	0,00	2000							2000	
3	3		K12	14	1,02	2000							2000	
	1		K11	48	2,88	2000							2000	
4	3		K31	23	3,04	2000							2000	
	1		K31	23	5,26	2000							2000	
1	1		K21	30	1,92	2000							2000	
	3		K21	30	0,00	2000							2000	

Nachmittagspitze Ist-Zustand, SZP 10

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1		K41	18	65	2000	400	0,16	0	0	1	0	90,0	3	18	29,77	B
	3		K41	18	46	2000	100	0,46	0	0	1	0	90,0	2	12	41,57	C
3	3		K12	14	197	2000	311	0,63	0	0	5	0	90,0	7	42	35,59	C
	1		K11	48	728	2000	1067	0,68	0	0	14	0	90,0	13	78	16,55	A
4	3		K31	23	230	2000	386	0,60	0	0	5	0	90,0	7	42	33,11	B
	1		K31	23	285	2000	511	0,56	0	0	6	0	90,0	9	54	29,08	B
1	1		K21	30	625	2000	667	0,94	6	36	16	1	90,0	22	132	61,24	D
	3		K21	30	19	2000	87	0,22	0	0	0	0	90,0	1	6	41,57	C
Knotenpunktssummen:					2195		3529										
Gewichtete Mittelwerte:								0,70								35,48	
		TU = 90 s T = 3600 s															

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 10 (TU=90)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1		K41	18	0,00	2000							2000	
	3		K41	18	0,00	2000							2000	
3	3		K12	14	1,16	2000							2000	
	1		K11	48	2,75	2000							2000	
4	3		K31	23	1,24	2000							2000	
	1		K31	23	5,18	2000							2000	
1	1		K21	30	1,91	2000							2000	
	3		K21	30	0,00	2000							2000	

Nachm.spitze Prognoseplanfall 1, SZP 10

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1		K41	18	65	2000	400	0,16	0	0	1	0	90,0	3	18	29,77	B
	3		K41	18	56	2000	88	0,64	0	0	1	0	90,0	3	18	42,31	C
3	3		K12	14	173	2000	311	0,56	0	0	4	0	90,0	6	36	35,13	C
	1		K11	48	691	2000	1067	0,65	0	0	12	0	90,0	12	72	14,97	A
4	3		K31	23	242	2000	386	0,63	0	0	6	0	90,0	7	42	33,34	B
	1		K31	23	328	2000	511	0,64	0	0	7	0	90,0	10	60	29,83	B
1	1		K21	30	575	2000	667	0,86	2	12	14	1	90,0	17	102	40,94	C
	3		K21	30	22	2000	92	0,24	0	0	1	0	90,0	1	6	41,41	C
Knotenpunktssummen:					2152		3522										
Gewichtete Mittelwerte:								0,68								29,29	
				TU = 90 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 1 (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1		K41	8	0,00	2700							2700	
	3		K41	8	0,00	2700							2700	
3	3		K12	13	0,88	2000							2000	
	1		K11	46	2,42	2000							2000	
4	3		K31	8	3,83	2700							2700	
	1		K31, K32	31	4,07	2000							2000	
1	1		K21	29	1,96	2000							2000	
	3		K21	29	0,00	2000							2000	

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2, SZP 1

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1		K41	8	61	2700	270	0,23	0	0	1	0	90,0	3	18	33,15	B
	3		K41	8	66	2700	270	0,24	0	0	1	0	90,0	3	18	33,21	B
3	3		K12	13	227	2000	325	0,70	1	6	5	0	90,0	8	48	38,96	C
	1		K11	46	952	2000	1150	0,83	2	12	19	0	90,0	15	90	19,34	A
4	3		K31	8	183	2700	270	0,68	0	0	4	0	90,0	7	42	39,92	C
	1		K31, K32	31	516	2000	775	0,67	0	0	10	0	90,0	11	66	21,10	B
1	1		K21	29	664	2000	725	0,92	4	24	15	1	90,0	19	114	45,44	C
	3		K21	29	21	2000	90	0,23	0	0	0	0	90,0	1	6	36,87	C
Knotenpunktssummen:					2690		3875										
Gewichtete Mittelwerte:								0,76								29,96	
				TU = 80 s T = 3600 s													

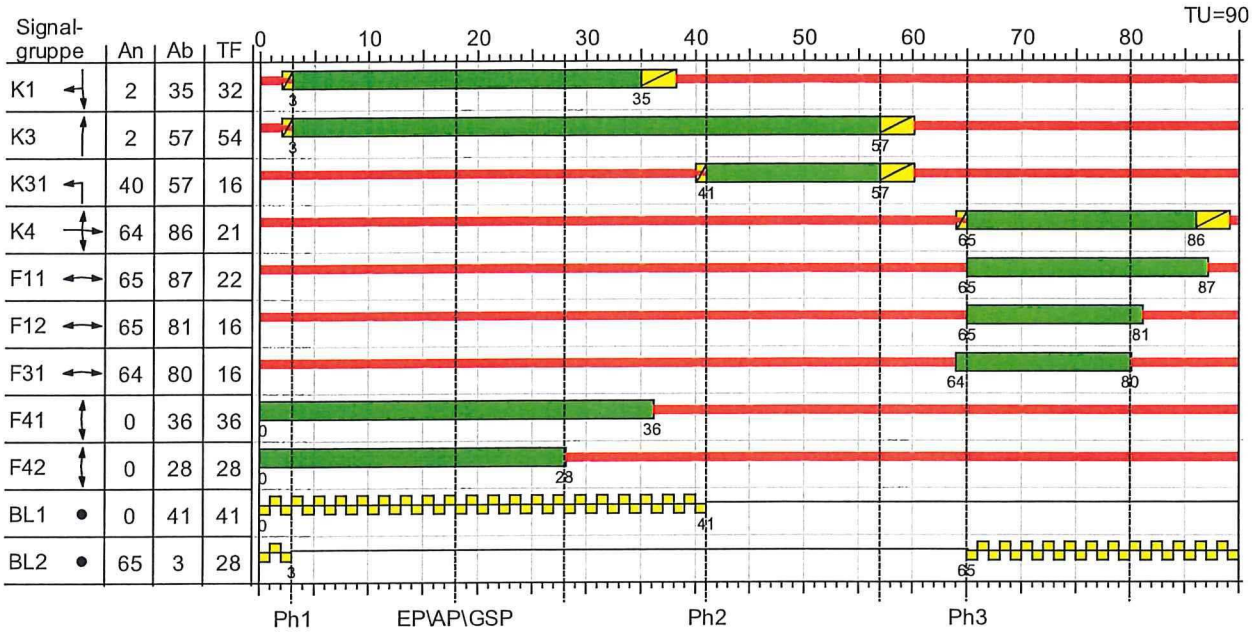
Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Signalprogramm Ist-Zustand

