



Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 243 „Wilhelmshöher Straße“ in Velbert

im Auftrag der
Stadt Velbert

Schlussbericht

April 2013

Dipl.-Geogr. Claudia Bonmann
Dr.-Ing. Frank Weiser

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung	2
2. Analyse der heutigen Verkehrssituation	4
2.1 Bestandsaufnahme	4
2.2 Verkehrsbelastungen	4
3. Verkehrsprognose	6
3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung.....	6
3.2 Bauvorhaben	6
3.3 Belastungswerte zur Durchführung der verkehrstechnischen Berechnungen	9
4. Verkehrstechnische Berechnungen	10
4.1 Angewandte Berechnungsverfahren.....	10
4.2 Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen	12
5. Verkehrstechnischer Vorentwurf	13
6. Zusammenfassung und gutachterliche Empfehlung	14
Literaturverzeichnis	15
Anlagenverzeichnis	16
Erläuterungen zu den Anlagen für eine vorfahrtgeregelte Einmündung.....	17



1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Stadt Velbert plant ein Wohngebiet mit rund 25 Wohngebäuden südöstlich der Nierenhofer Straße (L 427) und östlich der Wilhelmshöher Straße in Velbert-Langenberg. Die Zahl der zulässigen Wohneinheiten je Wohngebäude soll auf zwei Wohneinheiten beschränkt werden, um Einliegerwohnungen zu ermöglichen. Daher werden im vorliegenden Gutachten 50 Wohneinheiten zugrunde gelegt.

Die Anbindung ist an der Wilhelmshöher Straße südöstlich der Nierenhofer Straße vorgesehen (vgl. Abbildung 1 und Anlage A-1).



Abbildung 1: Lage des geplanten Wohngebiets, Anbindung und Erhebungsstelle

Zur Analyse der verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens und zur Überprüfung der Kapazität und der Verkehrsqualität der angrenzenden Verkehrsanlagen ist eine Verkehrsuntersuchung erforderlich. Die Stadt Velbert hat die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH damit beauftragt, eine solche Untersuchung im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan Nr. 243 „Wilhelmshöher Straße“ durchzuführen.

Der Untersuchungsraum umfasst die geplante Anbindung des Bauvorhabens und den benachbarten Knotenpunkt Nierenhofer Straße (L 427) / Wilhelmshöher Straße.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse dieser Verkehrsuntersuchung dargestellt, im Einzelnen

- die Bestandsaufnahme der derzeitigen Situation,
- die Ermittlung des bereits vorhandenen Verkehrsaufkommens,
- die Berechnung des zukünftigen Verkehrsaufkommens (Prognose),



- die Verteilung des zusätzlichen Verkehrs auf das Straßennetz,
- die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für zwei Knotenpunkte im Untersuchungsraum und
- ein verkehrstechnischer Vorentwurf für den Knotenpunkt Nierenhofer Straße (L 427) / Wilhelmhöher Straße.



2. Analyse der heutigen Verkehrssituation

2.1 Bestandsaufnahme

Der Untersuchungsraum liegt nordwestlich des Ortsteils Velbert-Langenberg.

Das Straßennetz im Untersuchungsraum ist geprägt durch die in Nordost-Südwest-Richtung verlaufende Nierenhofer Straße (L 427).

Der vierarmige Knotenpunkt Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße ist vorfahrtgeregelt. Die zulässige Geschwindigkeit der Nierenhofer Straße beträgt in diesem Bereich 50 km/h.

Beide Straßen sind ohne separate Geh- und Radwege ausgebaut.

Der nordwestliche Arm der Wilhelmshöher Straße ist mit dem Zeichen 357 „Sackgasse“ und dem Zusatzzeichen „Keine Wendemöglichkeit“ beschildert. Der südöstliche Arm der Wilhelmshöher Straße ist mit einem Verbot für Fahrzeuge über 5,5 t (Zeichen 262), dem Zusatzzeichen „Anlieger frei“ und einem Verbot für Fahrzeuge mit einer Länge von mehr als 10 m (Zeichen 266) beschildert.

Zur Verbesserung der Sichtbeziehungen aus der untergeordneten südöstlichen Wilhelmshöher Straße befindet sich ein Spiegel an der nordwestlichen Straßenseite der Nierenhofer Straße östlich der Wilhelmshöher Straße.

Am Knotenpunkt Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße befindet sich die Bushaltestelle „Wilhelmshöhe“ der Buslinie OV8 von Postamt nach Langenberg Bahnhof. Diese verkehrt im 60-Minuten-Takt. Die Richtungshaltestellen befinden sich in beiden Fahrtrichtungen hinter der Kreuzung mit der Wilhelmshöher Straße.

2.2 Verkehrsbelastungen

Am Dienstag, dem 26.02.2013 wurden die vorhandenen Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße (KP 1) von 7:00 Uhr bis 10:00 Uhr und von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr durch eine Verkehrszählung erfasst. Dabei wurden alle auftretenden Fahrzeugströme nach Fahrtrichtungen getrennt in 15-min-Intervallen erfasst. Es erfolgte eine Unterscheidung der Fahrzeugarten in Rad, Krad, Pkw, Lkw, Lastzug und Bus.

Zum Zeitpunkt der Erhebungen fanden keine Baumaßnahmen und keine sonstigen Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs im Umfeld statt. Es kann insofern davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse einen repräsentativen Eindruck des werktäglichen Verkehrsgeschehens im Untersuchungsraum vermitteln.

Während des vormittäglichen Zählzeitraums traten die insgesamt höchsten Verkehrsbelastungen zwischen 7:00 Uhr und 8:00 Uhr auf (Morgenspitze).

Während des nachmittäglichen Zählzeitraums traten die insgesamt höchsten Verkehrsbelastungen zwischen 15:45 Uhr und 16:45 Uhr auf (Nachmittagsspitze).



Die Verkehrsbelastungen am gesamten Knotenpunkt betragen in der Morgenspitze 455 Kfz/h und in der Nachmittagsspitze 475 Kfz/h. Damit sind die Verkehrsbelastungen in der Morgen- und in der Nachmittagsspitze annähernd gleich hoch.

In den Anlagen A-2 und A-3 sind die Verkehrsbelastungen in den Erhebungsintervallen sowie in der Morgen- und in der Nachmittagsspitze grafisch dargestellt.

Der anhand von vergleichbaren Ganglinien hochgerechnete durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) für den Analysefall beträgt auf der nordöstlichen Nierenhofer Straße rund 4.300 Kfz am Tag, auf der südwestlichen Nierenhofer Straße rund 4.800 Kfz am Tag, auf der nordwestlichen Wilhelmhöher Straße rund 300 Kfz am Tag und auf der südöstlichen Wilhelmhöher Straße rund 400 Kfz am Tag.



3. Verkehrsprognose

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung

Eine Verkehrsprognose berücksichtigt üblicherweise allgemeine und lokale Entwicklungen. Als lokale Entwicklung ist das hier geplante Wohngebiet „Wilhelmshöher Straße“ zu berücksichtigen.

Um zukünftige Steigerungen bzw. Belastungsschwankungen der von der geplanten Maßnahme unabhängigen Verkehrsnachfrage im Untersuchungsgebiet zu berücksichtigen, wurden die gezählten Verkehrsstärken in Abstimmung mit der Stadt Velbert pauschal um 10 % erhöht.

3.2 Bauvorhaben

Für das zur Verfügung stehende Grundstück ist ein Wohngebiet mit 50 Wohneinheiten geplant.

Die Prognose der Verkehrserzeugung wurde auf Grundlage der in der einschlägigen Literatur (vgl. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, 2000 und FGSV, 2006) angegebenen Kennwerte, sowie eigener Erfahrungswerte mit Hilfe des Programms Ver_Bau (vgl. Bosserhoff, 2012) erstellt.

Das Verkehrsaufkommen für die geplante Nutzung durch ein Wohngebiet wurde differenziert für die drei Verkehrsarten

- Einwohnerverkehr,
- Besucherverkehr und
- Güterverkehr

berechnet.

Insgesamt ergibt sich am Werktag das folgendes Verkehrsaufkommen (jeweils Summe aus Quell- und Zielverkehr):

• Einwohnerverkehr:	446 Fahrten / Tag
• Besucherverkehr:	35 Fahrten / Tag
• Güterverkehr:	18 Fahrten / Tag
	<hr/>
	499 Fahrten / Tag

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnungen des Neuverkehrs für die geplante Nutzung.



Ergebnis Programm Ver_Bau	
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	50 Wohneinheiten
Einwohnerverkehr	
Kennwert für Einwohner	3,5 Einwohner je Wohneinheit
Anzahl Einwohner	175
Wegehäufigkeit	4,0
Wege der Einwohner	700
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10
Wege der Einwohner im Gebiet	630
MIV-Anteil [%]	85
Pkw-Besetzungsgrad	1,2
Pkw-Fahrten/Werntag	446
Besucherverkehr durch Wohnnutzung	
Kennwert für Besucher	5 % Anteil des Besucherverkehrs
Wege der Kunden/Besucher	35
MIV-Anteil [%]	100
Pkw-Besetzungsgrad	1,0
Pkw-Fahrten/Werntag	35
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	10 % Lkw-Fahrten je Einwohner
Lkw-Fahrten/Werntag	18
Gesamtverkehr je Werktag	
Kfz-Fahrten/Werntag	499
Quell- bzw. Zielverkehr	250

Tabelle 1: Berechnung des Neuverkehrs für das geplante Wohngebiet

Anhand gebräuchlicher Tagesganglinien können Zielverkehr (ankommende Fahrten) und Quellverkehr (abgehende Fahrten) während der maßgebenden Spitzenstunden wie folgt berechnet werden:



Spitzenstunde		Einwohnerverkehr		Besucherverkehr		Güterverkehr	
		Anteil [%]	Anzahl [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [SV/h]
Morgenspitze	Zielverkehr	2,00	5	3,25	1	8,00	1
	Quellverkehr	14,00	32	3,00	1	4,75	1
Nachmittagsspitze	Zielverkehr	14,00	32	6,00	2	6,75	1
	Quellverkehr	6,00	14	4,75	1	8,75	1

Tabelle 2: Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden für ein Wohngebiet
(Anteile in Prozent des täglichen Verkehrsaufkommens)

Unter den getroffenen Annahmen ergeben sich die folgenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen während der maßgebenden Spitzenstunden der Verkehrsnachfrage:

- Morgendliche Spitzenstunde 7:00 Uhr bis 8:00 Uhr
 - 7 Kfz/h (1 SV/h) im Zielverkehr
 - 34 Kfz/h (1 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittägliche Spitzenstunde 15:45 Uhr bis 16:45 Uhr
 - 35 Kfz/h (1 SV/h) im Zielverkehr
 - 16 Kfz/h (1 SV/h) im Quellverkehr



3.3 Belastungswerte zur Durchführung der verkehrstechnischen Berechnungen

Die Richtungsaufteilung des Neuverkehrs durch das Bauvorhaben erfolgte unter Berücksichtigung der derzeitigen Richtungsaufteilung des Verkehrs und in Abstimmung mit der Stadt Velbert. Dabei wurde davon ausgegangen, dass das Wohngebiet nur an die Wilhelmshöher Straße angebunden wird (vgl. Abbildung 1 und Anlage A-1).

