

Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet Nord in der Gemeinde Hodenhagen



im Auftrag von
H&P Ingenieure GmbH

erstellt von

 **Zacharias Verkehrsplanungen**
Büro Dipl.-Geogr. Lothar Zacharias

Hilde-Schneider-Allee 3, 30173 Hannover
Tel: 0511/ 78 52 92 - 2, Fax: 0511/ 78 52 92 - 3
E-Mail: post@zacharias-verkehrsplanungen.de
www.zacharias-verkehrsplanungen.de

September 2023
(Stand 04.09.2023)

Projektleiter:

Dipl.-Geogr. Lothar Zacharias

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung.....	4
2. Vorhandene Situation.....	7
3. Verkehrsprognose 2035.....	11
4. Ermittlung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität.....	15

1. Aufgabenstellung

- (1) In der Gemeinde Hodenhagen ist die Erweiterung des Gewerbegebietes Nord (Krusenhausener Weg) geplant. Die Anbindung des Gebietes erfolgt zukünftig wie bisher über die Wilhelm-Focke-Straße und einen 3-armigen Kreisverkehrsplatz an die L 191 (**Abb. 1**).
- (2) Auf der Basis aktueller Verkehrsdaten wird das zukünftige Verkehrsaufkommen im Untersuchungsraum ermittelt (Verkehrsmengen, Lkw-Anteil, Herkunfts-/ Zielrichtungen, wöchentliche und tageszeitliche Verteilung).
- (3) Für die relevanten Knotenpunkte wird die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität auf der Grundlage des Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) ermittelt.
- (4) Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen, des Ausbauzustandes sowie der gültigen Richtlinien (u.a. Richtlinie für die Anlage von Landstraßen, RAL) wird die derzeitige bzw. künftig zu erwartende Verkehrssituation bewertet.
- (5) Aus den Ergebnissen werden bei Bedarf Hinweise zur möglichen/ sinnvollen Umgestaltung der Knotenpunkte abgeleitet.

Quellen u.a.:

- Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung (RIN), FGSV, Köln 2008
- Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), FGSV, Köln 2006
- Richtlinie für die Anlage von Landstraßen (RAL), Köln 2012
- Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), FGSV, Köln 2010
- Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), FGSV Köln, 2002
- Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE), FGSV, Köln 2012
- Hinweise zur kurzzeitigen automatischen Erfassung von Daten des Straßenverkehrs, FGSV, Köln 2010
- Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015, FGSV Köln
- Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, FGSV, Köln 2006
- Programm ver_bau, Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Dietmar Bosserhoff, Stand 2023
- Verflechtungsprognose 2030. BVU – ITB – IVV – Planco, Juni 2014
- Verkehrswerte der allgemeinen Straßenverkehrszählung (SVZ), NLSTbV/ BAST, seit 1975 in 5-Jahreschritten bis 2020/ 21.
- Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Geschäftsbereich Verden: Verkehrsuntersuchung zum 6-streifigen Ausbau der BAB 7 zwischen der AS Bad Fallingbommel und dem AD Walsrode sowie der AS Westenholz (3. BA), März 2011
- Niedersächsische Landgesellschaft mbH (NLG): Verkehrsuntersuchung zur Anbindung des Gewerbegebietes Krusenhauser Weg an die Landesstraße L 191 in der Gemeinde Hodenhagen, März 2014, mit Ergänzungen bis Juli 2015
- H&P Horstmann und Partner: Verkehrstechnische Stellungnahme zum B-Plan 33 (Anbindung an die Bahnhofstraße/ L 191) in der Gemeinde Hodenhagen, Februar 2016
- H&P Ingenieure: Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung des Serengeti-Parks Hodenhagen, Juni 2017
- Gemeinde Hodenhagen: Verkehrsplanerische Stellungnahme zur Anbindung von Gewerbeflächen östlich der Gemeinde Hodenhagen an der Landesstraße L 191 für den Kfz- und den Radverkehr, Juli 2020
- Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH (KEAN): Verkehrsplanerische Beratung Gemeinde Hodenhagen zur Verkehrsführung des Radverkehrs im Zuge der L 191 vom Bahnhof über das Gewerbegebiet Krusenhauser Weg zum Radwanderweg, November 2022

Definitionen:

(6) Im Rahmen dieser Untersuchung werden u.a. die folgenden Begriffe bezüglich des Kfz-Verkehrsaufkommens verwendet:

- Motorräder
- Personenkraftwagen (Pkw)
- Lieferwagen bis 3,5 t (Lfw)
- Lastkraftwagen ohne Anhänger (Lkw o.A.)
- Lastkraftwagen mit Anhänger, Lastzüge (Lkw mA bzw. Lz)
- Sattelzüge (Sz)
- Busse

(7) Bezüglich des Lkw-/ Schwerverkehrsaufkommens werden je nach Fragestellungen folgende Klassen gebildet:

- SV, Schwerverkehr: Bezeichnet die für die Leistungsfähigkeitsberechnungen relevanten Lastkraftwagen, Lastzüge und Busse (ohne Lieferwagen), demnach alle Fahrzeuge > 3,5 t.
- LV, Leichtverkehr: Pkw und Lfw < 3,5 t
- Lkw1: Bezeichnet für lärmtechnische Betrachtungen nach RLS 19 den Anteil der Lastkraftwagen ohne Anhänger und Busse
- Lkw2: Bezeichnet für lärmtechnische Betrachtungen nach RLS 19 den Anteil der Lastkraftwagen mit Anhängern, Lastzügen und Sattelzügen. Außerdem werden dieser Klasse noch die Motorräder zugerechnet.

(8) Im Durchschnittlichen-Täglichen-Verkehr (DTV) als Mittelwerte in einem Jahr ergeben sich die folgenden Unterscheidungen:

- DTV: Jahresmittelwert über alle Tage des Jahres,
- DTVw od. DTVw6: Jahresmittelwert der Werktage Montag bis Samstag.
- DTVw5: Jahresmittelwert der Werktage Montag bis Freitag.
- DTVu: Jahresmittelwert der Urlaubswerktage (Schulferien).
- DTVs: Jahresmittelwert der Sonn- und Feiertage,
- SVZ: Allgemeine Straßenverkehrszählung

2. Vorhandene Situation

(9) Das Gewerbegebiet Nord liegt nördlich der L 191 zwischen dem Siedlungsbereich Hodenhagen und der A 7 (AS Westenholz). Das Gewerbegebiet ist über einen Kreisverkehrsplatz an die L 191 angebunden.

(10) Zwischen dem Kreisverkehrsplatz und der BAB-AS Westenholz liegt die Einmündung zur Anbindung des Serengeti-Parks. Zudem mündet von Norden kommend die Kreisstraße K 146 von Krelingen in die L 191 ein.

(11) Zur Ermittlung der aktuellen Verkehrsmengen wurden am Dienstag, den 16.05.2023 in der Zeit von 05.00 bis 20.00 Uhr Verkehrszählungen an 4 Knotenpunkten durchgeführt (**Abb. 2**):

- Kreisverkehr L 191/ Wilhelm-Focke-Straße (GE),
- Einmündung L 191/ Am Safaripark (Serengeti-Park),
- Einmündung L 191/ westliche BAB-Rampe,
- Einmündung L 191/ östliche BAB-Rampe/ K 147.

(12) Zudem erfolgte auf der L 191 zwischen der K 146 und der BAB-AS eine Verkehrszählung über eine Woche vom Montag, den 15. Mai 2023 bis Sonntag, den 21. Mai 2023.

(13) Während der 1-wöchigen Querschnittszählung waren einige Zähltag e allerdings durch Umleitungsverkehre der Autobahn beeinträchtigt, so dass eine vollständige Auswertung aller Tage hier nicht möglich ist.

(14) Insgesamt zeigt sich aber, dass die Verkehrsbelastung an Normalwerktagen (Montag bis Mittwoch dieser Zählwoche) mit ca. 4.700 Kfz/ Tag relativ gleichmäßig ist.

(15) Am Donnerstag (Feiertag, Himmelfahrt), dem Freitag als Brückentag sowie am Samstag und Sonntag ergaben sich zum Teil höhere Verkehrsmengen von bis zu 5.800 Kfz/ Tag.

(16) Gemäß vorliegender Werte der allgemeinen Straßenverkehrszählung (svz) 2021 ergeben sich an Urlaubswerktagen (DTV_u) in etwa die gleichen Werte wie an Normalwerktagen (DTV_w). Im Jahr 2010 wurden bei der letzten davorliegenden vollständigen Zählung an Urlaubswerktagen (DTV_u) allerdings leicht höhere Werte als an Normalwerktagen (DTV_w) erfasst.

2021	2.957	2010	3.149
2021w	3.150	2010w	3.172
2021u	3.150	2010u	3.350
2021s	1.946	2010s	2.820

(17) Die Zählstelle Nr. 3223 0631 liegt auf der L 191 zwischen dem Gewerbegebiet Nord und der Anbindung des Serengeti-Parks. Insofern sind hier nur Teilverkehre des Freizeitparks enthalten (nicht die Verkehre mit Bezug zur Autobahn).

(18) Grundsätzlich ist das Verkehrsaufkommen an Sonn- und Feiertagen, Samstagen oder Brückentagen mit Bezug zum Serengeti-Park zum Teil deutlich höher als an Normalwerktagen. Auch an Urlaubswerktagen werden je nach Witterung höhere Verkehrswerte als an Normalwerktagen erreicht.

