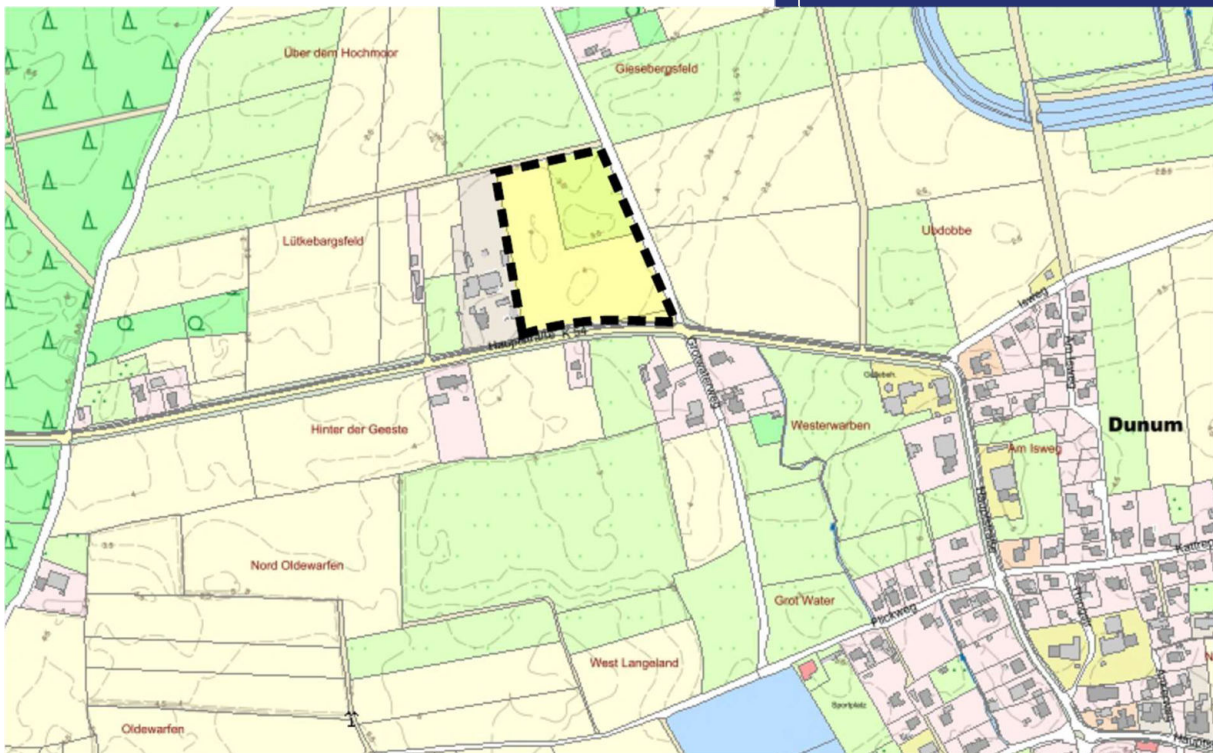


Ingo Eschen

Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet an der K 54



Impressum

Auftraggeber

Ingo Eschen
Königsweg 1
26427 Klosterschoo

Auftragnehmer

IRS Ingenieurbüro
Roelcke & Schwerdhelm
Verkehrsplanung • Verkehrstechnik • Mobilität

IRS – Ingenieurbüro Roelcke & Schwerdhelm GbR
Obernstraße 8
26316 Varel
www.i-rs.de

Projektnummer 0112

Bearbeitung Dipl.-Ing. Jan B. Schütter (Projektleitung)
B. Eng. Fabian Roelcke
Jana Reuter
Andrea Mehnert

Stand 14.10.2022

Hinweis

Bei planerischen Projekten gilt es, unterschiedliche Sichtweisen und Lebenssituationen von Frauen und Männern zu berücksichtigen. In der Wortwahl des Gutachtens werden deshalb bevorzugt geschlechtsneutrale Formulierungen oder beide Geschlechter gleichberechtigt verwendet. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich beide Geschlechter angesprochen.

INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	1
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	1
VERWENDETE RICHTLINIEN, EMPFEHLUNGEN, MERKBLÄTTER UND HINWEISE:	1
1 EINLEITUNG.....	2
1.1 Situation	2
1.2 Aufgabenstellung	2
1.3 Untersuchungsgebiet.....	2
1.4 Untersuchungsmethodik	2
1.5 Unterlagen.....	3
2 BESTANDSSITUATION	3
2.1 Allgemeine Beschreibung der Straßenräume	3
2.2 Verkehrsbelastungen Hauptstraße (K54)	5
2.3 Unfallanalyse	5
3 PROGNOSE-NULLFALL 2037	6
4 PROGNOSEFALL 2037	7
4.1 Allgemeine Beschreibung des Prognosezustands	7
4.2 Verkehrserzeugung – und Umlegung	7
4.3 Zusammenstellung der Verkehrsdaten Hauptstraße (K 54) nach RLS 19	9
4.4 Leistungsfähigkeitsberechnungen Prognosefall 2037	10
5 FUß- UND RADVERKEHR	11
6 FAZIT UND EMPFEHLUNGEN.....	12
7 ZUSAMMENFASSUNG	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Hauptstraße (K 54)	.. 3
Abbildung 2: Unfallsituation 2019 - 2021	.. 6
Abbildung 2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs – Knotenpunkte ohne LSA	10

Abkürzungsverzeichnis

bspw.	beispielsweise	MIV	Motorisierter Individualverkehr
bzw.	beziehungsweise	Pkw	Personenkraftwagen
ca.	circa	Sph	Spitzenstunde des Verkehrs
d.h.	das heißt	Str.	Straße
EKL	Entwurfsklasse	StVO	Straßenverkehrsordnung
ggf.	gegebenenfalls	u.a.	unter anderem
h	Stunde	v.a.	vor allem
i.d.R.	in der Regel	vgl.	vergleiche
Kfz	Kraftfahrzeug	VwV-StVO	Verwaltungsvorschrift zur StVO
km	Kilometer	VZ	Verkehrszeichen
km/h	Kilometer / Stunde	V _{zul}	zulässige Höchstgeschwindigkeit
Lkw	Lastkraftwagen	WE	Wohneinheiten
LSA	Lichtsignalanlage	z.B.	zum Beispiel
m	Meter	z.T.	zum Teil

Verwendete Richtlinien, Empfehlungen, Merkblätter und Hinweise:

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV):

- Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015); Ausgabe 2015
- Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL); Ausgabe 2012
- Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA); Ausgabe 2015
- Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN); Ausgabe 2008
- Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA); Ausgabe 2002
- Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA); Ausgabe 2010
- Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M UKo); Ausgabe 2012
- Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006

Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Abschätzung der Verkehrserzeugung, Dietmar Bosserhoff, Hessisches Landesamt für Straßen und Verkehrswesen, Wiesbaden 2000

Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung; Version 2022

1 Einleitung

1.1 Situation

Herr Ingo Eschen plant die Entwicklung eines Gewerbegebietes in der Gemeinde Dunum. Die Entwicklungsfläche besitzt eine Fläche von ca. 2,7 ha und liegt an der Hauptstraße (K 54). Die Erschließung soll über eine neu anzulegende Anbindung direkt an die K 54 erfolgen. Zudem soll das Gewerbegebiet für den Fuß- und Radverkehr an den Gabenser Weg angebunden werden.

1.2 Aufgabenstellung

Es sollen die verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens im Hinblick auf die äußere Erschließung untersucht werden. Konkret ist zu prüfen, wie die Anbindung unter den Gesichtspunkten der Verkehrssicherheit und der Leistungsfähigkeiten umgesetzt werden kann. Weiterhin soll die Situation des nicht motorisierten Verkehrs in Augenschein genommen werden. Der Bestand, Prognose-Nullfall 2037 sowie der Prognosefall 2037 sollen auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Planunterlagen vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit und der Leistungsfähigkeiten geprüft, bewertet und mit Empfehlungen versehen werden.

1.3 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Hauptstraße (K 54) in Dunum, einer Gemeinde in der Samtgemeinde Esens im Landkreis Wittmund (vgl. Anlage 1.1). Es umfasst den Bereich der Entwicklungsfläche und der sich in diesem Bereich befindlichen Zufahrten (vgl. Anlage 1.2).