Es wurde die folgende Richtungsaufteilung des Neuverkehrs angenommen (vgl. Anlage A-4):

- Rund 10 % des Verkehrs: An- und Abreise über die südöstliche Wilhelmshöher Straße
- Rund 30 % des Verkehrs: An- und Abreise über die nordöstliche Nierenhofer Straße
- Rund 60 % des Verkehrs: An- und Abreise über die südwestliche Nierenhofer Straße

Es wird davon ausgegangen, dass sich der Schwerverkehr im angrenzenden Straßennetz wie der Pkw-Verkehr verteilt.

In Anlage A-5 ist der Neuverkehr des geplanten Wohngebiets für die Morgen- und die für Nachmittagspitzenstunde an einem Werktag dargestellt.

In Anlage A-6 sind die Verkehrsbelastungen für die Morgen- und für die Nachmittagspitzenstunde an einem Werktag dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des derzeitigen Verkehrsaufkommens (vgl. Punkt 2.2), der allgemeinen Verkehrsentwicklung (vgl. Punkt 3.1) und des berechneten Neuverkehrs des Bauvorhabens (vgl. Punkt 3.2) voraussichtlich ergeben.

Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) für den Prognosefall beträgt auf der nordöstlichen Nierenhofer Straße rund 4.900 Kfz am Tag, auf der südwestlichen Nierenhofer Straße rund 5.500 Kfz am Tag und auf der nordwestlichen Wilhelmhöher Straße rund 300 Kfz am Tag. Der DTV auf der südöstlichen Wilhelmhöher Straße beträgt rund 900 Kfz am Tag westlich der geplanten Anbindung des Wohngebiets und rund 500 Kfz am Tag östlich der geplanten Anbindung des Wohngebiets. Der DTV der geplanten Anbindung des Wohngebiets beträgt rund 500 Kfz am Tag.



4. Verkehrstechnische Berechnungen

4.1 Angewandte Berechnungsverfahren

Die Verkehrsqualität von einzelnen Knotenpunkten kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (vgl. FGSV, 2009) ermittelt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen. Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte bleiben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt.

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an den vorfahrtgeregelten Knotenpunkten wurde gemäß dem Kapitel 7 des HBS 2009 mit dem Programm KNOBEL berechnet.

Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs in den einzelnen Zufahrten nach der Größe der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet. Dabei ist an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten der Fahrzeugstrom mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes.

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit [s/Fz] Vorfahrt geregelter Knotenpunkt
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	Sättigungsgrad > 1

Tabelle 3: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2009)



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS 2009. Die Qualitätsstufen lassen sich wie folgt charakterisieren:

Stufe	Vorfahrt geregelter Knotenpunkt	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	sehr gut
B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeuge werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	gut
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.	befriedigend
D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	ausreichend
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	mangelhaft
F	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Strom. 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.	ungenügend

Tabelle 4: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2009)



4.2 Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen

Die nachfolgenden Berechnungsergebnisse gelten für die zwei Knotenpunkte

- KP 1: Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße und
- KP 2: Wilhelmshöher Straße / Anbindung Bauvorhaben

für den Prognosefall mit dem geplanten Wohngebiet.

Der Knotenpunkt Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße (KP 1) wurde in seiner derzeitigen Bau- und Betriebsform als vorfahrtgeregelter Kreuzung mit einstreifigen Zufahrten untersucht.

Die geplante Anbindung des Wohngebiets an die Wilhelmshöher Straße (KP 2) wurde als vorfahrtgeregelter Einmündung mit einstreifigen Zufahrten untersucht.

Für jeden Knotenpunkt wurde die Verkehrsqualität mit den beschriebenen Berechnungsverfahren aus dem HBS für die Verkehrsbelastungen in der maßgebenden Morgen- und in der maßgebenden Nachmittagsspitzenstunde eines Werktages ermittelt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen zusammengefasst.

KP	Bezeichnung	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
1	Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße	A	A
2	Wilhelmshöher Straße / Anbindung Bauvorhaben	A	A

Tabelle 5: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen

Es zeigt sich, dass die Verkehrsbelastungen in der Morgen- und in der Nachmittagsspitze eines Werktages am **Knotenpunkt Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße (KP 1)** leistungsfähig abgewickelt werden können (vgl. Anlagen V-1 bis V-4). Die Verkehrsqualität entspricht der Stufe A („sehr gut“).

Am **Knotenpunkt Wilhelmshöher Straße / Anbindung Bauvorhaben (KP 2)** können die Verkehrsbelastungen in der Morgen- und in der Nachmittagsspitze eines Werktages ebenfalls leistungsfähig abgewickelt werden (vgl. Anlagen V-5 bis V-8). Die Verkehrsqualität entspricht ebenfalls der Stufe A („sehr gut“).

Damit ist für alle relevanten Knotenpunkte ein leistungsfähiger Verkehrsablauf mit einer sehr guten Verkehrsqualität nachgewiesen.



5. Verkehrstechnischer Vorentwurf

In Anlage E-1 ist ein verkehrstechnischer Vorentwurf für den Knotenpunkt Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße dargestellt. Dieser ist im weiteren Planungsverlauf noch mit der Stadt Velbert und dem Landesbetrieb Straßen.NRW abzustimmen.

Unter rein verkehrstechnischen Gesichtspunkten kann auf die Anlage eines Linksabbiegefahrstreifens in der Nierenhofer Straße verzichtet werden (vgl. Punkt 4.2). Dies erscheint aufgrund der sehr geringen Verkehrszunahmen und der schon heute geltenden zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h vertretbar.

Gemäß den geltenden Richtlinien, aber auch nach den zukünftigen Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Entwurf 2012, ist am Knotenpunkt Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße ein Linksabbiegefahrstreifen in der Nierenhofer Straße erforderlich. Dieser setzt sich zusammen aus einer Aufstellstrecke mit einer Länge von 20 m und einer Verziegungsstrecke mit einer Länge von 70 m (bei einer einseitigen Verziehung). Da kein nennenswerter Rückstau der Linksabbieger zu erwarten ist, kann auf die Anlage einer Verzögerungsstrecke verzichtet werden. Der Linksabbiegefahrstreifen ist mit einer Sperrfläche einzuleiten.

Zur Gewährleistung der Sichtbeziehungen für den aus der südöstlichen Wilhelmshöher Straße in die Nierenhofer Straße einbiegenden Verkehr ist der in Anlage E-2 dargestellte Bereich von Sichthindernissen freizuhalten. Dazu ist das Gelände südwestlich des Knotenpunktes entsprechend anzupassen.

Falls ein Verzicht auf den Linksabbiegefahrstreifen und damit ein Ausbau des Knotenpunktes gemäß Anlage E-1 nicht möglich ist, sollte die Anlage eines Kreisverkehrs mit einem Durchmesser von 30 m geprüft werden. Dieser erfordert eine kleinere Fläche, benötigt keine zusätzlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Sichtbeziehungen und ist insgesamt verkehrssicherer als eine Kreuzung. Zudem trägt ein Kreisverkehr in sinnvoller Weise zur Reduzierung der Geschwindigkeiten bei.

Zwischen der geplanten Anbindung des Bauvorhabens an die Wilhelmshöher Straße und der Nierenhofer Straße ist auf Wunsch der Stadt Velbert ein Gehweg an der nordöstlichen Straßenseite der Wilhelmshöher Straße geplant. Die Breite beträgt 2,50 m.

Die vorhandene Bushaltestelle „Wilhelmshöhe“ an der Nierenhofer Straße wird beibehalten. Das Wartehaus östlich der Wilhelmshöher Straße sollte auf den neuen Gehweg versetzt werden, so dass für den Busverkehr eine Haltestellenbucht zur Verfügung steht.

Die Anbindung des Wohngebiets an die Wilhelmshöher Straße kann ohne Linksabbiegestreifen oder Aufweitung ausgeführt werden.

Zur Gewährleistung der Sichtbeziehungen für den aus dem geplanten Baugebiet in die Wilhelmshöher Straße einbiegenden Verkehr ist der in Anlage E-2 dargestellte Bereich von Sichthindernissen freizuhalten. In Richtung Nierenhofer Straße ist eine Sichtweite von 70 m aufgrund des benachbarten Knotenpunktes nicht erforderlich.



6. Zusammenfassung und gutachterliche Empfehlung

In Velbert-Langenberg ist an der Nierenhofer Straße ein Wohngebiet mit rund 25 Wohngebäuden geplant. Die Zahl der zulässigen Wohneinheiten je Wohngebäude soll auf zwei Wohneinheiten beschränkt werden, um Einliegerwohnungen zu ermöglichen. Die Anbindung ist an der Wilhelmshöher Straße vorgesehen.

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurden die verkehrlichen Auswirkungen des Bauvorhabens und die Leistungsfähigkeit und Kapazität der angrenzenden Verkehrsanlagen untersucht.

Zunächst wurde im Rahmen einer Verkehrszählung ermittelt, welche Verkehrsbelastungen im Umfeld des Bauvorhabens bereits vorliegen. Anschließend wurde das zu erwartende zusätzliche Verkehrsaufkommen (Neuverkehr) für das geplante Bauvorhaben berechnet und mit der allgemeinen Verkehrsnachfrage überlagert.

Im nächsten Schritt wurden anhand der im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (vgl. FGSV, 2009) vorgegebenen Verfahren verkehrstechnische Berechnungen für den vorgesehenen Anbindungspunkt und für den Knotenpunkt Nierenhofer Straße (L 427) / Wilhelmshöher Straße durchgeführt, die durch das Verkehrsaufkommen der geplanten Nutzung zusätzlich belastet werden.