(19) Dabei ist zu berücksichtigen, dass an diesen Tagen der normale Alltags-, Einkaufs-, Wirtschafts- und Berufsverkehr deutlich geringer ist. Bei sehr hohem Freizeitverkehrsaufkommen an Sonn- und Feiertagen ergibt sich mit Bezug zum Gewerbegebiet Nord nahezu kein Verkehr. An Tagen mit erhöhten Freizeitverkehren (Brückentage, Urlaubswerktag e) ist das Verkehrsaufkommen mit Bezug zum Gewerbegebiet Nord aufgrund der auch dort anfallenden Urlaubszeit entsprechend reduziert.

(20) Im Rahmen der Untersuchung zur Erweiterung des Gewerbegebietes ist demnach ein Normalwerktag als Bemessungstag anzusetzen. An diesem Tag ergeben sich die höchsten Verkehrsmengen mit Bezug zu den relevanten Gewerbeflächen. Zugleich wurde mit dem Mai 2023 ein warmer und sonniger Zähltag ausgewählt, an dem sich entsprechend auch nennenswerte Verkehre mit Bezug zum Freizeitpark ergeben.

(21) Anhand der 1-wöchigen Zählung im Mai 2023 (u.a. Montag bis Mittwoch als Normalwerktag) auf der L 191 sowie allgemeinen Erfahrungs- und Kennwerten können die erhobenen 15-stündigen Zählungen an den Knotenpunkten auf 24-stündige Gesamttagesbelastungen hochgerechnet werden. Dabei sind die besonderen Ganglinien des Verkehrs mit Bezug zum Gewerbegebiet und dem Serengeti-Park zu beachten (**Abb. 3**).

(22) So ergeben sich mit Bezug zum Gewerbegebiet zum einen die üblichen Spitzenstunden mit einer verstärkten Zufahrt von 06.30 Uhr bis 08.00 Uhr und einer erhöhten Abfahrt von 16.00 bis 17.30 Uhr. Zudem sind aber auch die Schichtwechselzeiten um 06.00 Uhr (Zufahrt 05.30 bis 06.00 Uhr, Abfahrt 06.00 bis 06.30 Uhr) und 14.00 Uhr (Zufahrt 13.30 bis 14.00 Uhr, Abfahrt 14.00 bis 14.30 Uhr) deutlich zu erkennen. Weitere kleinere Spitzen sind demnach beim zusätzlichen Schichtwechsel um 22.00 Uhr zu erwarten.

(23) Mit Bezug zum Serengeti-Park ergibt sich eine Zufahrtsspitze zwischen 09.30 und 11.00 Uhr. Deutlicher tritt aufgrund der Schließzeit des Parks die Abfahrtsspitze von 17.00 bis 18.00 Uhr auf.

(24) Für die gezählten Knotenpunkte sind die Ganglinien der jeweils einfahrenden Kfz pro 30-Minutenintervall dargestellt (**Abb. 3**). Aus den Verkehrswerten der einzelnen Knotenpunkte je 30-minütigem Zeitintervall zeigt sich, dass die speziellen Tagesverläufe des Gewerbegebietes und des Freizeitparks je nach Knotenpunkt die Ganglinie durchaus mitprägen, aber nicht absolut bestimmend sind.

(25) Durch die Überlagerung der einzelnen Verkehrsbeziehungen und Fahrtzwecke ergibt sich an allen Knotenpunkten die nachmittägliche Spitzenbelastung im Zeitraum zwischen 16.00 und 18.00 Uhr als maßgeblich für die Bemessung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität.

(26) Aus der Auswertung der 15-minütigen Zeitintervalle ergibt sich die Stunde von 16.45 bis 17.45 Uhr als Spitzenstunde/ Bemessungsstunde.

(27) In der **Abb. 4** sind die 24-stündigen Verkehrsmengen eines Normalwerktages dargestellt.

(28) Die Landestraße L 191 (und östlich der AS Westenholz die L 147) wird von ca. 2.625 bis 4.700 Kfz/ Werktag befahren. Die höchsten Verkehrsmengen ergeben sich unmittelbar westlich der BAB-AS, die geringsten Verkehrsmengen sind unmittelbar östlich der BAB-AS erfasst worden.

(29) Der Anteil des Schwerverkehrs ($SV = Lkw1 + Lkw2$) ist vergleichsweise hoch und liegt je nach Abschnitt auf der L 191 bei über 15 %.

(30) Die Anbindung des Gewerbegebietes wird von ca. 1.051 Kfz/ Werktag befahren (jeweils ca. 525 Zu- und 525 Abfahrten). Der Anteil des Schwerverkehrs liegt hier bei ca. 25 %. Die Verteilung der Zu-/ Abfahrtsrichtungen ist im Pkw- und Lkw1-Verkehr jeweils zu rund 50 % in östlicher und westlicher Richtung gleichmäßig auf der L 191 verteilt. Bei den Lkw2-Verkehren dominiert mit ca. 75 % die Fahrtrichtung von/ nach Osten (vor allem mit Bezug zur A 7) gegenüber 25 % von/ nach Westen (Hodenhagen, L 190) deutlich.

(31) Mit Bezug zum Serengeti-Park ergeben sich nur geringere Schwerverkehre (ca. 4 %, zumeist Busse). Die Verteilung der Verkehre mit Bezug zum Serengeti-Park ergibt sich an einem Normalwerktag mit ca. 60 bis 65 % von/ nach Osten und ca. 35 bis 40 % von/ nach Westen. Aufgrund des größeren Einzugsbereiches an Sonn- und Feiertagen kann sich an diesen Tagen eine andere Verteilung der Verkehre mit einer stärkeren Ausrichtung zur A 7 ergeben.

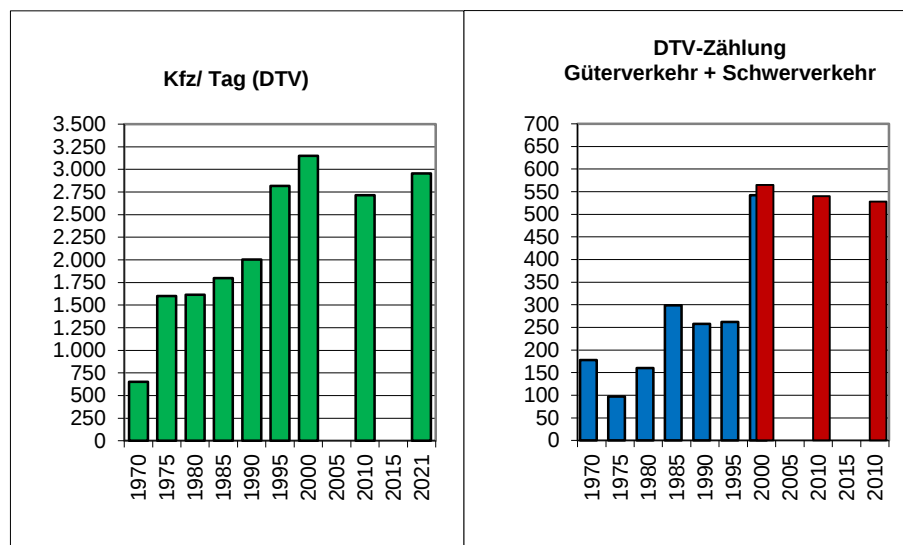
(32) Die Autobahnrampen sind mit jeweils knapp über 2.800 Kfz/ Werktag befahren. Dabei fahren geringfügig mehr Fahrzeuge von/ nach Norden als von/ nach Süden (ca. 55 zu 45 %).

3. Verkehrsprognose

(33) Aus den Daten der SVZ ergibt sich, dass sich das Verkehrsaufkommen zwischen 2010 und 2021 insgesamt nur unwesentlich verändert hat. Der starke Rückgang im Sonntagsverkehr könnte auf die jeweilige Witterung an den Sonntagszähltagen zurückzuführen sein. An einem regnerischen Tag sind sicherlich deutlich weniger Besucher des Freizeitparks oder auch insgesamt an Ausflugsverkehr zu verzeichnen, als an einem warmen sonnigen Tag. Da die Witterungslage an den Sonntagszähltagen im Jahr 2010 und 2021 nicht bekannt ist, kann die Ursache nicht abschließend geklärt werden.

2021	2.957	2010	3.149
2021w	3.150	2010w	3.172
2021u	3.150	2010u	3.350
2021s	1.946	2010s	2.820

(34) Auch aus der Ganglinie der Verkehre von 1970 bis 2021 zeigt sich in den letzten Zeitintervallen kein nennenswerter Verkehrsanstieg mehr. Vielmehr scheint nach kontinuierlichen Steigerungen von 1970 bis 2000 ein Sättigungsgrad erreicht.



Zeitreihe Daten der SVZ: L 191, Nr. 3223 0631

(35) Aufgrund der im Umfeld stagnierenden Verkehrswerte gemäß allgemeiner Straßenverkehrszählung in den letzten Jahren wird grundsätzlich von keiner weiteren Verkehrssteigerung durch allgemeine Entwicklungen ausgegangen (erhöhter Führerschein- oder Pkw-Besitz, mehr Fahrzeugverkehr durch erhöhten Wohlstand der Bevölkerung, Wirtschaftswachstum etc.).