JAAKKO PÖYRY INFRA
HB-Verkehrsconsult

LISA+

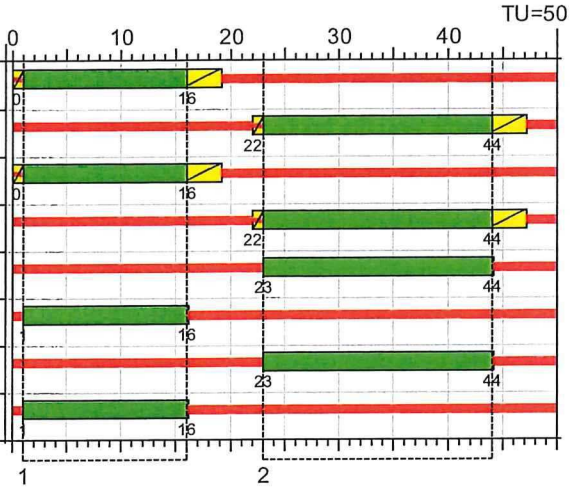


Festzeitprogramm
Lastrichtung K22

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg					
Knoten	L110 / L107					
Auftr.-Nr.	24120		Variante	Lstgf.berechnung	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss		Signum		Blatt	7.3.1

SZP 2

Signal-gruppe	An	Ab	TF
K1	0	16	15
K2	22	44	21
K3	0	16	15
K4	22	44	21
F11	23	44	21
F21	1	16	15
F31	23	44	21
F41	1	16	15



neu erstelltes Signalprogramm mit der Phasenfolge: 1-2

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	L110 / L107				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	4-armiger Knoten	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	7.3.2

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP2.0 (TU=90)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1, BL1	41	2,55	2000							2000	
3	2		K31	16	1,33	2000							2000	
	1		K3	54	0,74	2000							2000	
4	1		K4, BL2	28	3,38	2000							2000	

Nachmittagspitze Ist-Zustand, SZP2.0

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1, BL1	41	196	2000	911	0,22	0	0	3	0	90,0	5	30	14,79	A
3	2		K31	16	150	2000	356	0,42	0	0	3	0	90,0	6	36	32,89	B
	1		K3	54	135	2000	1200	0,11	0	0	1	0	90,0	3	18	7,72	A
4	1		K4, BL2	28	148	2000	622	0,24	0	0	3	0	90,0	5	30	23,06	B
Knotenpunktssummen:					629		3089										
Gewichtete Mittelwerte:								0,25								19,53	
				TU = 90 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 2 (TU=50)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{S,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_S [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1	15	0,83	2000							2000	
	3		K1	15	4,76	2000							2000	
2	1		K2	21	0,51	2000							2000	
	3		K2	21	0,00	2000							2000	
3	2		K3	15	0,99	2000							2000	
	1		K3	15	0,87	2000							2000	
4	3		K4	21	4,35	2000							2000	
	1		K4	21	3,61	2000							2000	

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 1, SZP 2

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_S [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1	15	120	2000	600	0,20	0	0	1	0	90,0	3	18	13,03	A
	3		K1	15	63	2000	98	0,64	0	0	1	0	90,0	2	12	23,35	B
2	1		K2	21	197	2000	840	0,23	0	0	2	0	90,0	3	18	9,33	A
	3		K2	21	100	2000	175	0,57	0	0	1	0	90,0	2	12	21,91	B
3	2		K3	15	101	2000	206	0,49	0	0	1	0	90,0	2	12	21,19	B
	1		K3	15	229	2000	600	0,38	0	0	3	0	90,0	4	24	13,83	A
4	3		K4	21	69	2000	256	0,27	0	0	1	0	90,0	2	12	19,69	A
	1		K4	21	277	2000	840	0,33	0	0	3	0	90,0	4	24	9,76	A
Knotenpunktssummen:					1156		3615										
Gewichtete Mittelwerte:								0,36								14,22	
		TU = 50 s T = 3600 s															

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{S,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP2.0 (TU=90)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1, BL1	41	3,38	2000							2000	
3	2		K31	16	2,78	2000							2000	
	1		K3	54	1,56	2000							2000	
4	1		K4, BL2	28	1,74	2000							2000	