Es zeigte sich, dass die prognostizierten Verkehrsbelastungen in der Morgen- und in der Nachmittags-Spitzenstunde eines Werktages an beiden Knotenpunkten leistungsfähig abgewickelt werden können. Die Verkehrsqualität entspricht der Stufe A („sehr gut“).

Unter rein verkehrstechnischen Gesichtspunkten ist weder an der Anbindung des Wohngebiets an die Wilhelmshöher Straße noch an der Kreuzung Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße die Anlage eines Linksabbiegefahrstreifens erforderlich (vgl. Punkt 5), der maßgebende 95%-Rückstau des Linksabbiegestroms ist jeweils 0 Pkw-E.

Zur Gewährleistung der Sichtbeziehungen für den aus dem Baugebiet in die Wilhelmshöher Straße einbiegenden Verkehr und den aus der südöstlichen Wilhelmshöher Straße in die Nierenhofer Straße einbiegenden Verkehr ist der in den Plänen jeweils schraffiert dargestellte Bereich von Sichthindernissen freizuhalten. Dies erfordert eine geeignete Modellierung der Böschungen sowie einen ausreichenden Abtrag von Oberflächen, die ansonsten als Sichthindernisse einzustufen wären. Die entsprechenden Massen sind im Rahmen der Objektplanung der Verkehrsanlagen zu ermitteln.

Zwischen der geplanten Anbindung des Bauvorhabens an die Wilhelmshöher Straße und der Nierenhofer Straße ist ein Gehweg an der nordöstlichen Straßenseite der Wilhelmshöher Straße vorgesehen. Dieser wurde in einem verkehrstechnischen Vorentwurf dargestellt.

Es sind keine Probleme hinsichtlich der Verkehrssicherheit für den Fußgänger- und Radverkehr zu erwarten.

Die Verkehrserschließung des Bauvorhabens ist gesichert.

Bochum, 17. April 2013

Brilon Bondzio Weiser

Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH



Literaturverzeichnis

Bosserhoff, Dietmar:

VER_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Gustavsburg, 2012

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS. Ausgabe 2009. Köln 2009

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln, 2006

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Richtlinien für die Anlage von Landstraße RAL. Entwurf 2012. Köln, 2012

Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):

Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. Wiesbaden, 2000



Anlagenverzeichnis

Anlage A-1:	Untersuchungsraum, Lage des Bauvorhabens und Erhebungsstelle
Anlage A-2:	Verkehrsbelastungen am Dienstag, 26.02.2013, 7:00 – 10:00 Uhr [Kfz/3h] (SV) und 15:00 – 19:00 Uhr [Kfz/4h] (SV)
Anlage A-3:	Verkehrsbelastungen am Dienstag, 26.02.2013 in der Morgenspitze, 7:00 – 8:00 Uhr und in der Nachmittagsspitze 15:45 – 16:45 Uhr [Kfz/h] (SV)
Anlage A-4:	Angenommene Richtungsaufteilung im Ziel- und Quellverkehr des Bauvorhabens [%]
Anlage A-5:	Neuverkehr in der Morgen- und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV)
Anlage A-6:	Prognoseverkehrsbelastungen in der Morgen- und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV)

Verkehrstechnische Berechnungen für den Prognosefall

KP 1: Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße

Anlage V-1:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage V-2:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-3:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage V-4:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

KP 2: Wilhelmshöher Straße / Anbindung Bauvorhaben

Anlage V-5:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage V-6:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-7:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage V-8:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Verkehrstechnischer Vorentwurf

Anlage E-1:	Lageplan Knotenpunkt Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße
Anlage E-2:	Nachweis der Anfahrtsichten



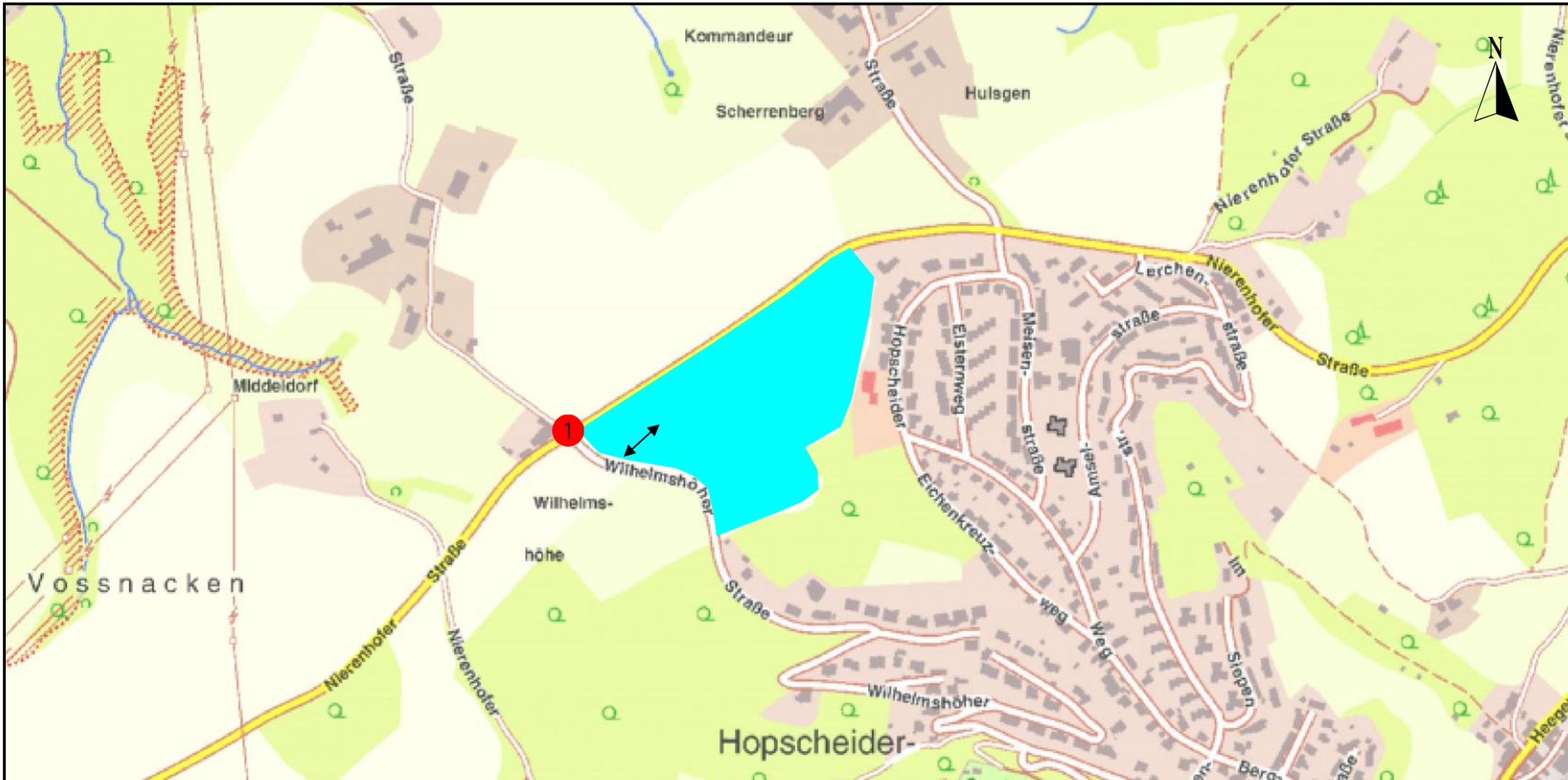
Erläuterungen zu den Anlagen für eine vorfahrtgeregelte Einmündung

Strom-Nr.:	Nummer der Ströme	
q-e-vorh:	Vorhandene Verkehrsstärke in der Zufahrt	[Pkw-E/h]
tg:	Grenzzeitlücke der Ströme	[s]
tf:	Folgezeitlücke der Ströme	[s]
q-Haupt:	Verkehrsstärke der bevorrechtigten Ströme	[Kfz/h]
q-max:	Kapazität der Ströme	[Pkw-E/h]
Misch:	Kapazität der Mischströme	[Pkw-E/h]
W:	Mittlere Wartezeit pro Pkw-E	[s]
N-95.:	Rückstaulänge, die zu 95% aller Zeit nicht überschritten wird	[Pkw-E]
N-99.:	Rückstaulänge, die zu 99% aller Zeit nicht überschritten wird	[Pkw-E]
QSV:	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	