(36) Durch die Corona-Pandemie, die Energiekrise, die hohe Inflation und die Diskussionen und Maßnahmen bezüglich des Klimawandels ergeben sich Einflussfaktoren, die eher zu rückläufigen Verkehrsmengen im Kfz-Verkehr führen können (Homeoffice, Online-Bestellungen, weniger Kfz-Verkehr – mehr ÖPNV/ Fuß-/ Radverkehr, sparsamerer Pkw-Einsatz/ weniger Mobilität etc.).

(37) Nennenswerte Entwicklungen ergeben sich aber durch veränderte Nutzungen/ Nutzungsänderungen auch im Umfeld des Gewerbegebietes Nord (z.B. Neubaugebiete in Hodenhagen, weitere Attraktionen im Freizeitpark, verkehrsintensivere Nutzung auf bereits bebauten Flächen des GE Nord). Hierdurch können sich entsprechend mehr Verkehre auf der L 191 und an den Anbindungen ergeben.

(38) Um diese möglichen Einflussfaktoren auf die Tagesbelastungen und die Bemessungsstunde bis zum Jahr 2035 zu berücksichtigen, werden die Verkehrswerte des Jahres 2023 pauschal um 10 % erhöht. Hierbei wurden sowohl die Fahrten auf der Landesstraße als auch die Fahrten mit Bezug zum Gewerbegebiet pauschal um die benannten 10 % erhöht. Es ergibt sich der Prognosenullfall 2035 (**Abb. 5**).



Übersicht GE Nord

(39) Im Prognosenullfall wurden die Verkehre mit Bezug zu den derzeit bebauten Flächen im Gewerbegebiet zur Sicherheit pauschal um + 10 % erhöht. Allerdings ist diese Erhöhung nur als möglicher Sicherheitszuschlag für derzeit nicht absehbare Entwicklungen eingerechnet. In der nachfolgend beschriebenen Prognose wird von der aktuellen Verkehrsmenge mit Bezug zum Gewerbegebiet ausgegangen, diese dann aber für die Gesamtfläche hochgerechnet.

(40) Derzeit ergeben sich bei einer bebauten Fläche Bruttobauland von ca. 20 ha und ca. 525 Kfz-Zufahrten/ Werktag ca. 26,25 Kfz-Zufahrten/ Werktag und ha. Der Anteil des Schwerverkehrs liegt bei ca. 25 %.

(41) Insgesamt umfasst die Gewerbefläche eine Größe von rund 60 ha. Für die Verkehrsprognose kann deshalb vereinfacht eine Verdreifachung der Verkehrsmengen angenommen werden. Es ergibt sich der Planfall 2035 (**Abb. 6**).

(42) Gemäß allgemeiner Erfahrungs- und Kennwerte können sich aber auch höhere Verkehrsmengen zu Gewerbeflächen ergeben. Im Mittel werden ca. 50 Kfz-Zufahrten/ Werktag je ha erreicht.

(43) Obwohl ja bereits derzeit deutlich verkehrsextensivere Nutzungen angesiedelt sind, die darauf schließen lassen, dass sich kein entsprechend hohes Verkehrsaufkommen ergibt, soll im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung ein zusätzlicher Planfall 2035 berücksichtigt werden.

(44) Bezogen auf die Gesamtfläche von 60 ha ergäben sich in diesem theoretischen Worst-Case ca. 3.050 Kfz-Zufahrten und 3.050 Kfz-Abfahrten/ Werktag. Für die noch freien Flächen mit ca. 40 ha ergibt sich gemäß dieser Berechnung ein Verkehrsaufkommen von ca. 62 Kfz-Zufahrten/ ha Bruttobauland.

(45) Zudem ist in diesem Worst-Case wiederum die pauschalisierte Verkehrszunahme von + 10 % bei den bereits derzeit bebauten Flächen angesetzt, wodurch die Prognose nochmals auf der sicheren Seite liegt. Insgesamt ergeben sich dadurch für die Gesamtfläche sogar ca. 51 Kfz-Zufahrten/ ha und Tag.

(46) Es ergibt sich der Worst-Case-Planfall 2035 (**Abb. 7**).

Nullfall 2023	Fläche	Kfz-Zufahrten/ Werktag	Kfz-Zufahrten/ Werktag und ha
bebaut (Zählung)	20 ha	525	26
Summe	20 ha	525	26

Tabelle Verkehrserzeugung GE Nord, derzeit 2023

Prognose- nullfall 2035	Fläche	Kfz-Zufahrten/ Werktag	Kfz-Zufahrten/ Werktag und ha
bebaut mit 10 % Zuschlag	20 ha	578	29
unbebaut	40 ha	---	---
Summe	60 ha	578	29

**Tabelle Verkehrserzeugung GE Nord, Prognosenußfall 2035
inklusive allgemeinem Verkehrszuwachs im GE + 10%
keine weitere Bebauung im GE**

Prognose 2035	Fläche	Kfz-Zufahrten/ Werktag	Kfz-Zufahrten/ Werktag und ha
bebaut <i>ohne</i> 10 % Zuschlag	20 ha	525	26
unbebaut	40 ha	1.050	26
Summe	60 ha	1.575	26

**Tabelle Verkehrserzeugung GE Nord, Prognose 2035
ohne allgemeinen Verkehrszuwachs GE, aber mit weiterer Bebauung
Flächenangaben nur überschlägig bzw. näherungsweise**

Worst-Case 2035	Fläche	Kfz-Zufahrten/ Werktag	Kfz-Zufahrten/ Werktag und ha
bebaut mit 10 % Zuschlag	20 ha	578	29
unbebaut	40 ha	2.475	62
Summe	60 ha	3.053	51

**Tabelle Verkehrserzeugung GE Nord, Prognose 2035
mit allgemeinem Verkehrszuwachs GE und mit weiterer Bebauung
Flächenangaben nur überschlägig bzw. näherungsweise**

(47) Der Anteil des Schwerverkehrs wird wie bei den gezählten Bestandverkehren mit pauschal 25 % angenommen (jeweils 1/2 Lkw1 und 1/2 Lkw2). Die Verteilung auf das umliegende Straßennetz wird ebenfalls wie im Bestand gezählt berücksichtigt. Es ergeben sich der Planfall 2035 (**Abb. 6**) und der Worst-Case-Planfall 2035 (**Abb. 7**).

4. Ermittlung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität

(48) Die Verkehrsqualität wird auf Grund des „Handbuchs zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ (HBS 2015) in den Stufen A bis F angegeben. A bedeutet dabei freien Verkehrsfluss, F eine Überlastung der Verkehrsanlage.

Knotenpunkte ohne Signalregelung

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

Stufe B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

Stufe C: Die Verkehrsteilnehmer 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 Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom gebildet hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

Stufe 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 (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.

Stufe F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Quelle: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)

Spalte	Einheit	Bedeutung / Kommentar
1	-	Nr. des Verkehrsstroms
-	-	Pfeilsymbol für die Fahrtrichtung des Stroms grün: Hauptströme 2 und 3 sowie 8 und 9 rot: Nebenströme
q-vorh	Pkw-E/h	vorhandene Verkehrsstärke des Stroms alle Ströme nach Umrechnung in Pkw-E Abweichend davon wird für Hauptströme im Programm mit der Einheit Fz/h gerechnet. (siehe folgende Spalte „q-Haupt“)
tg	s	Grenzzeitlücke (durch HBS 2015, Tab. S5-5 oder L5-6 vorgegeben)
tf	s	Folgezeitlücke (durch HBS 2015, Tab. S5-5 oder L5-7 vorgegeben)
q-Haupt	Fz/h	Summe der Verkehrsstärken der bevorrechtigten Ströme (errechnet nach HBS 2015 Tab. S5-4 oder L5-5)
q-max	PKW-E/h	Ergebnis der Berechnung: Kapazität für den jeweiligen Strom in Pkw-E/h.
Mischstrom		Im Falle von mehreren Strömen auf einem Fahrstreifen: Aufzählung der betroffenen Ströme. Wenn ein Strom mit „(k)“ bezeichnet ist, heißt das: Der Mischstrom entsteht dadurch, dass dieser Strom einen zu kurzen Fahrstreifen hat (95%-Staulänge > Fahrstreifenlänge in Pkw-E = Länge des Fahrstreifens) Für Landstraßen: statt 95% gilt 90%.
W	s	Mittlere Wartezeit
N-95	Pkw-E	95 % - Percentilwert des Rückstaus
N-99	Pkw-E	99 % - Percentilwert des Rückstaus
QSV	-	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den Verkehrsstrom oder den Mischstrom /Level of Service