1.4 Untersuchungsmethodik

An der Hauptstraße (K 54) wird, um die Verkehrsbelastungen zu ermitteln, im Bereich des Gabenser Wegs eine Querschnittserhebung mittels Seitenradarmessgerät durchgeführt. Die Erhebung erfolgt an einem Normalwerktag (Di – Do, keine Ferienzeit) in der Zeit von 00.00 Uhr bis 24.00 Uhr (vgl. Anlage 2). Der Status quo wird in den Prognose-Nullfall 2037 überführt, welcher die allgemeine Entwicklung des Verkehrs berücksichtigt. Für den Prognosefall 2037 eine Verkehrserzeugung für die geplanten Entwicklungen gerechnet. Die sich ergebenden Mehrverkehre werden auf den geplanten Knotenpunkt umgelegt. Die sich aus der rechnerischen Ermittlung ergebenden Verkehrsbelastungen für die Hauptstraße (K 54) finden Eingang in die verkehrstechnische Untersuchung.

Für den Prognosefall 2037 werden Leistungsfähigkeitsberechnungen durchgeführt. Anhand dieser Ergebnisse werden Empfehlungen für die Erschließung und die Ausgestaltung der Anbindungen gegeben, welche auch die Belange von Fußgängern und Radfahrern berücksichtigen. Die Bewertung der Verkehrssicherheit erfolgt zum Teil auch losgelöst von Zähldaten basierend auf vorhandenen und geplanten Führungsformen und Ausbaustandards.

1.5 Unterlagen

Für die Untersuchung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Gemeinde Dunum: ENTWURF B-Plan Nr.7 „Gewerbegebiet an der K 54“, Stand 26.07.2022
- Architektur- und Ingenieurbüro Eschen: Lageplan Fläche Gewerbegebiet an der K 54“, Stand 26.07.2022
- Architektur- und Ingenieurbüro Eschen: Gesprächsnotiz vom 16.11.2021 mit Herrn Borchers / NLStBV

2 Bestandssituation

2.1 Allgemeine Beschreibung der Straßenräume

Die **Hauptstraße (K 54)** verläuft ausgehend von der Auricher Straße (L 8) in östlicher Richtung durch Dunum nach Burhufe, wo diese an die K 16 anbindet und weiter zur L 10 führt. Sowohl die L 8 als auch die L 10 binden beide an die B 210 an, weshalb die K 54 als Hauptverbindung zur B 210 und in die umliegenden Gemeinden dient. Gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) lässt sich der Straßenzug der Verbindungsfunktionsstufe IV ‚nahräumig‘ zuordnen. Nach den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen entspricht die Hauptstraße (K 54) im Abschnitt des Untersuchungsgebietes nach Fahrbahnquerschnitt und Verkehrsbelastung der Entwurfsklasse (EKL) 4.

Der Straßenzug liegt im Untersuchungsgebiet außerorts und ist als Vorfahrtstraße (VZ 306) ausgewiesen (vgl. Abbildung 1). Die zulässige Höchstgeschwindigkeit (V_{Zul}) beträgt 70 km/h. Die Hauptstraße (K 54) weist im Einmündungsbereich zum Gabenser Weg eine Fahrbahnbreite von ca. 5,60 m auf.