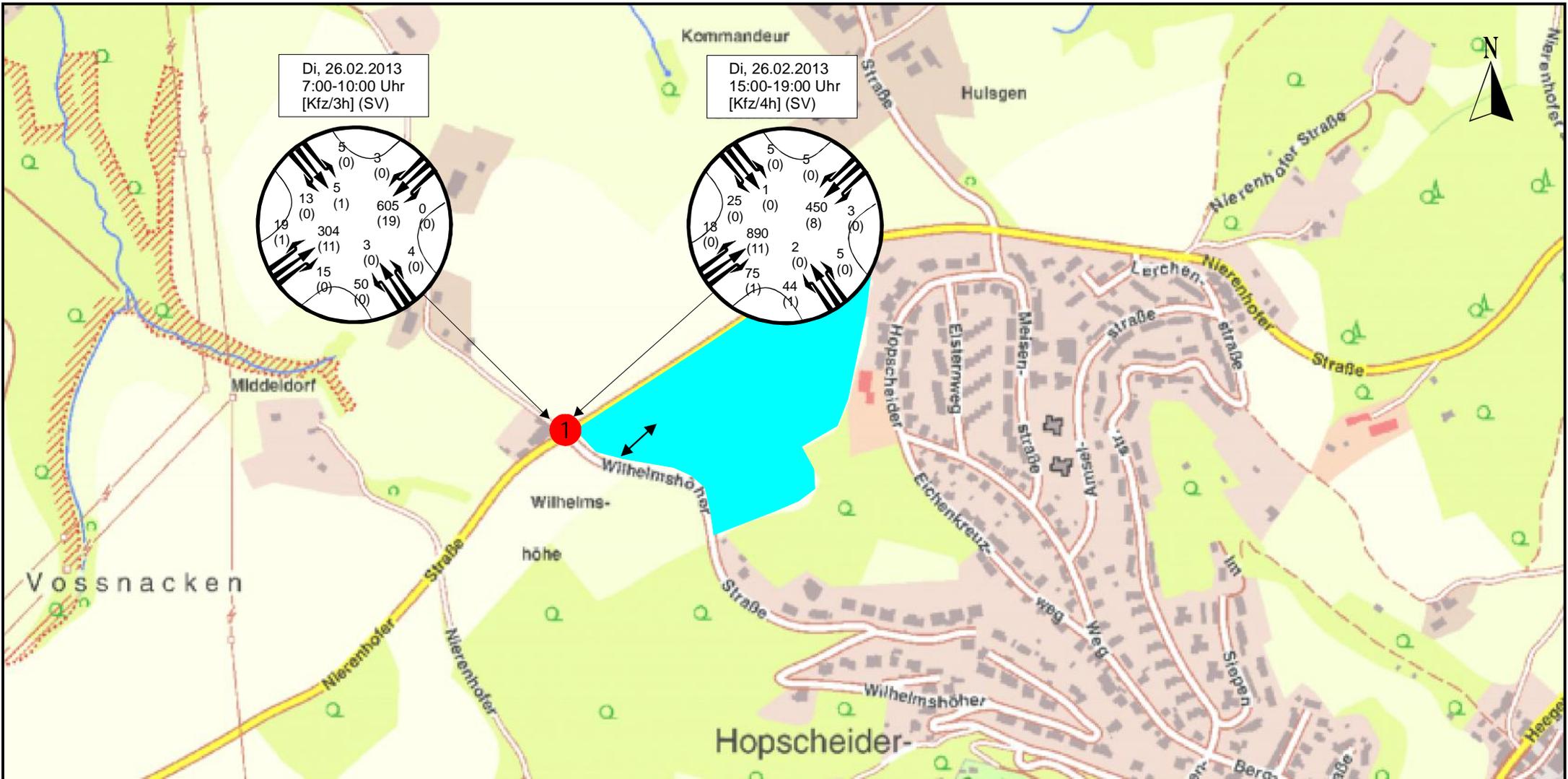
Anlagen





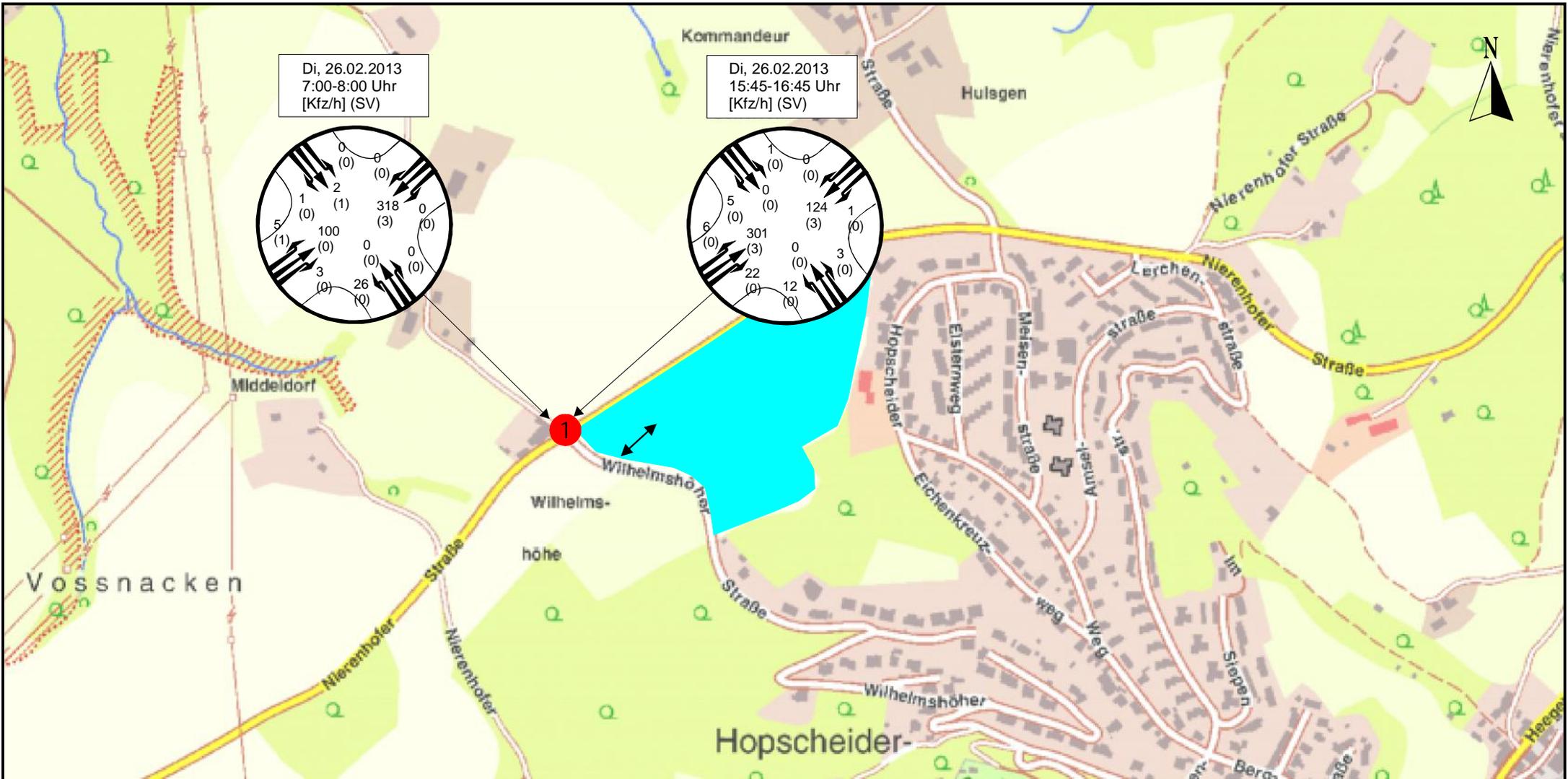
- Bauvorhaben
- Anbindung des Bauvorhabens
- untersuchte Knotenpunkte

<p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH</p> <p>Fon: 0 234 / 971 93 64 Fax: 0 234 / 971 93 66</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@obwgnb.de Internet: www.obwgnb.de</p>	<p>Stadt Velbert</p> <p>VU zum B-Plan Nr. 243</p>		
	<p>Darstellung:</p> <p>Untersuchungsraum, Lage des Bauvorhabens und Erhebungsstelle</p>		
<p>Datum: 03/2013</p>	<p>Projekt Nr.: 3.1016</p>	<p>Anlage A-1</p>	



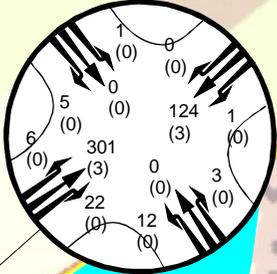
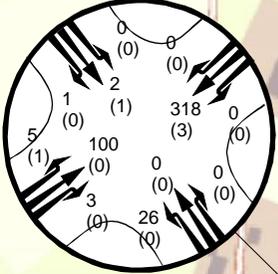
-  Bauvorhaben
-  Anbindung des Bauvorhabens
-  untersuchte Knotenpunkte

Brilon Bondzio Weiser Ingenieuresellschaft für Verkehrsweisen mbH Fon: 0 234 / 971 93 64 Fax: 0 234 / 971 93 66 Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum E-mail: info@bvwgmbh.de Internet: www.bvwgmbh.de	Stadt Velbert VU zum B-Plan Nr. 243	
	Darstellung: Verkehrsbelastungen am Dienstag, 26.02.2013, 7:00-10:00 Uhr [Kfz/3h] (SV) und 15:00-19:00 Uhr [Kfz/4h] (SV)	
Datum: 03/2013	Projekt Nr.: 3.1016	Anlage A-2



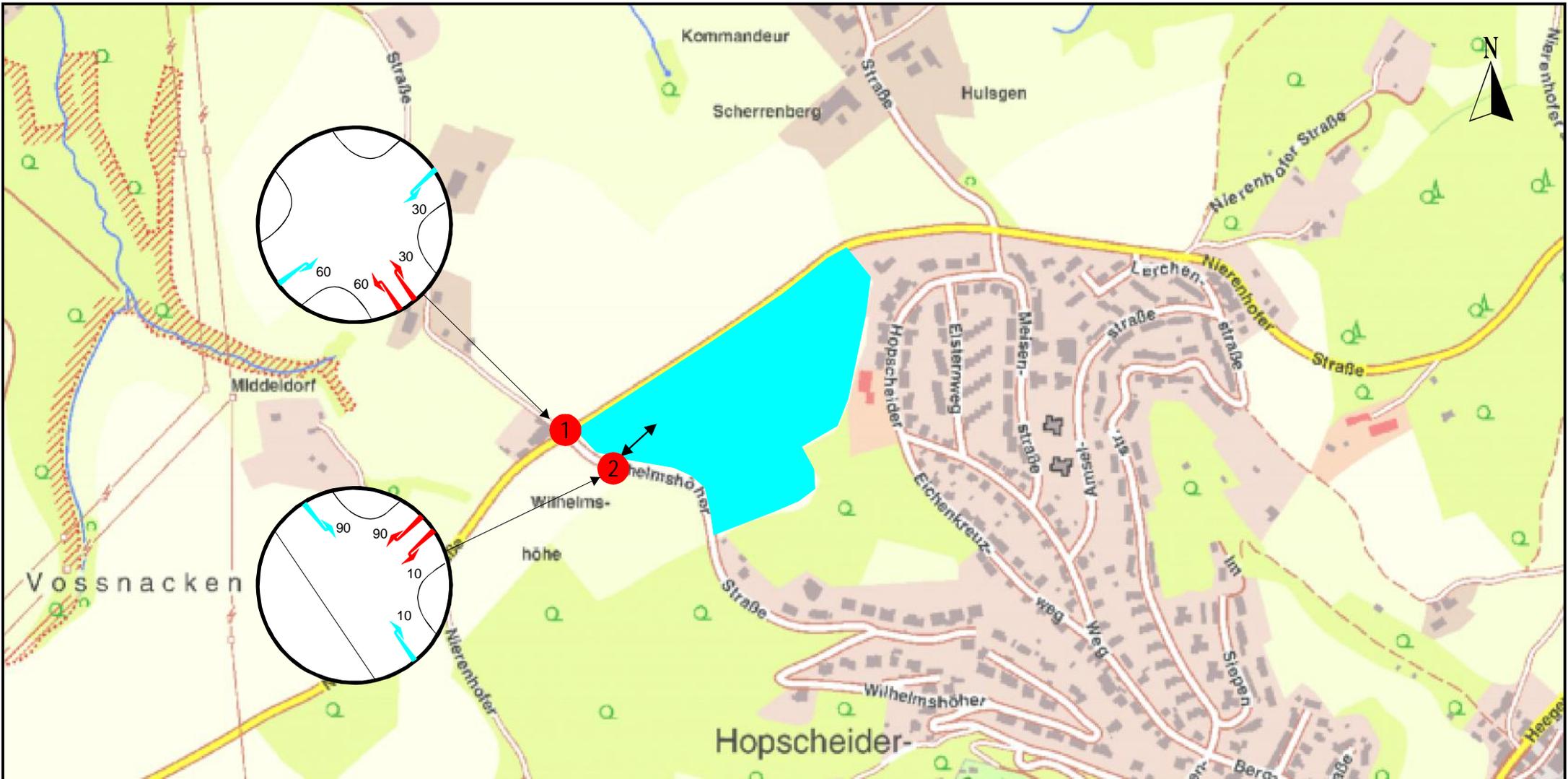
Di, 26.02.2013
7:00-8:00 Uhr
[Kfz/h] (SV)