Erläuterung Berechnungstabellen

Kreuzung/ Einmündung vorfahrtgeregelt ohne Signalanlage

Spalte	Einheit	Bedeutung / Kommentar
n-in	-	Anzahl der Fahrstreifen in der Zufahrt
F+R	F+R/h	Anzahl der Fußgänger und Radfahrer auf Furten oder Überwegen
q-Kreis	p_{kw-E}/h^1	Verkehrsstärke der gesamten Kreisfahrbahn unmittelbar an der Zufahrt Bei Minikreisverkehren nach HBS 2015 wird die tatsächliche Verkehrsstärke angegeben, nicht die um 15% (des ausfahrenden Verkehrs) erhöhte Verkehrsstärke (nach Tab. S5-7). Der erhöhte Wert liegt jedoch der Berechnung zugrunde.
q-e-vorh	p_{kw-E}/h^1	Verkehrsstärke der gesamten Zufahrt, vorgegebene Nachfrage
q-e-max	p_{kw-E}/h^1	Ergebnis der Berechnung: Kapazität der Zufahrt mit Fußgängereinfluss
x	-	Auslastungsgrad = $q-e-vorh / q-e-max$
Reserve	p_{kw-E}/h^1	Reserve-Kapazität = $q-e-max - q-e-vorh$
Mittl. Wz	s	Mittlere Wartezeit
L	p_{kw-E}	Mittlerer Rückstau in Anzahl der Fahrzeuge
L-95	p_{kw-E}	95 % - Percentilwert des Rückstaus
L-99	p_{kw-E}	99 % - Percentilwert des Rückstaus
QSV	-	Level of Service / Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

Erläuterung Berechnungstabellen, Kreisverkehrsplatz

(49) Als Bemessungsstunde wurde der Zeitraum von 16.45 bis 17.45 Uhr an einem Normalwerktag ermittelt. Die Verkehrswerte (inkl. GE Nord Bestand und Freizeitpark) wurden zur Hochrechnung auf den Prognosezeitraum 2035 pauschal um 10 % erhöht.

(50) Hierzu wurden dann die Prognoseverkehrsmengen mit Bezug zum GE Nord im Worts-Case-Szenario addiert (4.950 Kfz/ Werktag, davon ca. 618 Lkw1 und 619 Lkw2). Die Annahmen liegen damit auf der sicheren Seite. In den Spitzenstunden werden pauschal 10 % der Zufahrten und 10 % der Abfahrten angenommen (derzeitige Spitzenstunde am Nachmittag 16.45 bis 17.45 Uhr: 8,2% Abfahrt und 3,6 % Zufahrt).

(51) Aus den Berechnungen der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität ergibt sich für alle Knotenpunkte im heutigen Ausbauzustand eine gute bzw. zumeist sogar sehr gute Verkehrsqualität (Stufe B und A). Ergänzende Maßnahmen (Knotenpunktausbau, Signalisierung etc.) sind dementsprechend nicht erforderlich.

(52) Aufgrund der guten Verkehrsqualität sind entsprechende Reserven für mögliche – derzeit nicht absehbare – weitere Verkehrserhöhungen oder Sondersituationen vorhanden (baustellenbedingte Umleitungen im Umfeld, Stau auf der A 7, erhöhtes Verkehrsaufkommen in den Ferien oder an Brückentagen zum Freizeitpark o.ä.). Wobei selbstverständlich nicht alle Sondersituationen im Verkehrsnetz abgewickelt werden können (z.B. bei Vollsperrung der A 7 und Ableitung sämtlicher Verkehre von der Autobahn).

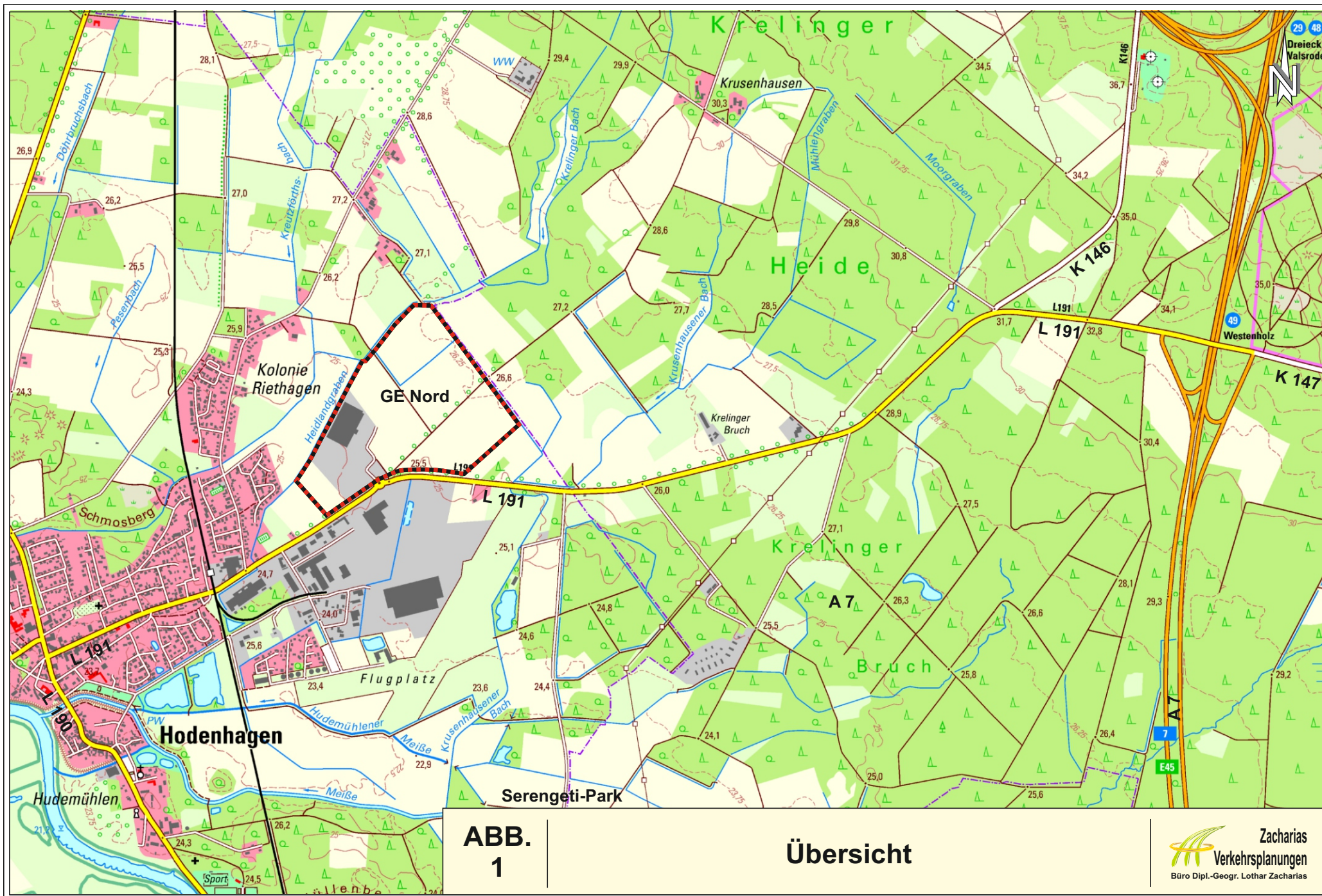
(53) Zudem führen auch kleinere Änderungen der Prognoseannahmen (geänderte zeitliche Verteilung, stärkere Ausrichtung auf eine der angenommenen Fahrtrouten o.ä.) nicht zu einer Überlastung der Verkehrsanlagen.

Knotenpunkt	QSV
Kreisverkehr L 191/ Wilhelm-Focke-Straße (GE)	A
Einmündung L 191/ Am Safaripark (Serengeti-Park)	B
Einmündung L 191/ westliche BAB-Rampe	B
Einmündung L 191/ östliche BAB-Rampe/ K 147	A

Hannover, September 2023



Dipl.-Geogr. Lothar Zacharias



Knotenpunkte: Normalwerktag, Dienstag 16.05.2023 05.00-20.00 Uhr
Querschnitt: 1 Woche, Montag, 15.05.2023 bis Sonntag 21.05.2023