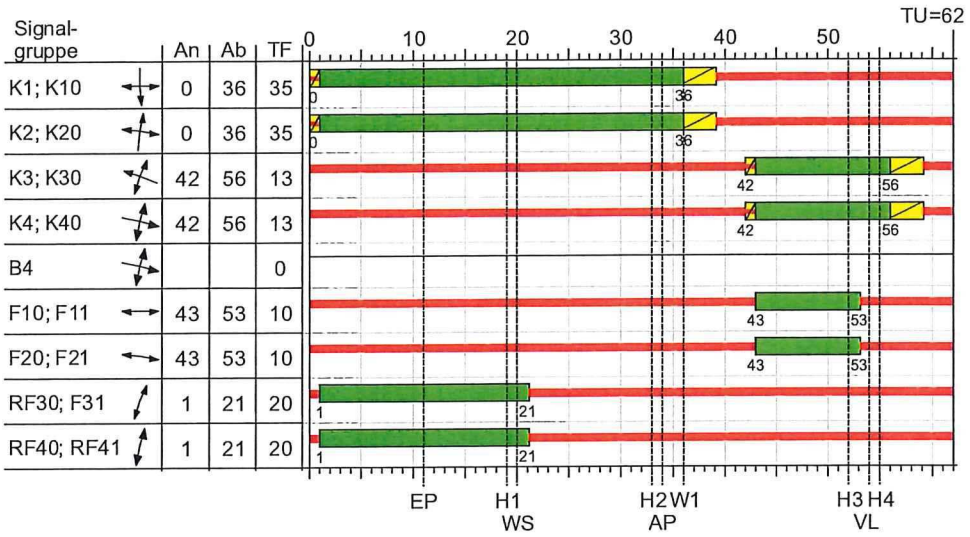
Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2, SZP2.0

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1, BL1	41	148	2000	911	0,16	0	0	2	0	90,0	4	24	14,40	A
3	2		K31	16	72	2000	356	0,20	0	0	2	0	90,0	3	18	31,56	B
	1		K3	54	64	2000	1200	0,05	0	0	1	0	90,0	2	12	7,44	A
4	1		K4, BL2	28	115	2000	622	0,18	0	0	2	0	90,0	4	24	22,66	B
Knotenpunktssummen:					399		3089										
Gewichtete Mittelwerte:								0,16								18,76	
				TU = 90 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

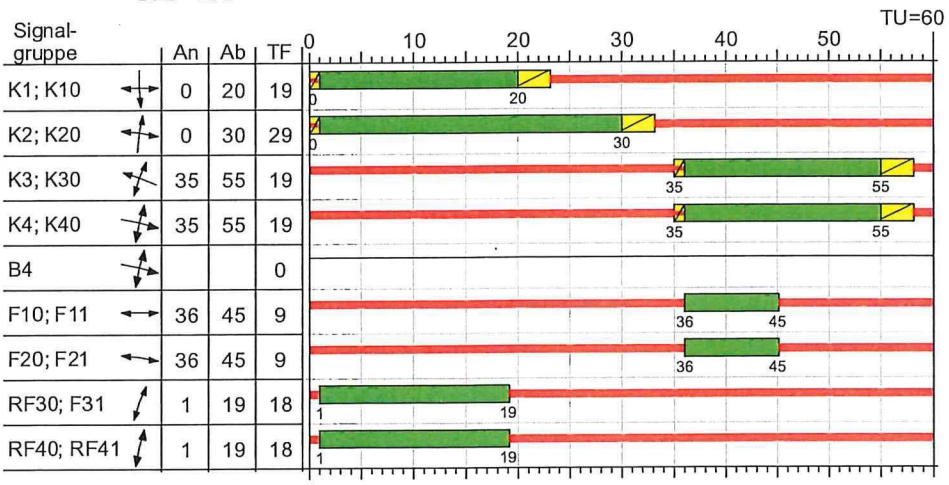
Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

SZP 1.0



Grundsignalzeitenplan 1.0 ohne Busanforderung B4.
Die LSA bleibt ohne Anforderung von K3/30,K4/40 oder F10/11,F20/21 in Sekunde 19 im Warteschritt (WS) stehen. Bei einer Busanforderung wird in der Sek.35 (W1) in die Sek.0 des Signalzeitenplans 1.1 gesprungen. Nach einer realisierten Busfreigabe springt die LSA ohne einer Nebenrichtungsanforderung (K3/30,K4/40,F10/11,F20/21) aus der Sekunde 21 des Signalzeitenplanes 1.1 in die Sek.0 des Signalzeitenplanes 1.0 zurück. Liegt nach einer Busfreigabe eine Nebenrichtungsanforderung vor, wird aus der Sek.15 (W2) des Signalzeitenplanes 1.1 in die Sek.0 des Signalzeitenplanes 1.2 gesprungen. Aus dem Signalzeitenplan 1.2 kann nur aus der Sekunde 21 in den Grundsignalzeitenplan 1.0 in Sek.0 zurückgesprungen werden. Die Nebenrichtung kann ihre Freigabezeit in Sekunde 53 (VL1) in SZP1.0 um 20 Sekunden durch die Induktionsschleifen IS3 oder IS4 mit einer Zeitlückensteuerung von 3,5 Sekunden aufdehnen. Die gleiche Möglichkeit besteht im Signalzeitenplan 1.2 in Sekunde 12.
Einschaltpunkt aus dem Einschaltprogramm in Sekunde 10 (EP).
Ausschaltpunkt über Uhr in Sekunde 33 (AP).
Handrastpunkte für Polizeieingriff in Sekunde 18, 32, 51 und 54.

SZP 2.0



Leistungsfähiger Signalzeitenplan für Prognoseplanfälle 1 und 2

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Tornescher Weg / Ossenpadd				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	7.4.1

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 1.0 (TU=62)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1; K10	35	1,67	2000							2000	
2	1		K3; K30	13	0,00	2000							2000	
3	3		K2; K20	35	7,02	2000							2000	
	1		K2; K20	35	2,41	2000							2000	
4	3		K4; K40	13	1,63	2000							2000	

Nachmittagspitze Ist-Zustand, SZP 1.0

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_S [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1; K10	35	419	2000	1129	0,37	0	0	4	0	90,0	6	36	8,07	A
2	1		K3; K30	13	0	2000	419	0,00	0	0	0	0	90,0	0	0	0,00	A
3	3		K2; K20	35	285	2000	324	0,88	3	18	5	1	90,0	9	54	60,25	D
	1		K2; K20	35	582	2000	1129	0,52	0	0	6	0	90,0	7	42	8,29	A
4	3		K4; K40	13	307	2000	419	0,73	1	6	5	0	90,0	9	54	32,05	B
Knotenpunktssummen:					1593		3420										
Gewichtete Mittelwerte:								0,58								22,11	
				TU = 62 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 2.0 (TU=60)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1; K10	19	1,73	2000							2000	
2	1		K3; K30	19	0,00	2000							2000	
3	3		K2; K20	29	6,94	2000							2000	
	1		K2; K20	29	1,93	2000							2000	
4	3		K4; K40	19	1,74	2000							2000	