Di, 26.02.2013
15:45-16:45 Uhr
[Kfz/h] (SV)



-  Bauvorhaben
-  Anbindung des Bauvorhabens
-  untersuchte Knotenpunkte

Brilon Bondzio Weiser Ingenieuresellschaft für Verkehrsweisen mbH Fon: 0 234 / 971 93 64 Fax: 0 234 / 971 93 66 Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum E-mail: info@bvwgmbh.de Internet: www.bvwgmbh.de	Stadt Velbert VU zum B-Plan Nr. 243	
	Darstellung: Verkehrsbelastungen am Dienstag, 26.02.2013, in der Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr und in der Nachmittagspitze 15:45-16:45 Uhr [Kfz/h] (SV)	
Datum: 03/2013	Projekt Nr.: 3.1016	Anlage A-3



- Bauvorhaben
- Anbindung des Bauvorhabens
- 1 untersuchte Knotenpunkte
- Zielverkehr [%]
- Quellverkehr [%]

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0 234 / 971 93 64
Fax: 0 234 / 971 93 66

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bwgmbh.de
Internet: www.bwgmbh.de

Stadt Velbert

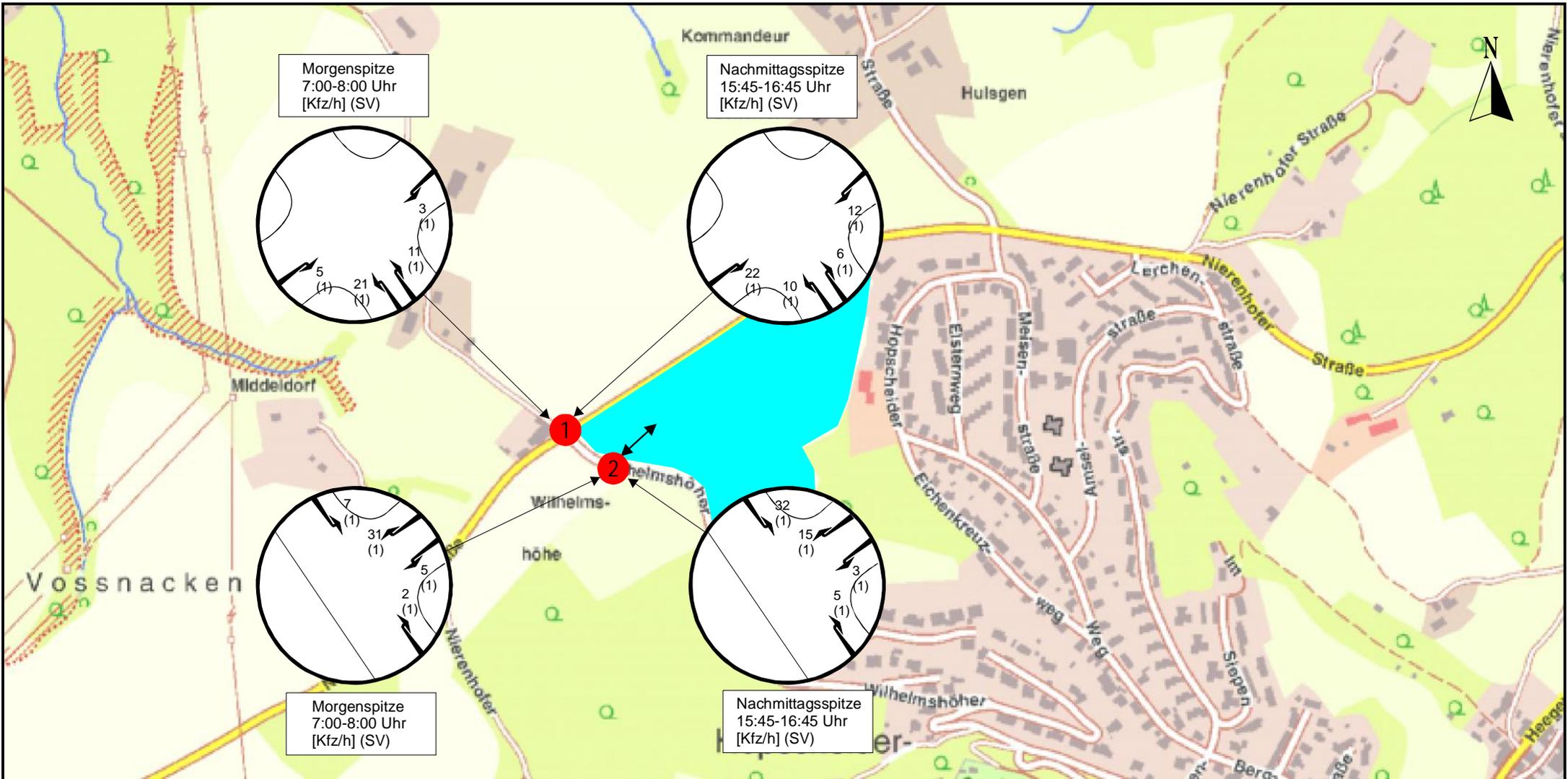
VU zum B-Plan Nr. 243

Darstellung:
Angenommene Richtungsaufteilung im Ziel- und
Quellverkehr des Bauvorhabens
[Kfz/h] (SV)

Datum:
03/2013

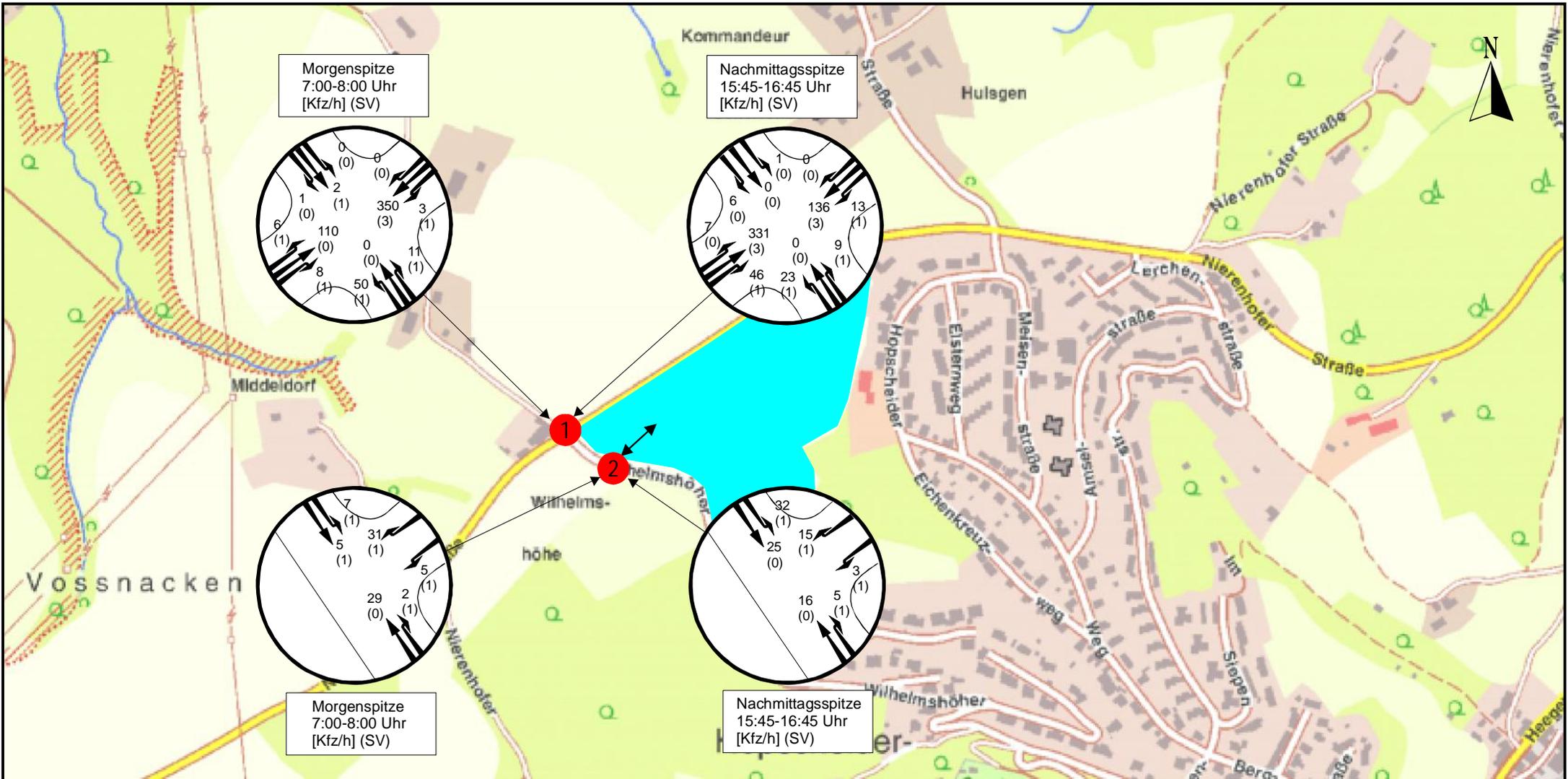
Projekt Nr.:
3.1016

Anlage A-4



- Bauvorhaben
- ←
→
 Anbindung des Bauvorhabens
- 1
 untersuchte Knotenpunkte

<p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH</p> <p>Fon: 0 234 / 971 93 64 Fax: 0 234 / 971 93 66</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@obwgnb.de Internet: www.obwgnb.de</p>	<p>Stadt Velbert</p> <p>VU zum B-Plan Nr. 243</p> <hr/> <p>Darstellung:</p> <p>Neuverkehr in der Morgen- und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV)</p>			
	<table border="1" style="width: 45%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Datum: 03/2013</td> <td style="padding: 2px;">Projekt Nr.: 3.1016</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 45%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px; text-align: center;">Anlage A-5</td> </tr> </table>	Datum: 03/2013	Projekt Nr.: 3.1016	Anlage A-5
Datum: 03/2013	Projekt Nr.: 3.1016			
Anlage A-5				