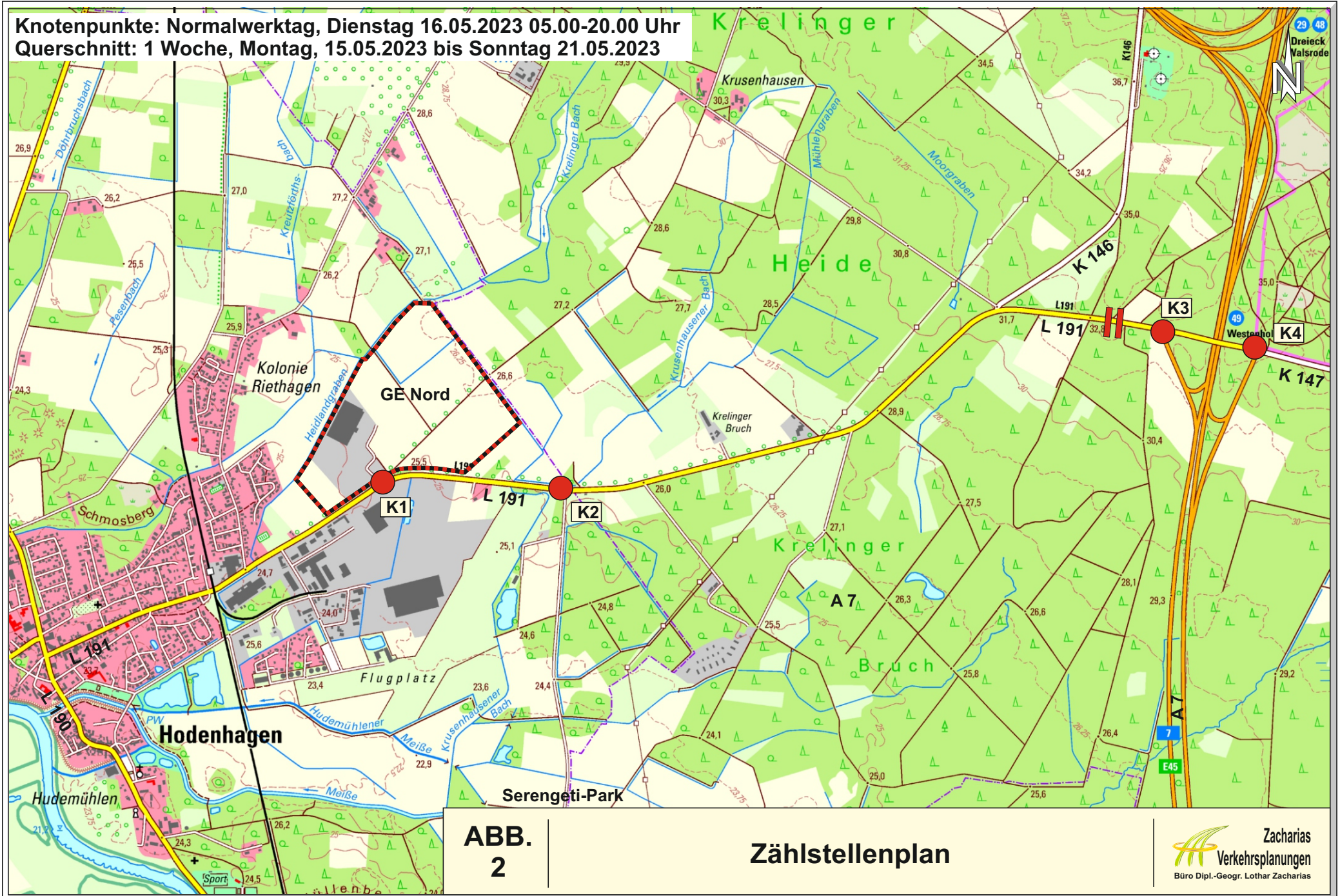
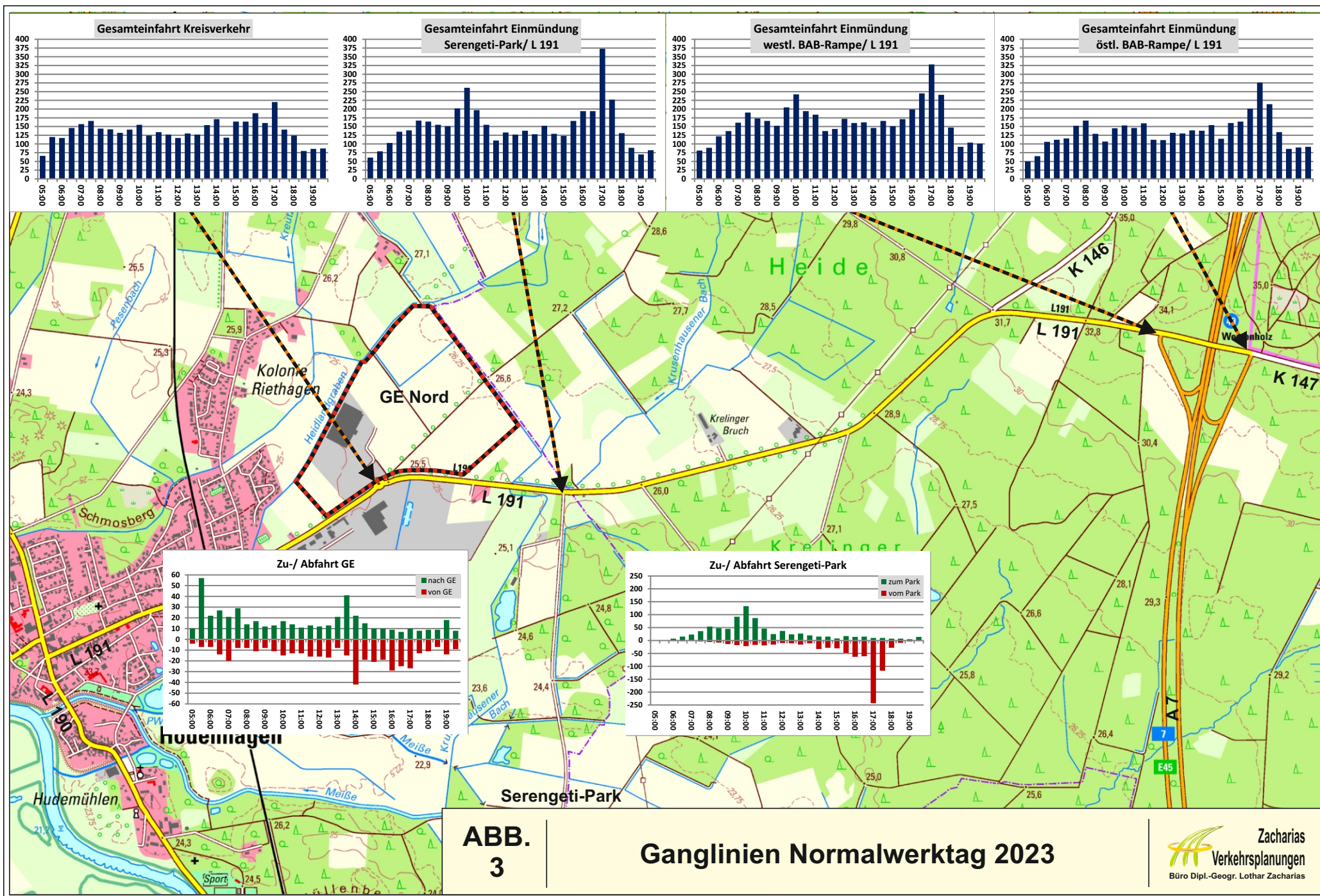