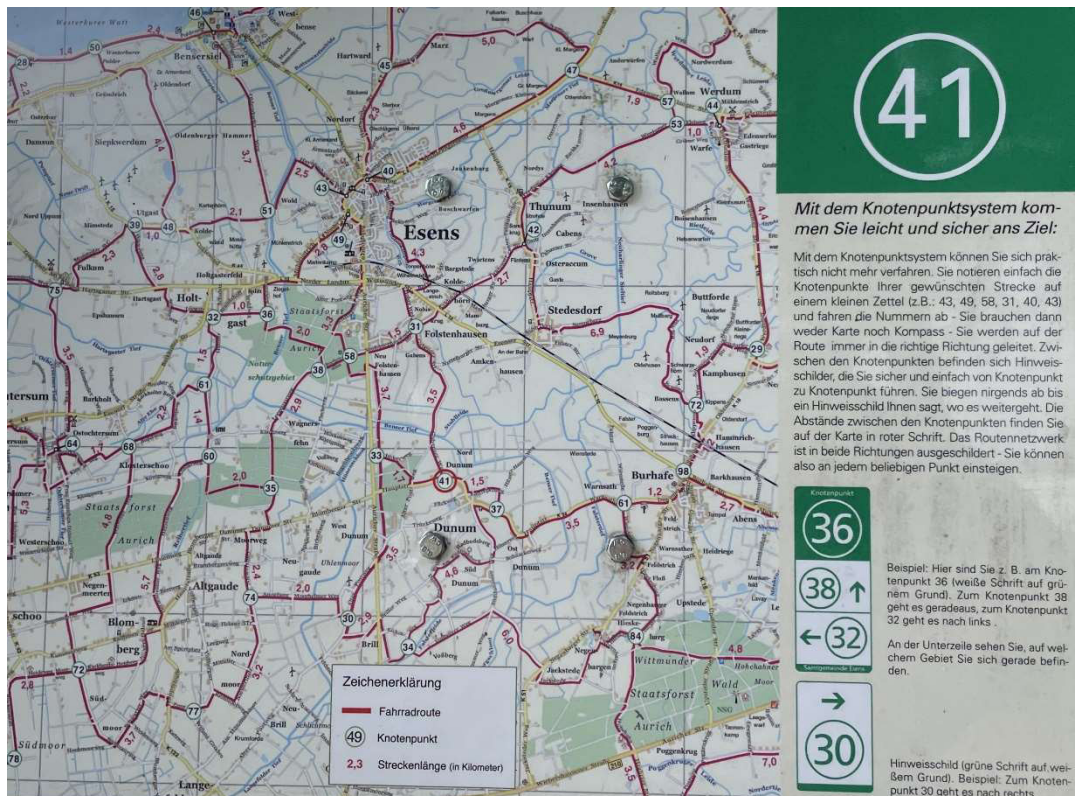
Abbildung 1: Hauptstraße (K 54)



Quelle: Foto IRS

Der Fuß- und Radverkehr wird auf dem gemeinsamen Geh- und Radweg (VZ 240) am nördlichen Fahrbahnrand geführt. Dieser besitzt eine Breite von 2,00 m. An der Einmündung des Gabenser Wegs befindet sich der Knotenpunkt 41 im Knotenpunktsystem für den Radverkehr, wodurch das Untersuchungsgebiet grundsätzlich in das vorhandene Radwegesystem, insbesondere in Richtung Dunum, Burghafe und Esens eingebunden ist (vgl. Abbildung 2). Weiterhin befindet sich am Knotenpunkt ein Rastplatz mit Bank, Tisch, Mülleimer und einer Fahrradabstellmöglichkeit, wobei es sich hier um veraltete „Felgenklemmer“ handelt.

Abbildung 2: Knotenpunkt 41 (Radverkehr)



Quelle: Foto IRS

Direkt angrenzend an der Einmündung des Gabenser Wegs befindet sich an der Hauptstraße (K 54) die Bushaltestelle „Dunum, Gabenser Weg“ mit jeweils einer Richtungshaltestelle, die durch die Linien 346 und 365 bedient wird. Die Fahrzeiten und Zeiträume der Bedienung sind auf den Schulverkehr ausgerichtet (z.B. überwiegend nicht in den Ferien), so dass eine Nutzung im Zusammenhang mit dem Gewerbegebiet eher unwahrscheinlich ist.

Der **Gabenser Weg** führt mit einer Fahrbahnbreite von ca. 3,00 m ausgehend von der Hauptstraße (K 54) in Richtung Norden weiter und geht im weiteren Verlauf in einen Sand-Schotter Weg über. Am Gabenser Weg sind lediglich zwei Wohnhäuser angebunden. Eine Nebenanlage ist nicht vorhanden.

2.2 Verkehrsbelastungen Hauptstraße (K54)

Als Basis für die folgende verkehrstechnische Untersuchungen wurde am Dienstag, dem 06.09.2022 eine Verkehrserhebung als Querschnittsmessung der Hauptstraße (K 54) in der Zeit von 00.00 Uhr bis 24.00 Uhr durchgeführt. Die Ergebnisse der Verkehrserhebung sind in der Anlage 2.2 dargestellt. Und werden im Folgenden zusammengefasst.