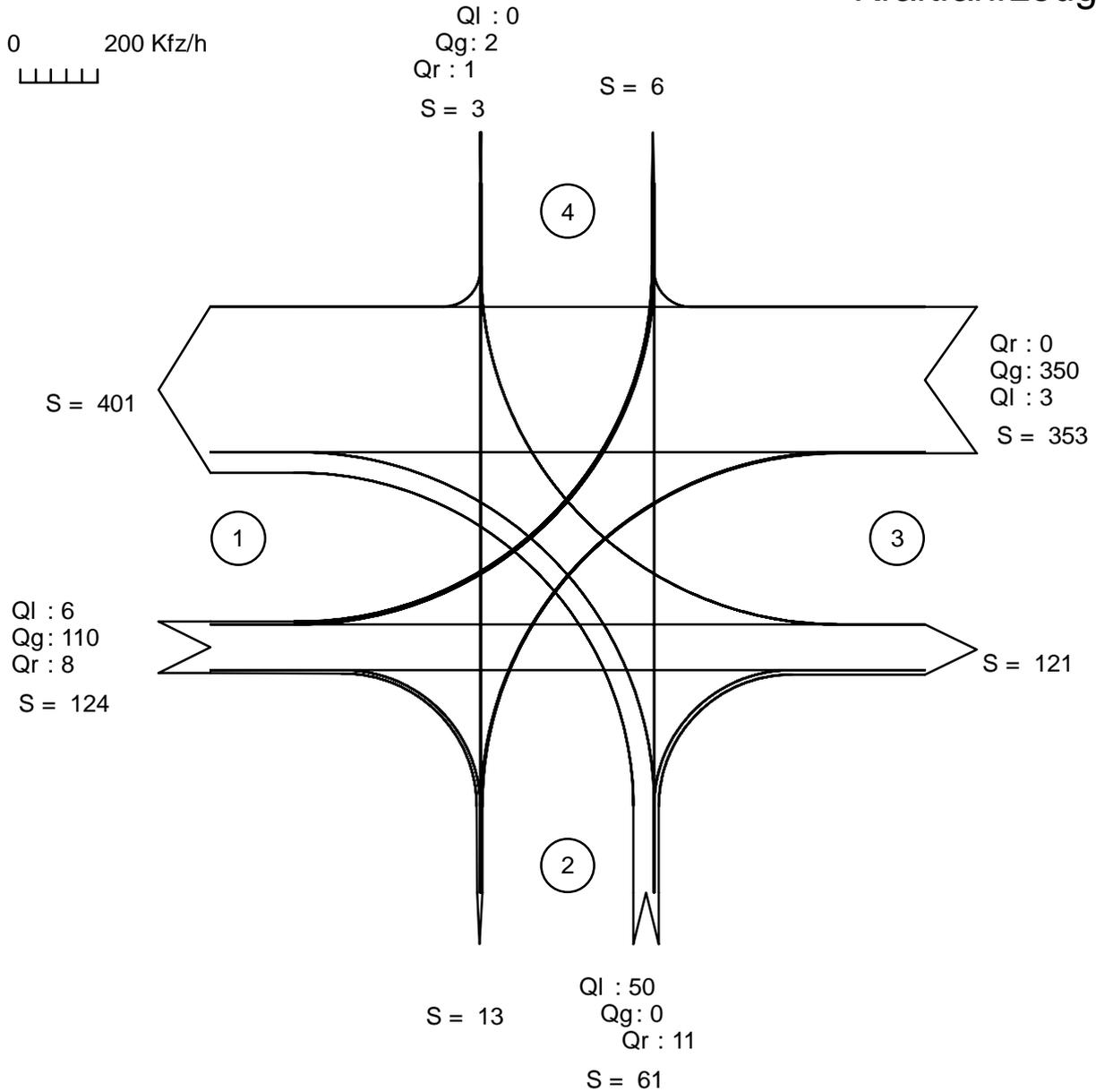
-  Bauvorhaben
-  Anbindung des Bauvorhabens
-  untersuchte Knotenpunkte

Brilon Bondzio Weiser Ingenieuresellschaft für Verkehrswesen mbH Fon: 0 234 / 971 93 64 Fax: 0 234 / 971 93 66 Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum E-mail: info@bbwgnb.de Internet: www.bbwgnb.de	Stadt Velbert VU zum B-Plan Nr. 243	
	Darstellung: Prognoseverkehrsbelastungen in der Morgen- und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h] (SV)	
Datum: 03/2013	Projekt Nr.: 3.1016	Anlage A-6

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

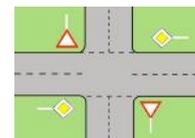
Datei : 1016_KP1_Prognose_MS
 Projekt : VU zum B-Plan Nr. 243
 Knoten : KP 1: Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße
 Stunde : Morgenspitze

Kraftfahrzeuge



Zufahrt 1: Nierenhofer Straße Südwest
 Zufahrt 2: Wilhelmshöher Straße Südost
 Zufahrt 3: Nierenhofer Straße Nordost
 Zufahrt 4: Wilhelmshöher Straße Nordwest

Datei : 1016_KP1_Prognose_MS
 Projekt : VU zum B-Plan Nr. 243
 Knoten : KP 1: Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße
 Stunde : Morgenspitze



Strom - Nr.	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Mischstrom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
1	7	5,5	2,6	350	920		3,9	0	0	A
2	110				1800					A
3	9				1800					A
Misch-H	126				1709	1 + 2 + 3	2,2	0	0	A
4	51	6,6	3,4	476	543		7,3	0	0	A
5	0	6,5	3,5	473	544		0,0	0	0	A
6	12	6,5	3,1	114	993		3,6	0	0	A
Misch-N	63				666	4 + 5 + 6	5,9	0	0	A
9	0				1800					A
8	353				1800					A
7	4	5,5	2,6	118	1207		2,9	0	0	A
Misch-H	357				1790	7 + 8 + 9	2,5	1	1	A
10	0	6,6	3,4	484	535		0,0	0	0	A
11	3	6,5	3,5	477	541		6,6	0	0	A
12	1	6,5	3,1	350	718		5,0	0	0	A
Misch-N	4				700	10+11+12	5,0	0	0	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : A

Lage des Knotenpunktes : Ballungsgebiet (außerorts)

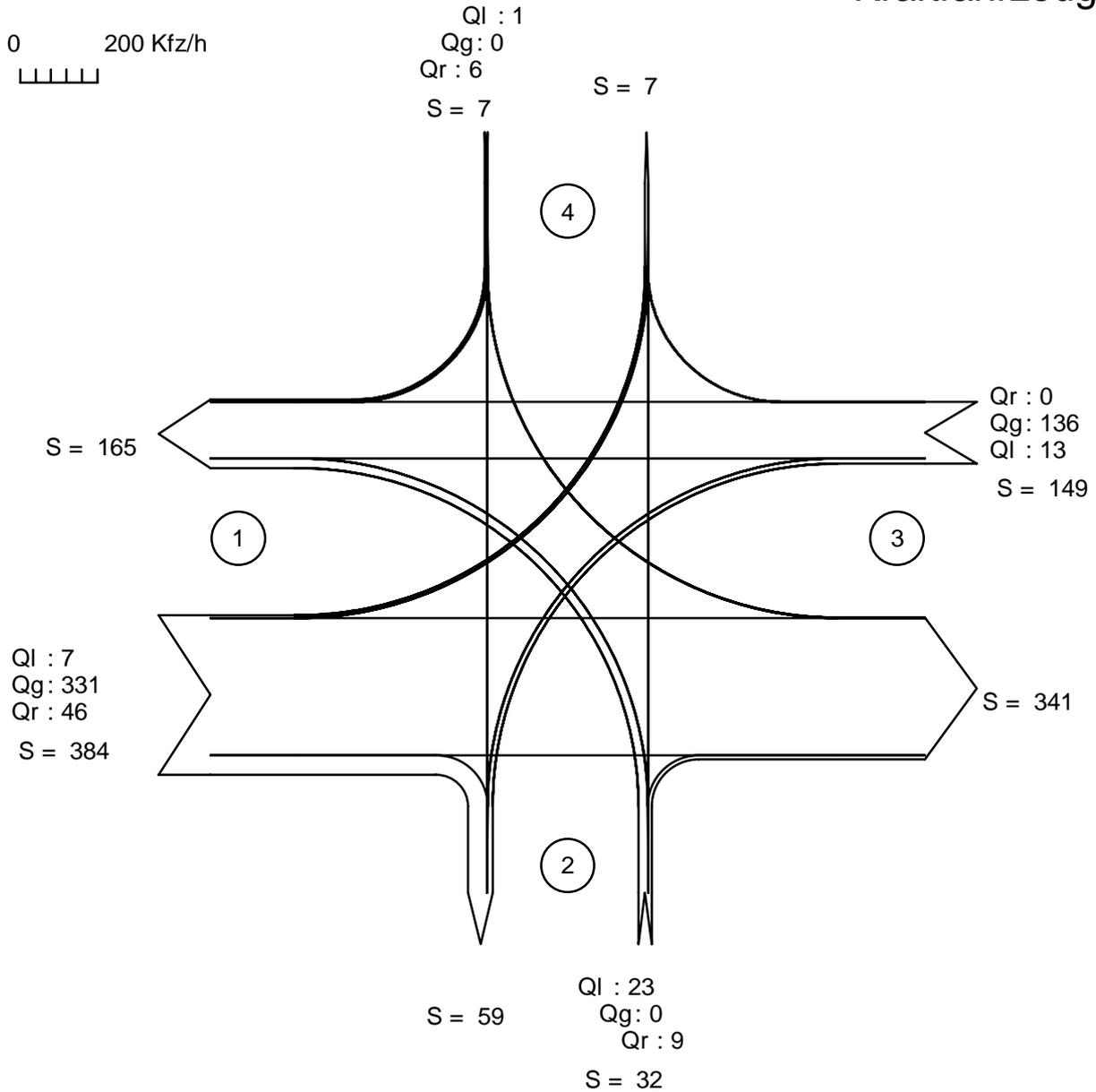
Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen : Hauptstrasse : Nierenhofer Straße Südwest
 Nierenhofer Straße Nordost
 Nebenstrasse : Wilhelmshöher Straße Südost
 Wilhelmshöher Straße Nordwest