Nachm.spitze Prognoseplanfall 1, SZP 2.0

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1; K10	19	346	2000	633	0,55	0	0	5	0	90,0	7	42	17,14	A
2	1		K3; K30	19	0	2000	633	0,00	0	0	0	0	90,0	0	0	0,00	A
3	3		K2; K20	29	288	2000	436	0,66	0	0	4	0	90,0	5	30	22,63	B
	1		K2; K20	29	518	2000	967	0,54	0	0	6	0	90,0	7	42	10,81	A
4	3		K4; K40	19	345	2000	440	0,78	2	12	6	1	90,0	9	54	36,77	C
Knotenpunktssummen:					1497		3109										
Gewichtete Mittelwerte:								0,62								20,53	
				TU = 60 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 2.0 (TU=60)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1; K10	19	1,50	2000							2000	
2	1		K3; K30	19	0,00	2000							2000	
3	3		K2; K20	29	6,77	2000							2000	
	1		K2; K20	29	2,37	2000							2000	
4	3		K4; K40	19	1,68	2000							2000	

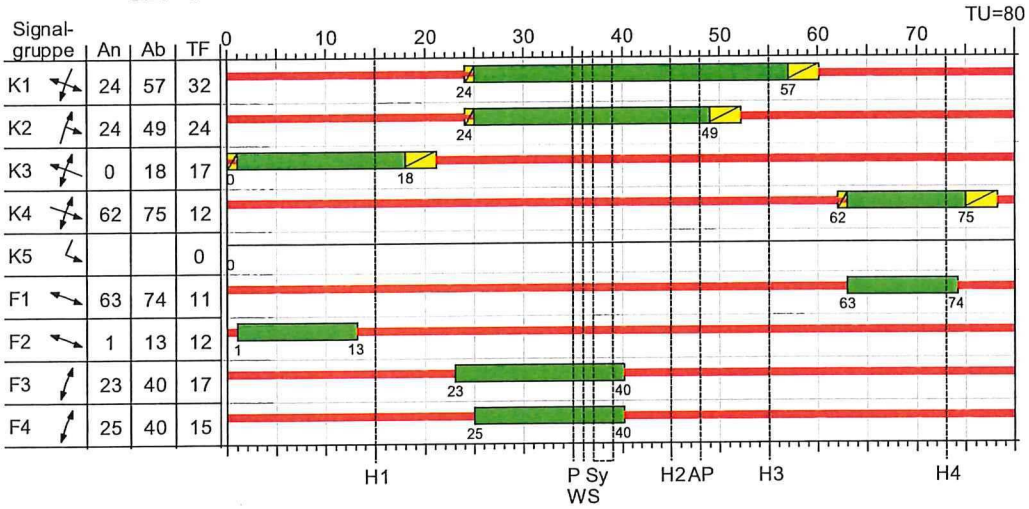
Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2, SZP 2.0

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_S [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1; K10	19	468	2000	633	0,74	1	6	7	0	90,0	10	60	25,68	B
2	1		K3; K30	19	0	2000	633	0,00	0	0	0	0	90,0	0	0	0,00	A
3	3		K2; K20	29	310	2000	397	0,78	2	12	5	1	90,0	7	42	38,93	C
	1		K2; K20	29	633	2000	967	0,65	0	0	8	0	90,0	9	54	11,92	A
4	3		K4; K40	19	357	2000	440	0,81	2	12	6	1	90,0	10	60	39,84	C
Knotenpunktssummen:					1768		3070										
Gewichtete Mittelwerte:								0,73								25,94	
				TU = 60 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

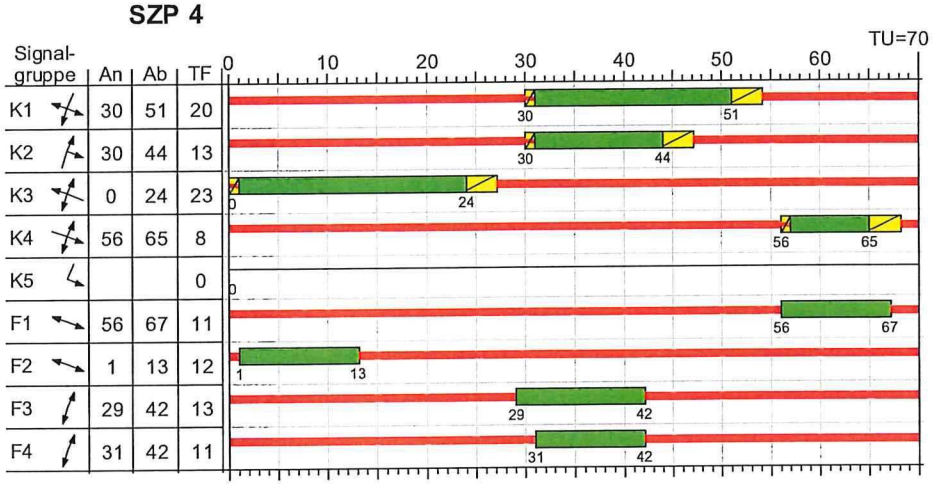
Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