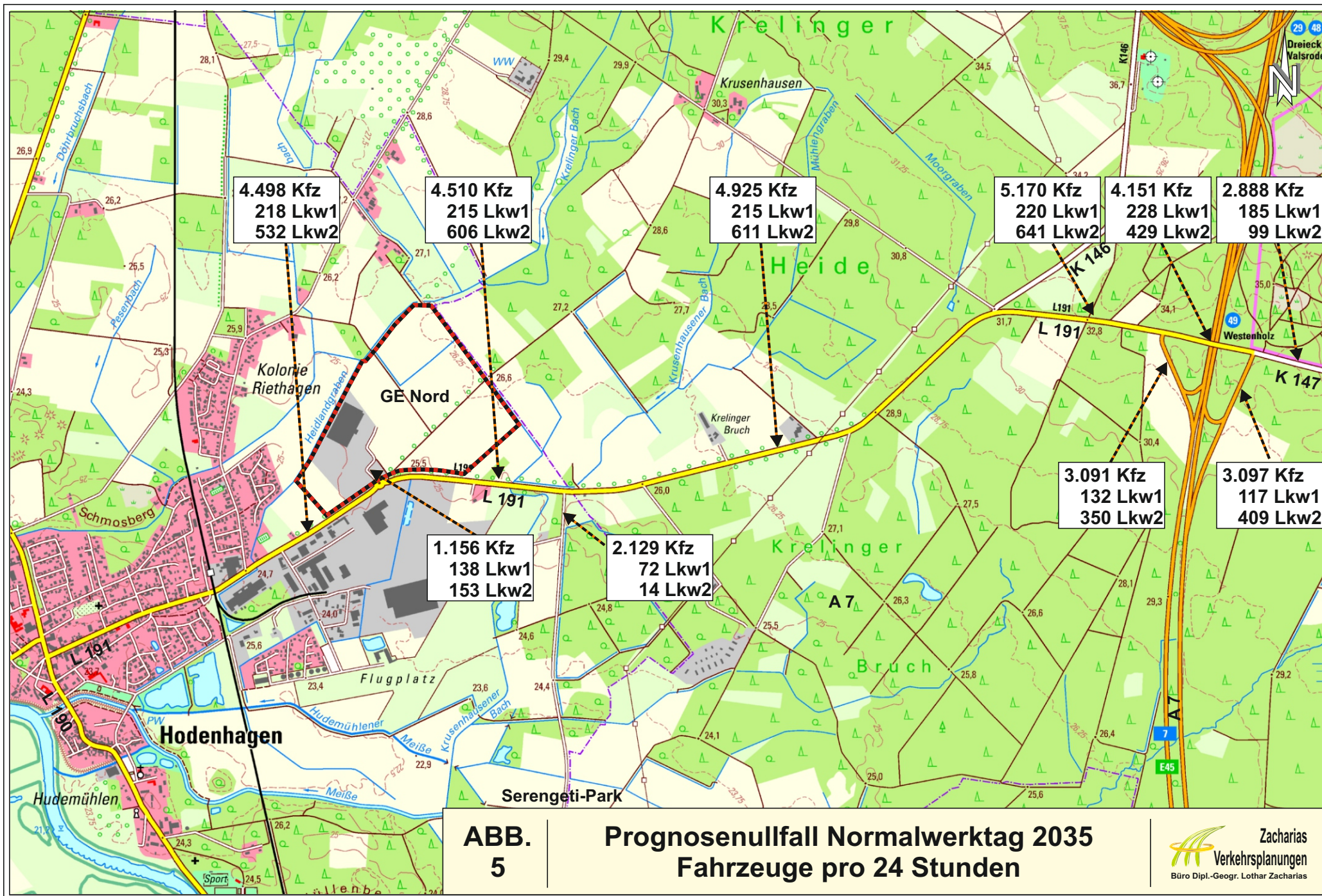
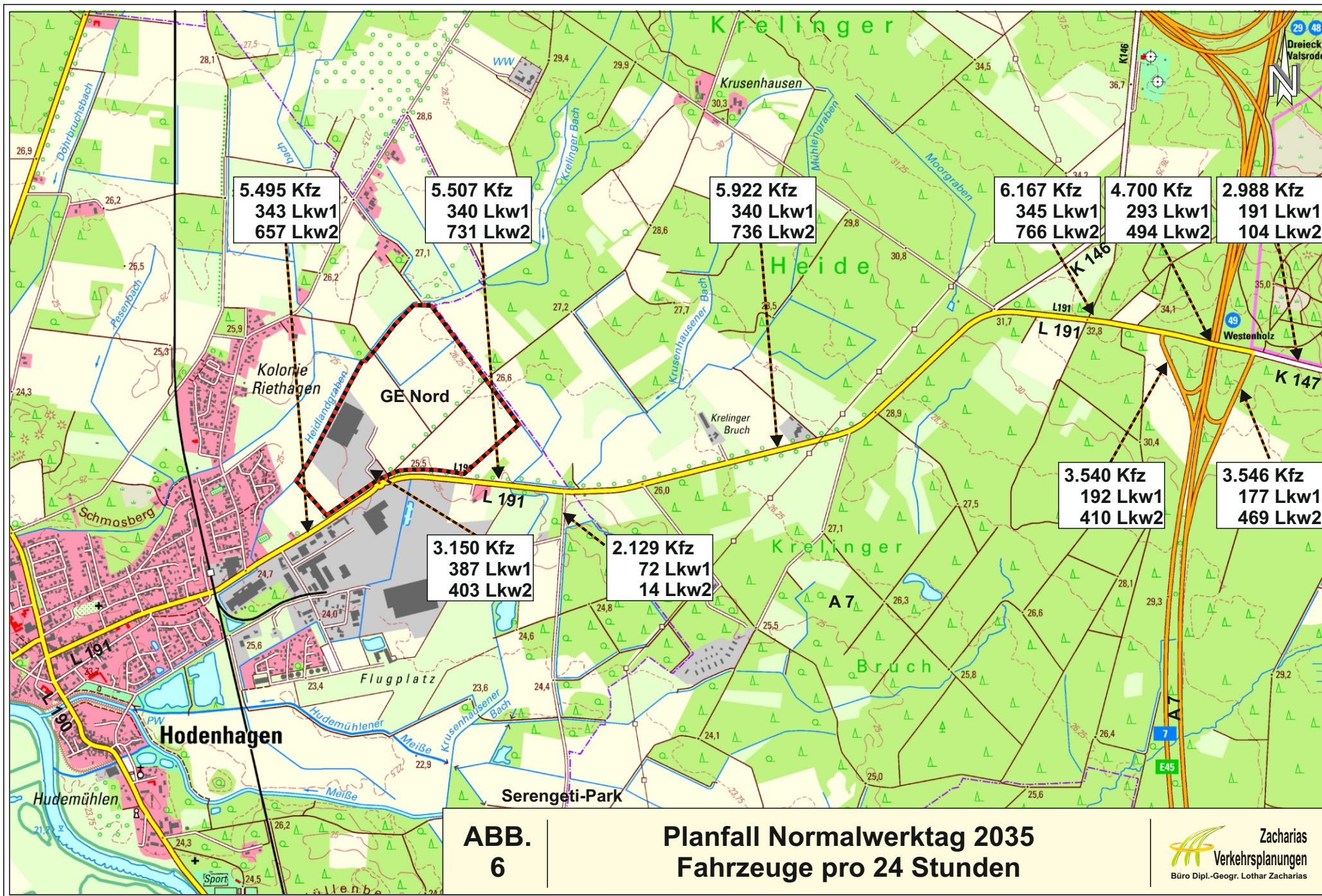