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

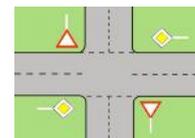
Datei : 1016_KP1_PROGNOSE_NMS.kob
 Projekt : VU zum B-Plan Nr. 243
 Knoten : KP 1: Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße
 Stunde : Nachmittagsspitze

Kraftfahrzeuge



Zufahrt 1: Nierenhofer Straße Südwest
 Zufahrt 2: Wilhelmshöher Straße Südost
 Zufahrt 3: Nierenhofer Straße Nordost
 Zufahrt 4: Wilhelmshöher Straße Nordwest

Datei : 1016_KP1_PROGNOSE_NMS.kob
 Projekt : VU zum B-Plan Nr. 243
 Knoten : KP 1: Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße
 Stunde : Nachmittagsspitze



Strom - Nr.	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Mischstrom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
1	7	5,5	2,6	136	1181		3.0	0	0	A
2	334				1800					A
3	47				1800					A
Misch-H	388				1783	1 + 2 + 3	2,5	1	1	A
4	24	6,6	3,4	516	509		7,4	0	0	A
5	0	6,5	3,5	510	512		0.0	0	0	A
6	10	6,5	3,1	354	714		5.0	0	0	A
Misch-N	34				691	4 + 5 + 6	5,4	0	0	A
9	0				1800					A
8	139				1800					A
7	14	5,5	2,6	377	892		4.0	0	0	A
Misch-H	153				1647	7 + 8 + 9	2,4	0	0	A
10	1	6,6	3,4	519	503		7.0	0	0	A
11	0	6,5	3,5	533	497		0.0	0	0	A
12	6	6,5	3,1	136	963		3,7	0	0	A
Misch-N	7				1070	10+11+12	3,3	0	0	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : A

Lage des Knotenpunktes : Ballungsgebiet (außerorts)

Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

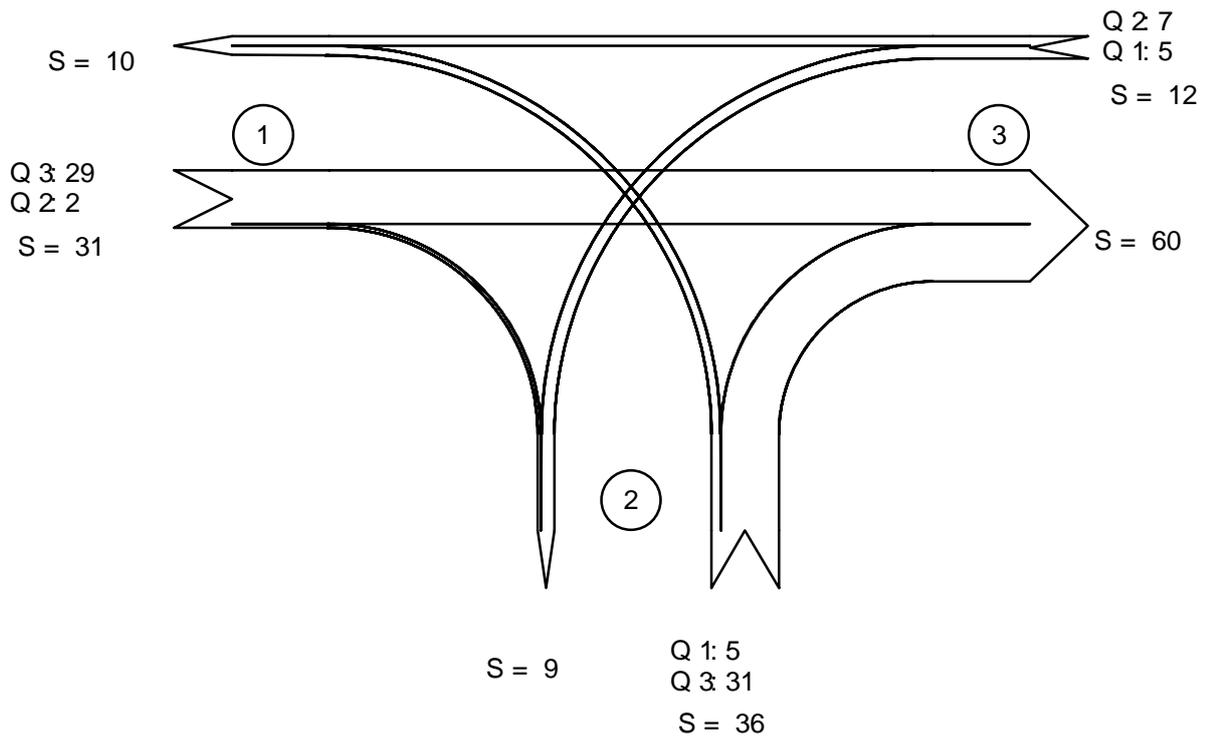
Strassennamen : Hauptstrasse : Nierenhofer Straße Südwest
 Nierenhofer Straße Nordost
 Nebenstrasse : Wilhelmshöher Straße Südost
 Wilhelmshöher Straße Nordwest

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei : 1016_KP2_PROGNOSE_MS.kob
Projekt : VU zum B-Plan Nr. 243
Knoten : KP 2: Wilhelmshöher Straße / Anbindung Bauvorhaben
Stunde : Morgenspitze

Kraftfahrzeuge

0 50 Kfz/h
|||||



Summe = 79

Zufahrt 1: Wilhelmshöher Straße Südost
Zufahrt 2: Anbindung Bauvorhaben
Zufahrt 3: Wilhelmshöher Straße Nordwest

Datei : 1016_KP2_PROGNOSE_MS.kob
 Projekt : VU zum B-Plan Nr. 243
 Knoten : KP 2: Wilhelmshöher Straße / Anbindung Bauvorhaben
 Stunde : Morgenspitze



Strom - Nr.	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch- strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	29				1800					A
3	3				1800					A
Misch-H	32				1800	2 + 3	2,0	0	0	A
4	6	6,6	3,4	42	994		3,6	0	0	A
6	32	6,5	3,1	30	1114		3,3	0	0	A
Misch-N	38				1295	4 + 6	2,8	0	0	A
8	6				1800					A
7	8	5,5	2,6	31	1335		2,7	0	0	A
Misch-H	14				1502	7 + 8	2,4	0	0	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : A

Lage des Knotenpunktes : Ballungsgebiet (außerorts)

Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

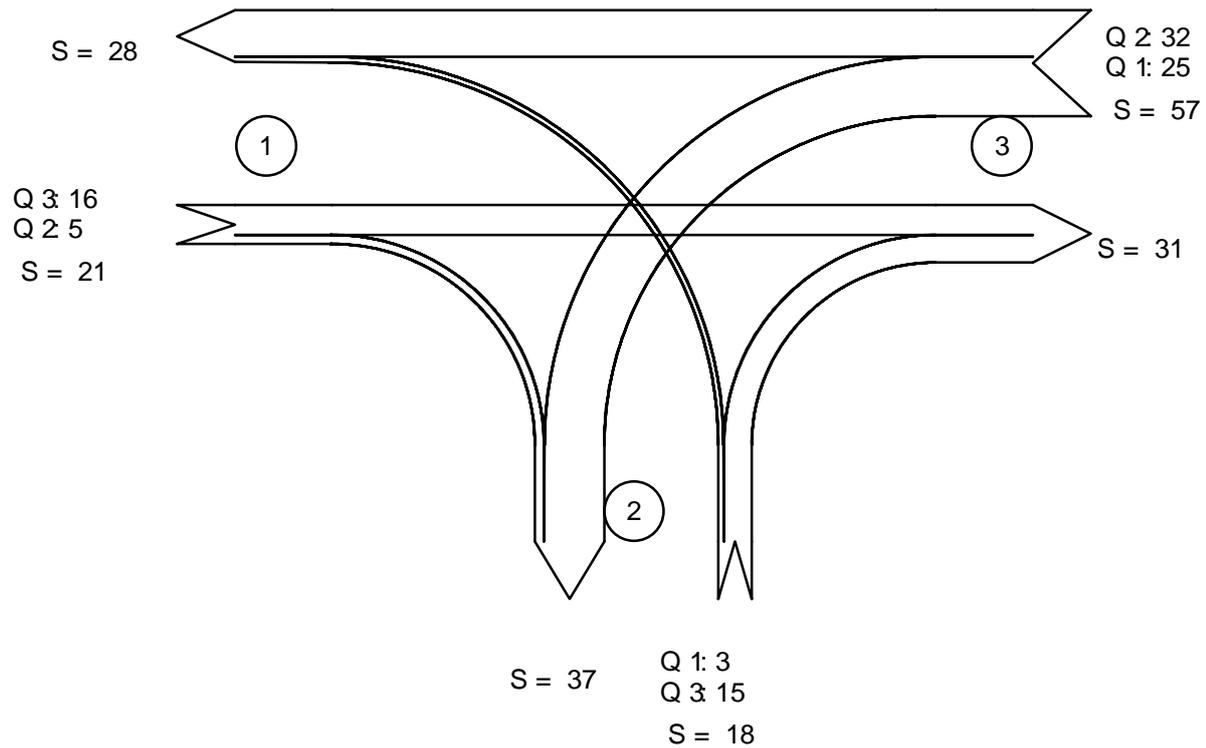
Strassennamen : Hauptstrasse : Wilhelmshöher Straße Südost
 Wilhelmshöher Straße Nordwest
 Nebenstrasse : Anbindung Bauvorhaben

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei : 1016_KP2_PROGNOSE_NMS.kob
 Projekt : VU zum B-Plan Nr. 243
 Knoten : KP 2: Wilhelmshöher Straße / Anbindung Bauvorhaben
 Stunde : Nachmittagsspitze