SZP 1



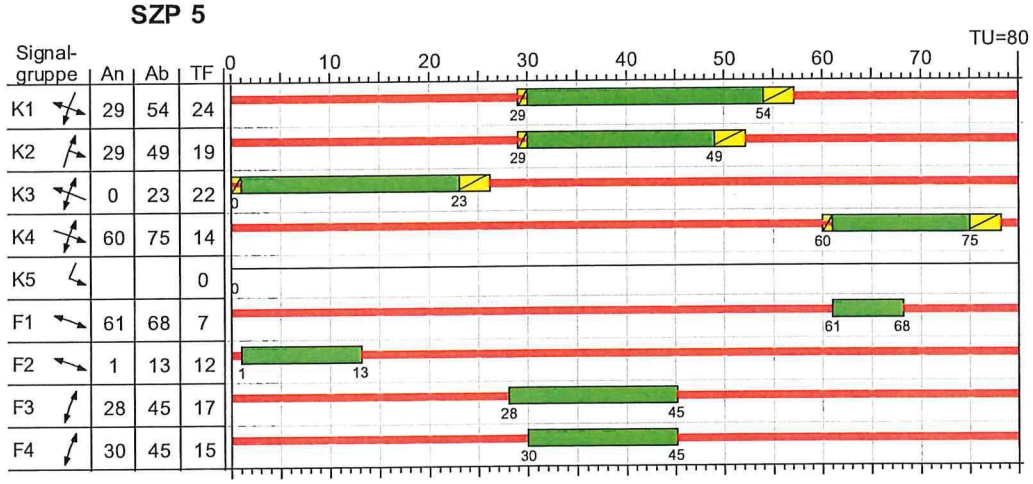
Koordinierungsprogramm 1 für den Tagesverkehr

SZP 4



Signalprogramm für die Prognoseplanfälle 1 und 2, morgens

SZP 5



Signalprogramm für die Prognoseplanfälle 1 und 2, nachmittag

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	Schanzenstr. / Kleiner Sand				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	7.5.1

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 1 (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1	32	6,49	2000							2000	
	3		K1, K5	32	2,65	2000							2000	
2	1		K3	17	2,47	2000							2000	
3	1		K2	24	5,68	2000							2000	
4	1		K4	12	2,48	2000							2000	

Morgenspitze Ist-Zustand, SZP 1

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1	32	231	2000	800	0,29	0	0	3	0	90,0	6	36	16,28	A
	3		K1, K5	32	151	2000	343	0,44	0	0	3	0	90,0	4	24	29,70	B
2	1		K3	17	324	2000	425	0,76	1	6	7	0	90,0	11	66	41,96	C
3	1		K2	24	229	2000	600	0,38	0	0	4	0	90,0	6	36	22,13	B
4	1		K4	12	161	2000	300	0,54	0	0	3	0	90,0	6	36	31,43	B
Knotenpunktssummen:					1096		2468										
Gewichtete Mittelwerte:								0,51								29,17	
				TU = 80 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 1 (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1	32	2,36	2000							2000	
	3		K1, K5	32	1,00	2000							2000	
2	1		K3	17	0,96	2000							2000	
3	1		K2	24	1,99	2000							2000	
4	1		K4	12	3,36	2000							2000	

Nachmittagspitze Ist-Zustand, SZP 1

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1	32	254	2000	800	0,32	0	0	4	0	90,0	6	36	16,49	A
	3		K1, K5	32	100	2000	268	0,37	0	0	2	0	90,0	3	18	31,58	B
2	1		K3	17	416	2000	425	0,98	8	48	9	2	90,0	21	126	98,18	E
3	1		K2	24	351	2000	600	0,59	0	0	7	0	90,0	9	54	23,77	B
4	1		K4	12	238	2000	300	0,79	2	12	5	1	90,0	10	60	56,11	D
Knotenpunktssummen:					1359		2393										
Gewichtete Mittelwerte:								0,68								51,42	
				TU = 80 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 4 (TU=70)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1	20	5,32	2000							2000	
	3		K1, K5	20	2,92	2000							2000	
2	1		K3	23	2,69	2000							2000	
3	1		K2	13	6,72	2000							2000	
4	1		K4	8	2,42	2700							2700	

Morgenspitze Prognoseplanfall 1, SZP 4

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1	20	357	2000	571	0,63	0	0	6	0	90,0	8	48	21,74	B
	3		K1, K5	20	171	2000	256	0,67	0	0	3	0	90,0	5	30	32,68	B
2	1		K3	23	334	2000	657	0,51	0	0	5	0	90,0	7	42	18,94	A
3	1		K2	13	253	2000	371	0,68	0	0	5	0	90,0	7	42	30,80	B
4	1		K4	8	165	2700	309	0,53	0	0	3	0	90,0	5	30	29,24	B
Knotenpunktssummen:					1280		2164										
Gewichtete Mittelwerte:								0,60								25,23	
				TU = 70 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 5 (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1	24	2,11	2000							2000	
	3		K1, K5	24	0,88	2000							2000	
2	1		K3	22	1,18	2000							2000	
3	1		K2	19	2,07	2000							2000	
4	1		K4	14	3,29	2000							2000	

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 1, SZP 5

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1	24	379	2000	600	0,63	0	0	7	0	90,0	9	54	24,18	B
	3		K1, K5	24	114	2000	170	0,67	0	0	2	0	90,0	4	24	41,81	C
2	1		K3	22	425	2000	550	0,77	2	12	9	0	90,0	12	72	36,65	C
3	1		K2	19	386	2000	475	0,81	2	12	9	1	90,0	13	78	44,36	C
4	1		K4	14	243	2000	350	0,69	1	6	5	0	90,0	8	48	37,15	C
Knotenpunktssummen:					1547		2145										
Gewichtete Mittelwerte:								0,73								35,98	
				TU = 80 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 4 (TU=70)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1	20	4,61	2000							2000	
	3		K1, K5	20	2,91	2000							2000	
2	1		K3	23	2,49	2000							2000	
3	1		K2	13	6,61	2000							2000	
4	1		K4	8	2,33	2700							2700	