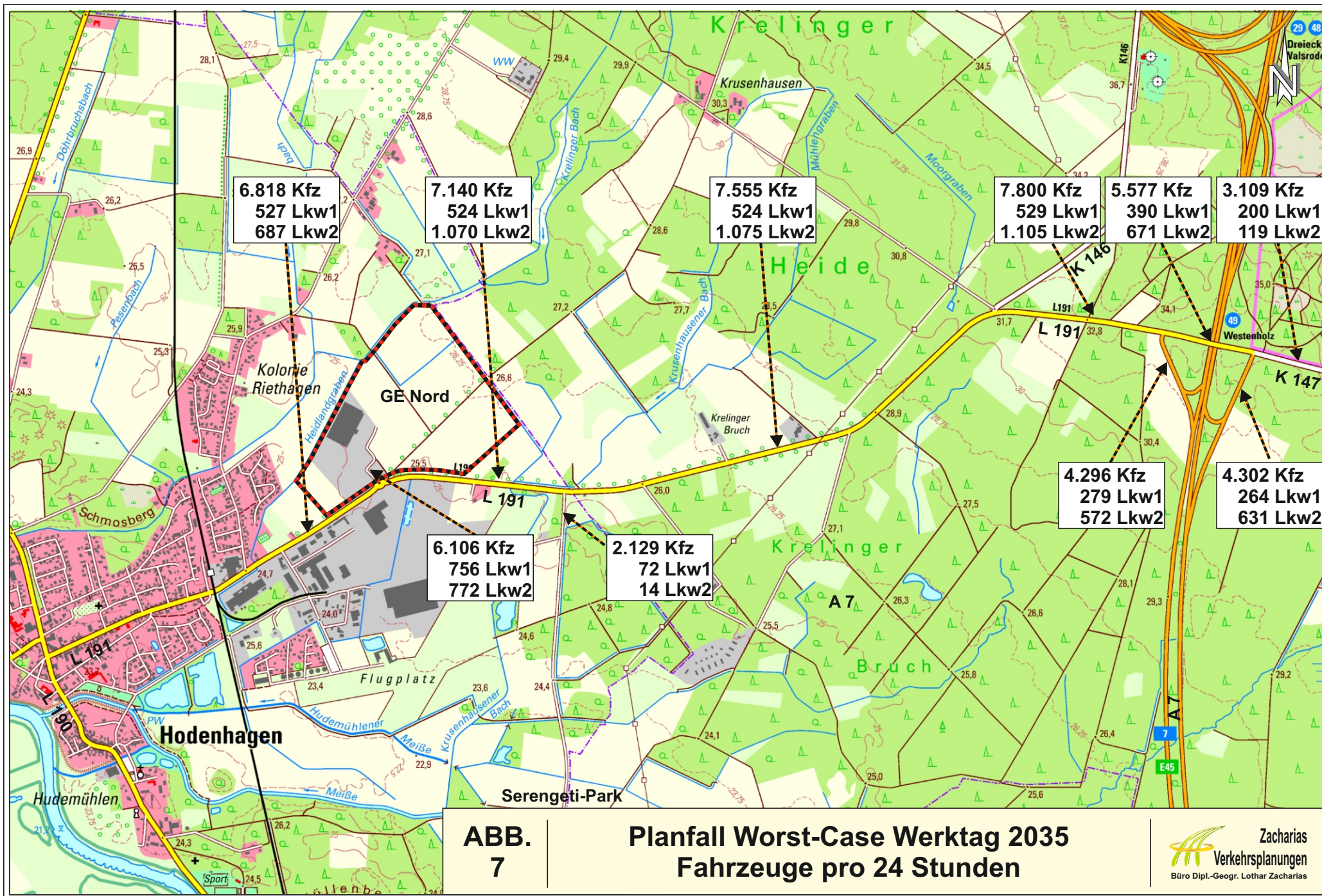
ABB.
2

Zählstellenplan









Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

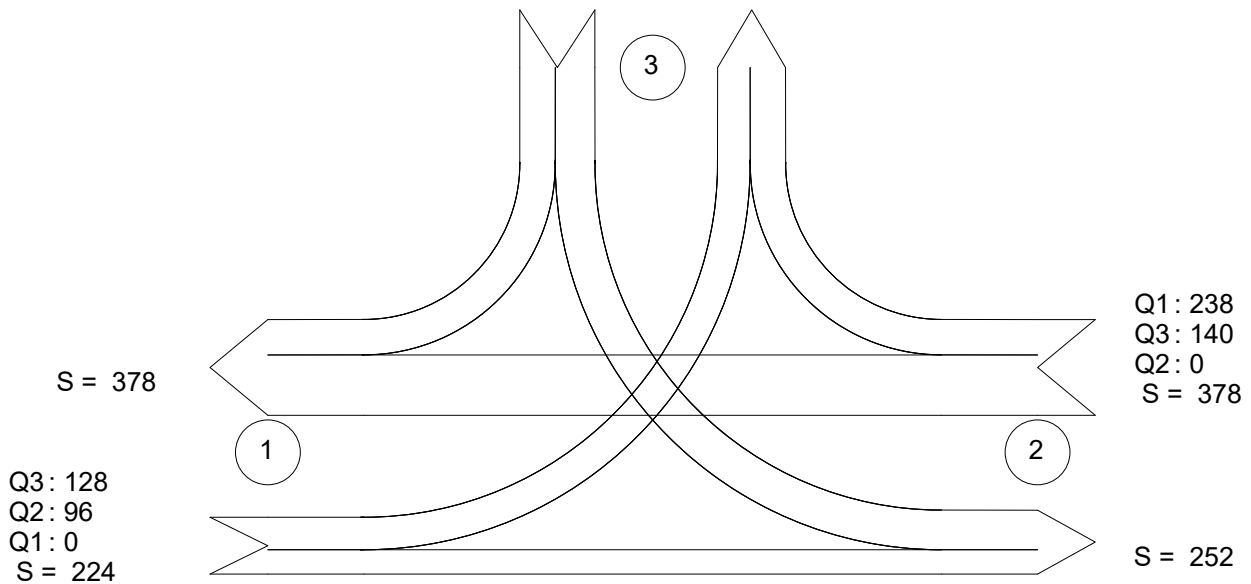
Datei: K1-Planfall 2035.krs
Projekt: GE Hodenhagen Nord
Projekt-Nummer:
Knoten: GE-L191
Stunde: Nachmittagsspitze

0 400 Fz / h



Q2: 156
Q1: 140
Q3: 0
S = 296

S = 268



Sum = 898

alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: L191/ West
Zufahrt 2: L 191/ Ost
Zufahrt 3: GE

Zacharias Verkehrsplanungen - Hannover

Verkehrsqualität nach HBS 2015

Datei : K1-Planfall 2035.krs
 Projekt : GE Hodenhagen Nord
 Projekt-Nummer :
 Knoten : GE-L191
 Stunde : Nachmittagsspitze



Verkehrsstärke und Kapazität

		n-in	n-K	q-Kreis	Fußg.	Rad	q-e-vorh	q-e-vorh	q-e-max	q-e-max
	Name	-	-	Pkw-E/h	Fg/h	Rad/h	Kfz/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Kfz/h
1	L191/ West	1	1	195	-	-	224	251	1062	948
2	L 191/ Ost	1	1	148	-	-	378	424	1104	984
3	GE	1	1	248	-	-	296	353	1016	852

Verkehrsqualität

		x	Reserve	Wz	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	Fz/h	s	Fz	Fz	Fz	-
1	L191/ West	0,24	724	5,0	0,2	1	2	A
2	L 191/ Ost	0,38	606	5,9	0,4	2	3	A
3	GE	0,35	556	6,5	0,4	2	3	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

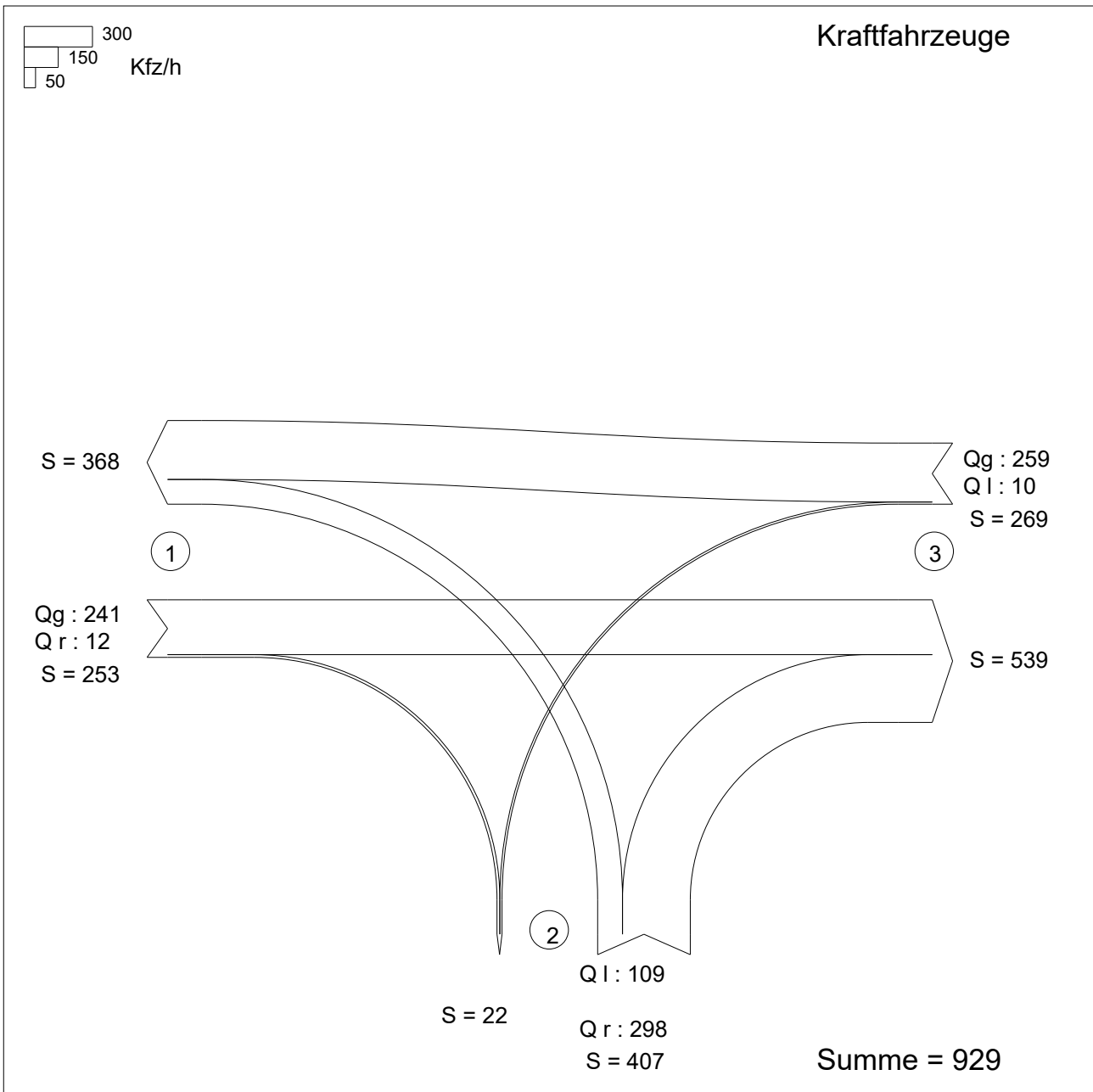
Gesamter Verkehr
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1028 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 898 Kfz/h
 Summe aller Wartezeiten : 1,46 (Kfz*h)/h
 Mittl. Wartezeit über alle Kfz : 5,87 s pro Fz

Berechnungsverfahren :
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 mit T = 3600
 Staulängen : HBS 2015, CH + HCM (Wu, 1997)
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)
 Verwendung der Pkw-Einheiten : Pkw-E für eingestelltes Kapazitäts-Verfahren

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

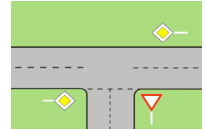
Projekt : Hodenhagen GE Nord
 Knotenpunkt : Serengeti-Park/ L 191
 Stunde : Nachmittagsspitze
 Datei : K2-PLANFALL 2035.kob



Zufahrt 1: L191/ West
 Zufahrt 2: Serengeti-Park
 Zufahrt 3: L 191/ Ost

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Hodenhagen GE Nord
 Knotenpunkt : Serengeti-Park/ L 191
 Stunde : Nachmittagsspitze
 Datei : K2-PLANFALL 2035.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	Fz	Fz	Fz	
2		275				1800						A
3		12				1143		3,2	1	1	1	A
Misch-H												
4		109	7,4	3,4	510	467		10,1	1	1	2	B
6		300	7,3	3,1	241	790		7,4	2	2	3	A
Misch-N		408,5				918	4 + 6	7,1	2	3	4	A
8		301				1800						A
7		10	6,4	2,9	241	891		4,1	1	1	1	A
Misch-H												

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **B**
 Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets
 Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