Kraftfahrzeuge

0 50 Kfz/h



Zufahrt 1: Wilhelmshöher Straße Südost
 Zufahrt 2: Anbindung Bauvorhaben
 Zufahrt 3: Wilhelmshöher Straße Nordwest

Datei : 1016_KP2_PROGNOSE_NMS.kob
 Projekt : VU zum B-Plan Nr. 243
 Knoten : KP 2: Wilhelmshöher Straße / Anbindung Bauvorhaben
 Stunde : Nachmittagsspitze



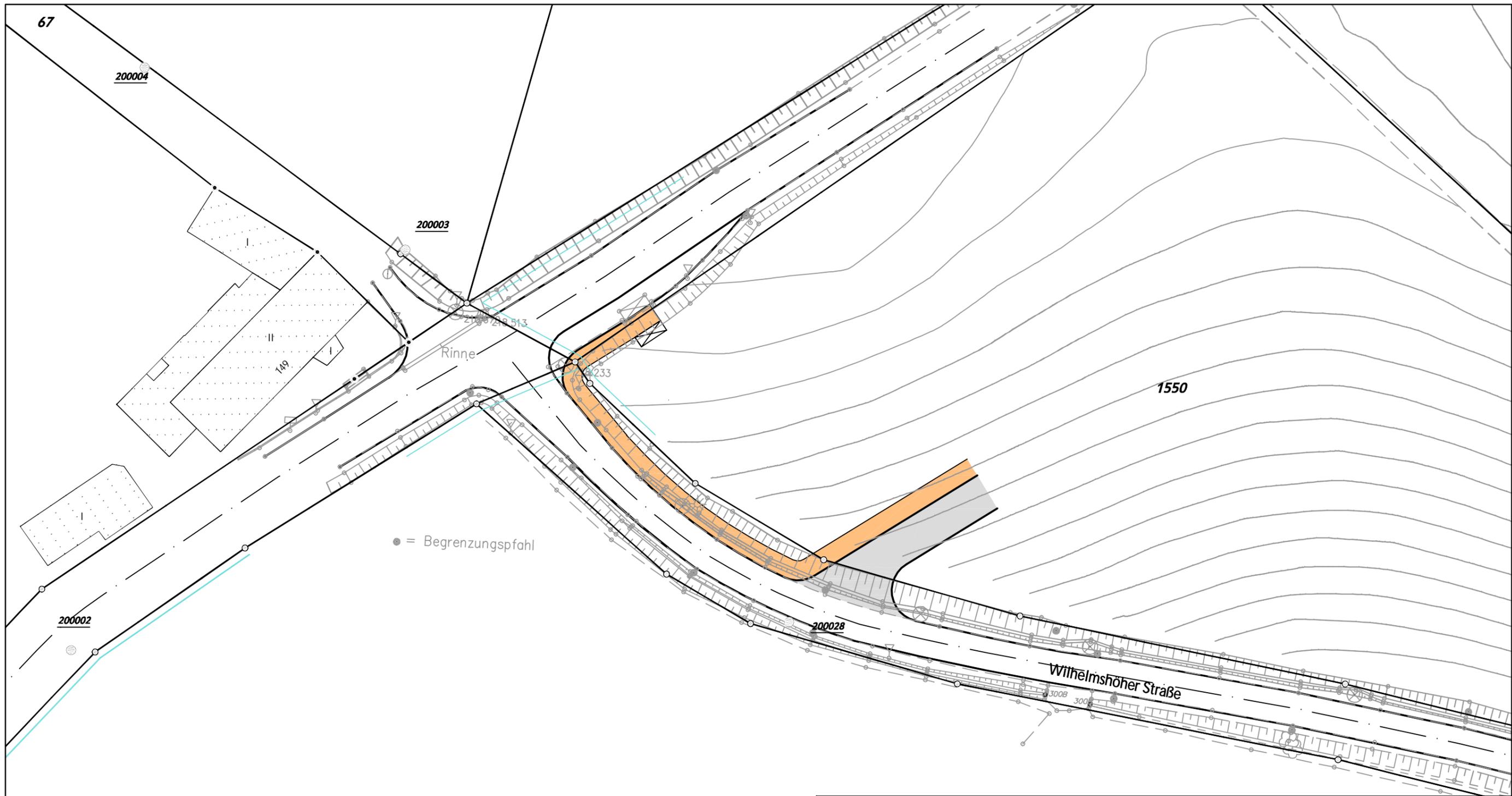
Strom - Nr.	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	16				1800					A
3	6				1800					A
Misch-H	22				1800	2 + 3	2,0	0	0	A
4	4	6,6	3,4	76	932		3,8	0	0	A
6	16	6,5	3,1	19	1132		3,2	0	0	A
Misch-N	20				1354	4 + 6	2,6	0	0	A
8	25				1800					A
7	33	5,5	2,6	21	1351		2,7	0	0	A
Misch-H	58				1514	7 + 8	2,4	0	0	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : A

Lage des Knotenpunktes : Ballungsgebiet (außerorts)

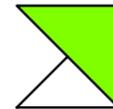
Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen : Hauptstrasse : Wilhelmshöher Straße Südost
 Wilhelmshöher Straße Nordwest
 Nebenstrasse : Anbindung Bauvorhaben



30

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: (02 34) 9 71 93 64
Fax: (02 34) 9 71 93 66

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
Internet: www.bbwgmbh.de

Stadt Velbert

Projekt: **VU zum B-Plan Nr. 243**

Darstellung:
**Lageplan Knotenpunkt
Nierenhofer Straße / Wilhelmshöher Straße**

Blatt Nr.: **Anlage E-1**

Projekt Nr.: **3.1016**

Reg.-Nr.: **_L01_V**

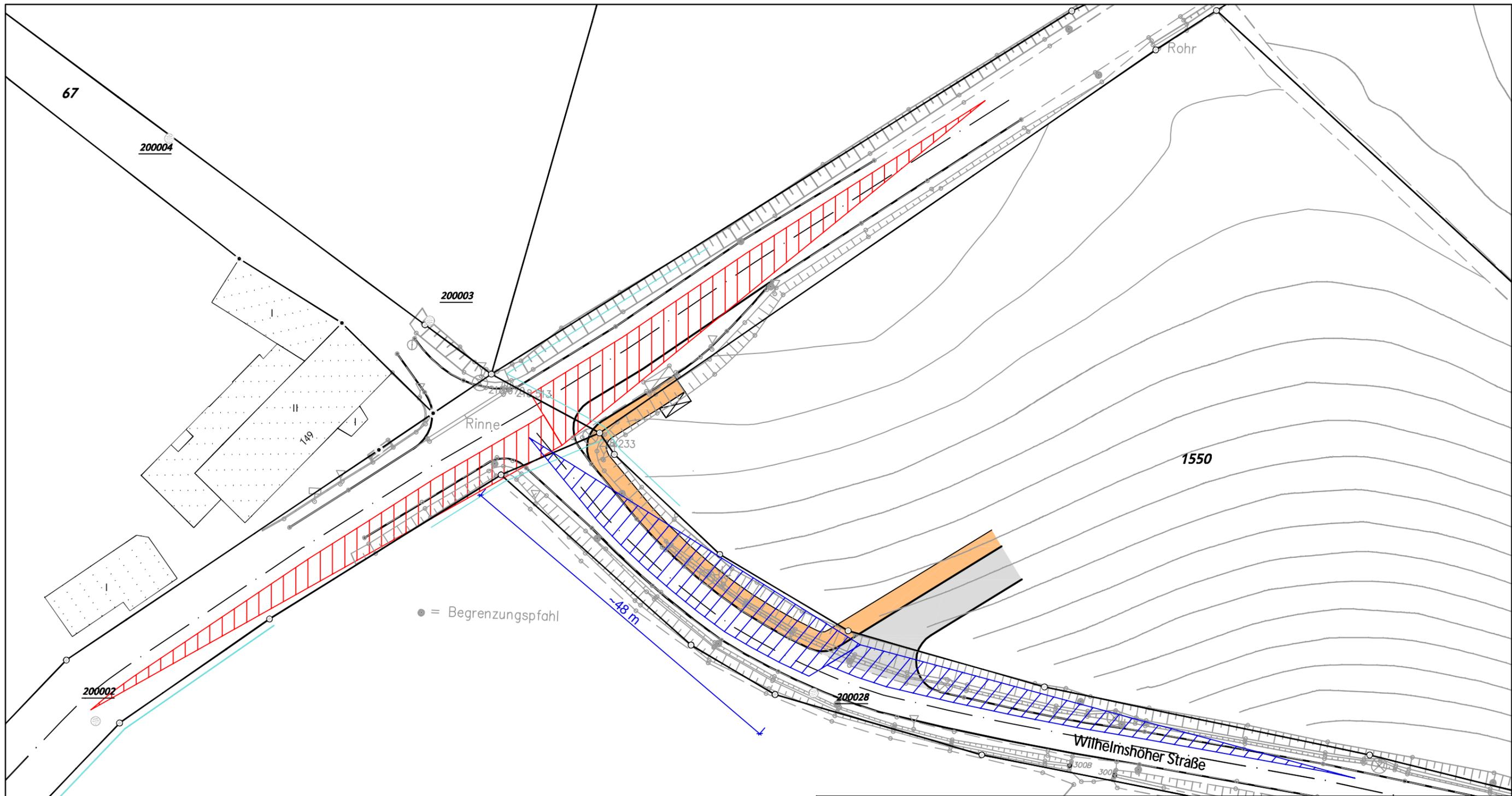
Maßstab: **1:500**

Datum: **14.03.2013**

gezeichnet: **Beinhoff**

geprüft: **Weiser**

Projektleiter: **Weiser**



Entwurfsgeschwindigkeit: $V_e = 50 \text{ km/h}$
 Sichtdreieck:
 Schenkellänge Fahrbahn : $Sh = 70 \text{ m}$
 (bei Abweichung: Länge angegeben)

Brilon
 Bondzio
 Weiser



**Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrswesen mbH**

Fon: (02 34) 9 71 93 64
 Fax: (02 34) 9 71 93 66

Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

Stadt Velbert

Projekt:		VU zum B-Plan Nr. 243	
Darstellung:		Blatt Nr.: Anlage E-2	
Nachweis der Anfahrtsichten		Projekt Nr.: 3.1016	
Reg.-Nr.:	_L01_V	Maßstab:	1:500
gezeichnet:	Beinhoff	geprüft:	Weiser
		Datum: 15.03.2013	
		Projektleiter: Weiser	