Morgenspitze Prognoseplanfall 2, SZP 4

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1	20	369	2000	571	0,65	0	0	6	0	90,0	8	48	21,90	B
	3		K1, K5	20	172	2000	255	0,67	0	0	3	0	90,0	5	30	34,05	B
2	1		K3	23	362	2000	657	0,55	0	0	6	0	90,0	8	48	19,27	A
3	1		K2	13	257	2000	371	0,69	1	6	5	0	90,0	8	48	32,28	B
4	1		K4	8	172	2700	309	0,56	0	0	3	0	90,0	5	30	29,33	B
Knotenpunktssummen:					1332		2163										
Gewichtete Mittelwerte:								0,62								25,71	
				TU = 70 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{S,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
qs	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 5 (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
1	1		K1	24	2,31	2000							2000	
	3		K1, K5	24	0,88	2000							2000	
2	1		K3	22	0,86	2000							2000	
3	1		K2	19	2,29	2000							2000	
4	1		K4	14	3,54	2000							2000	

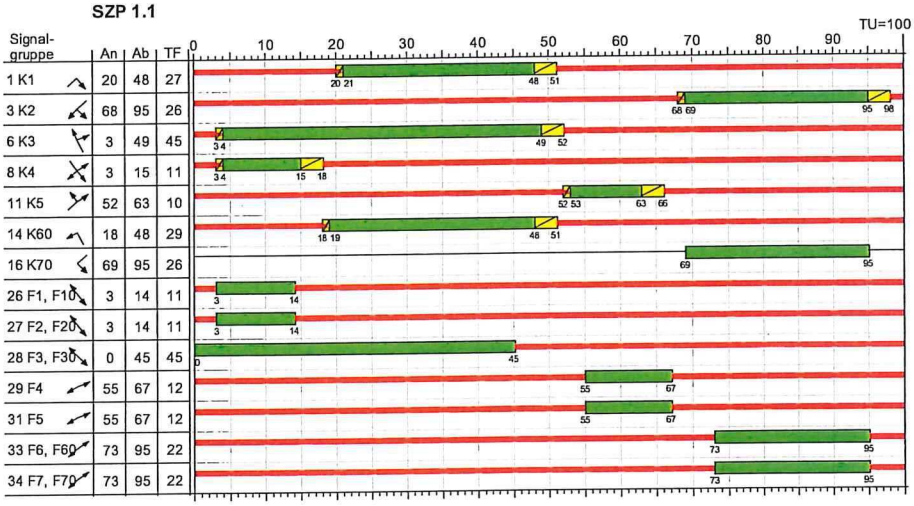
Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2, SZP 5

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
1	1		K1	24	389	2000	600	0,65	0	0	8	0	90,0	10	60	24,33	B
	3		K1, K5	24	114	2000	170	0,67	0	0	2	0	90,0	4	24	41,81	C
2	1		K3	22	465	2000	550	0,85	2	12	10	1	90,0	14	84	42,95	C
3	1		K2	19	393	2000	475	0,83	2	12	9	1	90,0	13	78	45,84	C
4	1		K4	14	254	2000	350	0,73	1	6	5	0	90,0	9	54	41,65	C
Knotenpunktssummen:					1615		2145										
Gewichtete Mittelwerte:								0,76								38,89	
				TU = 80 s T = 3600 s													

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

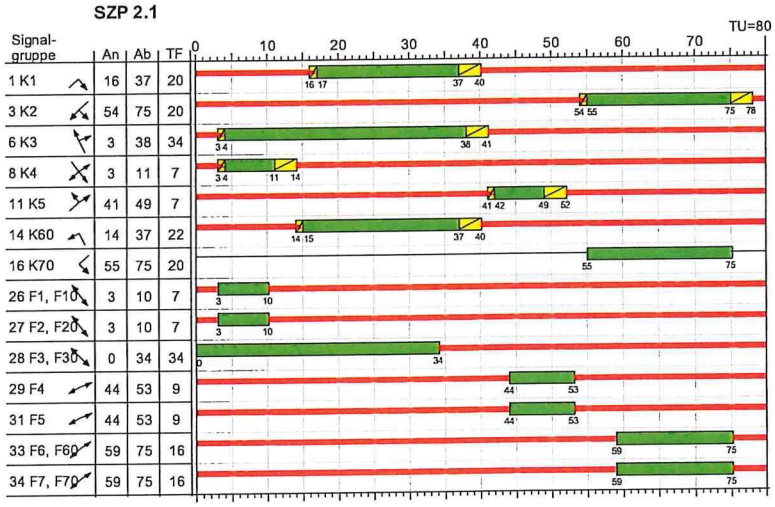
Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

SZP 1.1



Signalgruppe	An	Ab	TF
1 K1	20	48	27
3 K2	68	95	26
6 K3	3	49	45
8 K4	3	15	11
11 K5	52	63	10
14 K60	18	48	29
16 K70	69	95	26
26 F1, F10	3	14	11
27 F2, F20	3	14	11
28 F3, F30	0	45	45
29 F4	55	67	12
31 F5	55	67	12
33 F6, F60	73	95	22
34 F7, F70	73	95	22