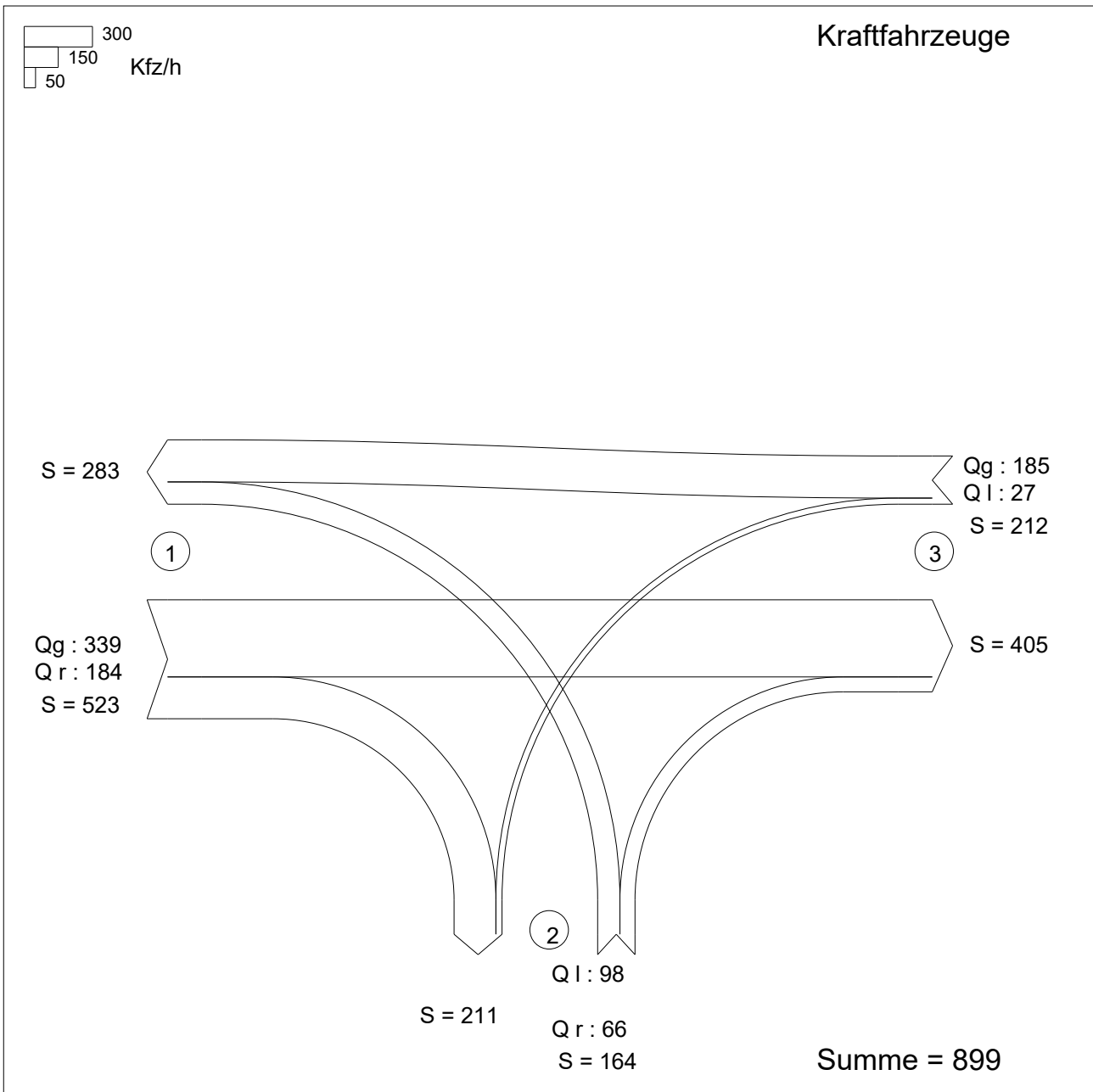
Hauptstrasse : L191/ West
 L 191/ Ost
 Nebenstrasse : Serengeti-Park

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.19

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

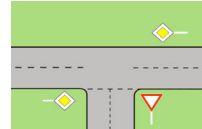
Projekt : Hodenhagen GE Nord
 Knotenpunkt : westliche BAB-Rampe/ L 191
 Stunde : Nachmittagsspitze
 Datei : K3-PLANFALL 2035.kob



Zufahrt 1: L191/ West
 Zufahrt 2: westl. BAB-Rampe
 Zufahrt 3: L 191/ Ost

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Hodenhagen GE Nord
 Knotenpunkt : westliche BAB-Rampe/ L 191
 Stunde : Nachmittagsspitze
 Datei : K3-PLANFALL 2035.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	Fz	Fz	Fz	
2		358				1800						A
3		202				1112		4,3	1	1	2	A
Misch-H												
4		116	7,4	3,4	551	419		14,0	1	2	2	B
6		67	7,3	3,1	339	676		6,0	1	1	1	A
Misch-N		182,5				623	4 + 6	9,1	1	2	2	A
8		195				1800						A
7		41	6,4	2,9	339	779		7,4	1	1	1	A
Misch-H												

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **B**
 Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets
 Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

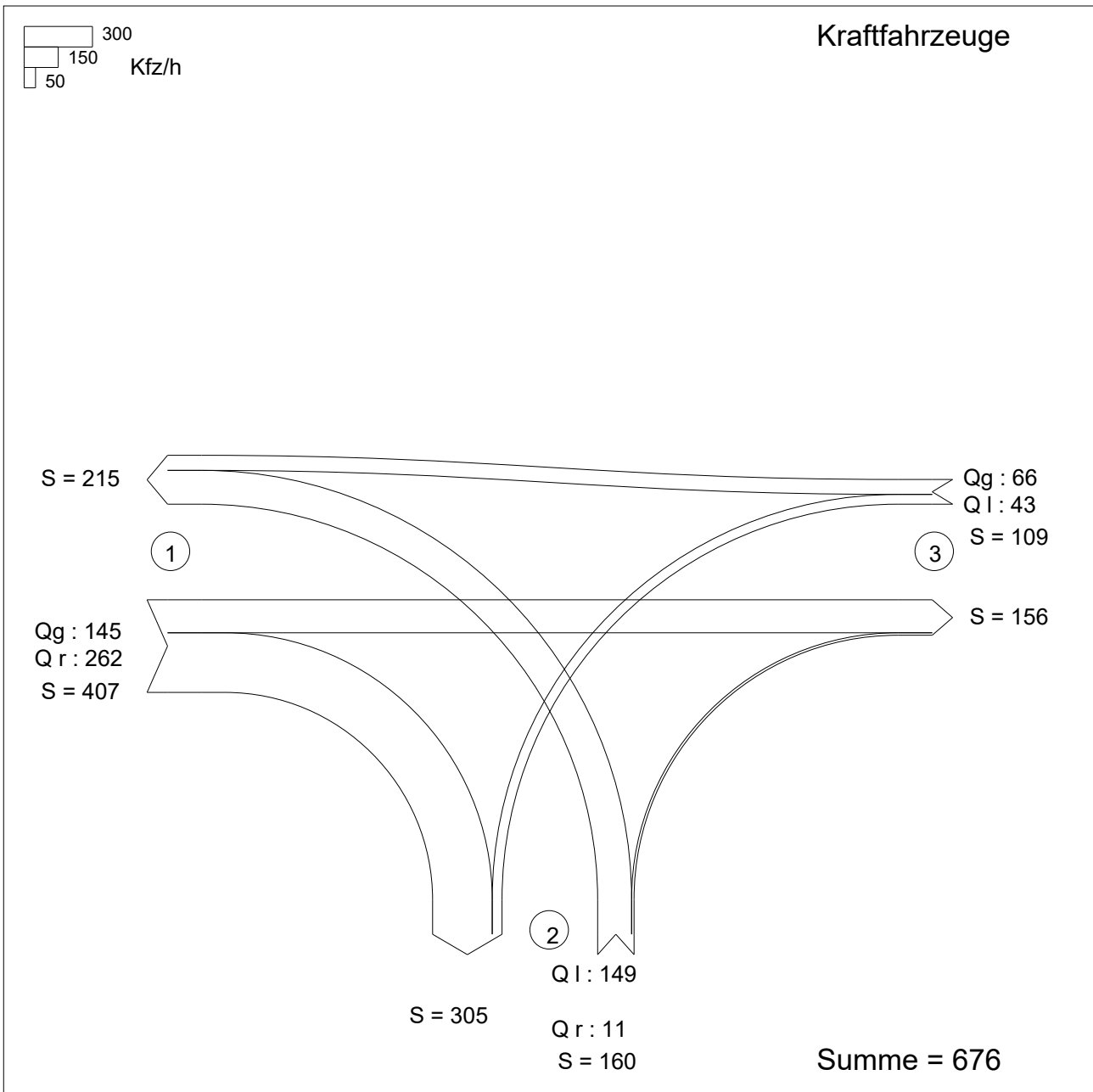
Hauptstrasse : L191/ West
 L 191/ Ost
 Nebenstrasse : westl. BAB-Rampe

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.19

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

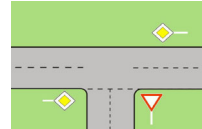
Projekt : Hodenhagen GE Nord
 Knotenpunkt : östlich BAB-Rampe/ L 191
 Stunde : Nachmittagsspitze
 Datei : K4-PLANFALL 2035.kob



Zufahrt 1: L191/ West
 Zufahrt 2: östl. BAB-Rampe
 Zufahrt 3: K 147/ Ost

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Hodenhagen GE Nord
 Knotenpunkt : östlich BAB-Rampe/ L 191
 Stunde : Nachmittagsspitze
 Datei : K4-PLANFALL 2035.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	Fz	Fz	Fz	
2		148				1800						A
3		279				1084		4,7	1	2	2	A
Misch-H												
4		171	7,4	3,4	254	678		8,1	1	2	2	A
6		11	7,3	3,1	145	921		4,0	1	1	1	A
Misch-N		181,5				720	4 + 6	7,6	1	2	2	A
8		69				1800						A
7		44	6,4	2,9	145	1017		3,8	1	1	1	A
Misch-H												

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt :
 Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets
 Alle Einstellungen nach : HBS 2015

A

Strassennamen :

Hauptstrasse : L191/ West
 K 147/ Ost
 Nebenstrasse : östl. BAB-Rampe

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.19