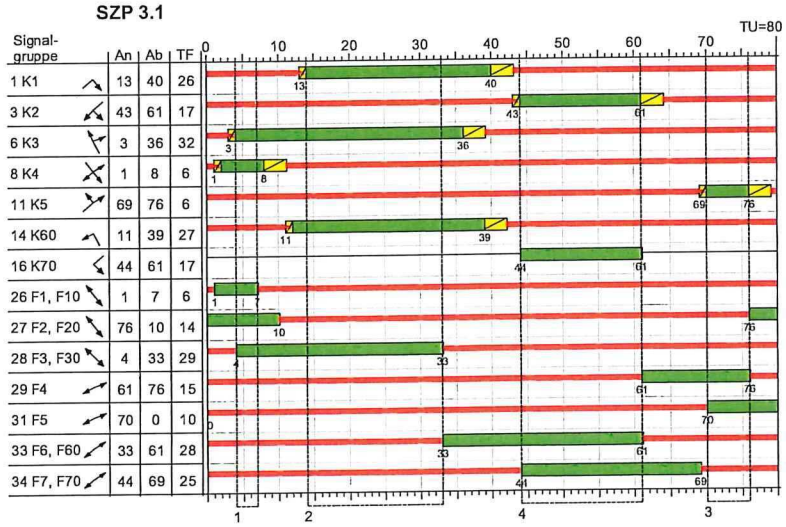
SZP 2.1



Signalgruppe	An	Ab	TF
1 K1	16	37	20
3 K2	54	75	20
6 K3	3	38	34
8 K4	3	11	7
11 K5	41	49	7
14 K60	14	37	22
16 K70	55	75	20
26 F1, F10	3	10	7
27 F2, F20	3	10	7
28 F3, F30	0	34	34
29 F4	44	53	9
31 F5	44	53	9
33 F6, F60	59	75	16
34 F7, F70	59	75	16

Signalprogramm für Prognoseplanfall 1, morgens

SZP 3.1



Signalgruppe	An	Ab	TF
1 K1	13	40	26
3 K2	43	61	17
6 K3	3	36	32
8 K4	1	8	6
11 K5	69	76	6
14 K60	11	39	27
16 K70	44	61	17
26 F1, F10	1	7	6
27 F2, F20	76	10	14
28 F3, F30	4	33	29
29 F4	61	76	15
31 F5	70	0	10
33 F6, F60	33	61	28
34 F7, F70	44	69	25

Phasenfolge: 1-2-4-3
Signalzeitenplan für Prognoseplanfall 1, nachmittags
Prognoseplanfall 2, morgens und nachmittags

Projekt	VU K22 Kreis Pinneberg				
Knoten	B 431 / K 22				
Auftr.-Nr.	24120	Variante	Leistg.fähigkeit	Datum	06.11.2006
Bearbeiter	Voss	Signum		Blatt	7.6.1

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 1.1 (TU=100)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1		3 K2	26	7,14	2000							2000	
	3		3 K2, 16 K70	26	3,87	2000							2000	
3	3		14 K60	29	2,60	2000							2000	
	1		6 K3	45	7,13	2000							2000	
4	3		11 K5	10	9,09	2400							2400	
	1		1 K1	27	1,90	2000							2000	
1	1		8 K4	11	9,47	2000							2000	
	3		8 K4	11	6,67	2000							2000	

Morgenspitze Ist-Zustand, SZP 1.1

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1		3 K2	26	84	2000	520	0,16	0	0	2	0	90,0	4	24	28,58	B
	3		3 K2, 16 K70	26	336	2000	520	0,65	0	0	8	0	90,0	11	66	32,91	B
3	3		14 K60	29	231	2000	580	0,40	0	0	5	0	90,0	8	48	28,50	B
	1		6 K3	45	421	2000	900	0,47	0	0	8	0	90,0	10	60	19,16	A
4	3		11 K5	10	66	2400	240	0,28	0	0	2	0	90,0	3	18	41,65	C
	1		1 K1	27	368	2000	540	0,68	0	0	9	0	90,0	12	72	35,21	C
1	1		8 K4	11	95	2000	220	0,43	0	0	2	0	90,0	5	30	41,58	C
	3		8 K4	11	15	2000	94	0,16	0	0	0	0	90,0	1	6	45,75	C
Knotenpunktssummen:					1616		3614										
Gewichtete Mittelwerte:								0,51								29,98	
			TU = 100 s T = 3600 s														

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 1.1 (TU=100)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1		3 K2	26	3,31	2000							2000	
	3		3 K2, 16 K70	26	2,99	2000							2000	
3	3		14 K60	29	0,25	2000							2000	
	1		6 K3	45	2,28	2000							2000	
4	3		11 K5	10	3,57	2400							2400	
	1		1 K1	27	1,91	2000							2000	
1	1		8 K4	11	4,86	2000							2000	
	3		8 K4	11	6,52	2000							2000	

Nachmittagspitze Ist-Zustand, SZP 1.1

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1		3 K2	26	121	2000	520	0,23	0	0	3	0	90,0	5	30	29,14	B
	3		3 K2, 16 K70	26	301	2000	520	0,58	0	0	7	0	90,0	10	60	32,23	B
3	3		14 K60	29	401	2000	580	0,69	0	0	10	0	90,0	12	72	34,60	B
	1		6 K3	45	614	2000	900	0,68	0	0	14	0	90,0	14	84	23,20	B
4	3		11 K5	10	112	2400	240	0,47	0	0	3	0	90,0	5	30	42,48	C
	1		1 K1	27	366	2000	540	0,68	0	0	9	0	90,0	12	72	34,87	B
1	1		8 K4	11	144	2000	220	0,65	0	0	4	0	90,0	6	36	43,72	C
	3		8 K4	11	46	2000	74	0,62	0	0	1	0	90,0	3	18	47,46	C
Knotenpunktssummen:					2105		3594										
Gewichtete Mittelwerte:								0,63								32,00	
			TU = 100 s T = 3600 s														

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 2.1 (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1		3 K2	20	7,07	2000							2000	
	3		3 K2, 16 K70	20	4,14	2000							2000	
3	3		14 K60	22	2,75	2000							2000	
	1		6 K3	34	7,61	2000							2000	
4	3		11 K5	7	8,86	2850							2850	
	1		1 K1	20	1,73	2000							2000	
1	1		8 K4	7	9,18	2850							2850	
	3		8 K4	7	2,63	2850							2850	

Morgenspitze Prognoseplanfall 1, SZP 2.1

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1		3 K2	20	99	2000	500	0,20	0	0	2	0	90,0	3	18	23,67	B
	3		3 K2, 16 K70	20	411	2000	500	0,82	2	12	9	1	90,0	13	78	43,76	C
3	3		14 K60	22	255	2000	550	0,46	0	0	5	0	90,0	7	42	24,10	B
	1		6 K3	34	473	2000	850	0,56	0	0	8	0	90,0	10	60	17,32	A
4	3		11 K5	7	79	2850	249	0,32	0	0	2	0	90,0	3	18	34,26	B
	1		1 K1	20	405	2000	500	0,81	2	12	9	0	90,0	13	78	42,61	C
1	1		8 K4	7	98	2850	249	0,39	0	0	2	0	90,0	4	24	34,49	B
	3		8 K4	7	38	2850	99	0,38	0	0	1	0	90,0	2	12	37,77	C
Knotenpunktssummen:					1858		3497										
Gewichtete Mittelwerte:								0,62								31,99	
			TU = 80 s T = 3600 s														

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 3.1 (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1		3 K2	17	3,50	2000							2000	
	3		3 K2, 16 K70	17	3,26	2000							2000	
3	3		14 K60	27	0,23	2000							2000	
	1		6 K3	32	2,33	2000							2000	
4	3		11 K5	6	3,01	3000							3000	
	1		1 K1	26	1,99	2000							2000	
1	1		8 K4	6	4,73	3000							3000	
	3		8 K4	6	2,59	3000							3000	

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 1, SZP 3.1

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1		3 K2	17	143	2000	425	0,34	0	0	3	0	90,0	5	30	26,72	B
	3		3 K2, 16 K70	17	368	2000	425	0,87	3	18	8	1	90,0	13	78	53,66	D
3	3		14 K60	27	441	2000	675	0,65	0	0	8	0	90,0	10	60	22,74	B
	1		6 K3	32	687	2000	800	0,86	2	12	15	0	90,0	16	96	32,32	B
4	3		11 K5	6	133	3000	225	0,59	0	0	3	0	90,0	5	30	35,81	C
	1		1 K1	26	403	2000	650	0,62	0	0	8	0	90,0	10	60	22,82	B
1	1		8 K4	6	148	3000	225	0,66	0	0	3	0	90,0	6	36	37,77	C
	3		8 K4	6	116	3000	165	0,70	1	6	3	0	90,0	6	36	53,85	D
Knotenpunktssummen:					2439		3590										
Gewichtete Mittelwerte:								0,72								33,46	
			TU = 80 s T = 3600 s														

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 3.1 (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1		3 K2	17	7,22	2000							2000	
	3		3 K2, 16 K70	17	4,20	2000							2000	
3	3		14 K60	27	2,76	2000							2000	
	1		6 K3	32	7,48	2000							2000	
4	3		11 K5	6	8,43	3000							3000	
	1		1 K1	26	1,98	2000							2000	
1	1		8 K4	6	8,82	3000							3000	
	3		8 K4	6	4,76	3000							3000	

Morgenspitze Prognoseplanfall 2, SZP 3.1

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_S [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1		3 K2	17	97	2000	425	0,23	0	0	2	0	90,0	4	24	26,07	B
	3		3 K2, 16 K70	17	381	2000	425	0,90	3	18	8	1	90,0	14	84	57,03	D
3	3		14 K60	27	254	2000	675	0,38	0	0	4	0	90,0	6	36	20,11	B
	1		6 K3	32	468	2000	800	0,59	0	0	8	0	90,0	10	60	18,80	A
4	3		11 K5	6	83	3000	225	0,37	0	0	2	0	90,0	4	24	35,20	C
	1		1 K1	26	405	2000	650	0,62	0	0	8	0	90,0	10	60	22,85	B
1	1		8 K4	6	102	3000	225	0,45	0	0	2	0	90,0	4	24	35,43	C
	3		8 K4	6	21	3000	169	0,12	0	0	0	0	90,0	1	6	35,87	C
Knotenpunktssummen:					1811		3594										
Gewichtete Mittelwerte:								0,59								30,21	
			TU = 80 s T = 3600 s														

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SZP 3.1 (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	SV [%]	$q_{s,st}$ [Fz/h]	f1		f2		f3		q_s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1		3 K2	17	3,57	2000							2000	
	3		3 K2, 16 K70	17	3,23	2000							2000	
3	3		14 K60	27	0,23	2000							2000	
	1		6 K3	32	2,35	2000							2000	
4	3		11 K5	6	2,86	3000							3000	
	1		1 K1	26	1,99	2000							2000	
1	1		8 K4	6	4,52	3000							3000	
	3		8 K4	6	4,69	3000							3000	

Nachmittagspitze Prognoseplanfall 2, SZP 3.1

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t_F [s]	q [Fz/h]	q_s [Fz/h]	C [Fz/h]	g	N_{GE} [Fz]	N_{GE} [m]	n_H [Fz]	r	S [%]	N_{RE} [Fz]	N_{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1		3 K2	17	140	2000	425	0,33	0	0	3	0	90,0	5	30	26,67	B
	3		3 K2, 16 K70	17	341	2000	425	0,80	2	12	8	1	90,0	12	72	46,53	C
3	3		14 K60	27	441	2000	675	0,65	0	0	8	0	90,0	10	60	22,74	B
	1		6 K3	32	681	2000	800	0,85	2	12	15	0	90,0	16	96	31,87	B
4	3		11 K5	6	140	3000	225	0,62	0	0	3	0	90,0	5	30	35,90	C
	1		1 K1	26	403	2000	650	0,62	0	0	8	0	90,0	10	60	22,82	B
1	1		8 K4	6	155	3000	225	0,69	1	6	3	0	90,0	6	36	44,89	C
	3		8 K4	6	64	3000	165	0,39	0	0	1	0	90,0	3	18	36,50	C
Knotenpunktssummen:					2365		3590										
Gewichtete Mittelwerte:								0,70								31,65	
			TU = 80 s T = 3600 s														

Tabelle in Anlehnung an Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
$q_{s,st}$	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N_{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
N_{GE}	Mittlere Staulänge bei Grünende	[m]
n_H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
r	Maximale Anzahl von Vorrückvorgängen	[-]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N_{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N_{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]