Die Querschnittsbelastung der Hauptstraße (K 54) liegt bei knapp 1.700 Kfz / 24h, die gleichmäßig auf die beiden Fahrtrichtungen verteilt ist. Der Schwerverkehrsanteil liegt bei ca. 7,9 % über den gesamten Erhebungszeitraum, wobei etwa 80 % Lkw und knapp 20 % Lastzüge erfasst wurden. Die höchste Verkehrsbelastung wurde zwischen 16.15 Uhr und 17.15 Uhr festgestellt. Die spitzenstündliche Verkehrsbelastung liegt bei knapp 155 Kfz, wobei die Richtungsbelastungen mit 81 Kfz in Richtung Auri-cher Str. (L 8) und 74 Kfz in Richtung Dunum annähernd gleich ausgeprägt sind. Die Verkehrsbelastungen stellen sich in der nachmittäglichen Spitzenstunde grundsätzlich höher als in der vormittäglichen Spitzenstunde dar, da sich hier Feierabendverkehre mit Freizeitverkehren überlagern. Wie am Nachmittag waren die Richtungsbelastungen in der morgendlichen Spitzenstunde ähnlich ausgeprägt.

Die Zusammenstellung der Verkehrsdaten nach RLS 19 für die weitergehenden Lärmberechnungen wird für die zu betrachtenden Fälle (Bestand, Prognose-Nullfall 2037 und Prognosefall 2037) in Kapitel 4.3 dargestellt.

2.3 Unfallanalyse

Vorbemerkung

Die Betrachtung des Unfallgeschehens ist zur Beurteilung der Planungen im Zusammenhang mit der vorliegenden Bestandssituation ein wichtiger Bestandteil, um im Rahmen der Planungen möglicherweise bestehende infrastrukturelle Mängel in Bezug auf die Verkehrssicherheit beheben bzw. vermeiden zu können. Beispielsweise lassen viele Unfälle in der Hauptverkehrszeit evtl. auf eine eingeschränkte Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes schließen und viele Unfälle in der Dämmerung bzw. Dunkelheit können auf eine verbesserungswürdige Beleuchtung hinweisen.

Gemäß dem Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko) ist für die Beurteilung von Unfallhäufungsstellen (UHS) außerorts auf Landstraßen sowohl für die freie Strecke als auch für Knotenpunkte die Unfallhäufigkeit mit Verletzten innerhalb eines 3-Jahres-Zeitraumes maßgebend. Es gilt dabei ein gewichteter Grenzwert, für den Unfälle mit Leichtverletzten $U(LV)$ mit dem Faktor 2 und mit schwerem Personenschaden $U(SP)$ mit dem Faktor 5 multipliziert werden. Ergibt sich im Ergebnis ein Wert von 15 oder größer, handelt es sich um eine UHS.

Auswertung

Um Aussagen zum Unfallgeschehen im Untersuchungsgebiet treffen zu können, wurde eine Unfallfallauswertung der letzten drei vollständigen Jahre 2019 - 2021 bei der zuständigen Polizeiinspektion Aurich/Wittmund für das Untersuchungsgebiet angefordert. Das Unfallgeschehen der Jahre 2019 - 2021 wurde ausgewertet und analysiert und ist in der Abbildung 3 dargestellt.

Im untersuchten Zeitraum der Jahre 2019 - 2021 wurde im Untersuchungsgebiet lediglich ein Wildunfall mit Sachschaden durch die Polizei aufgenommen. Es liegt keine Unfallhäufungsstelle (UHS) im Untersuchungsgebiet vor und das Unfallgeschehen ist an dieser Stelle als unauffällig zu bewerten. Es besteht keine Unfallsituation, die auf infrastrukturelle Mängel, zu hohe Verkehrsbelastungen, -geschwindigkeiten oder weitere Probleme hinweist.

Abbildung 3: Unfallsituation 2019 - 2021



Quelle: PI Aurich/Wittmund

3 Prognose-Nullfall 2037

Der Prognose-Nullfall berücksichtigt die allgemeinen Entwicklungen im Untersuchungsgebiet, die ohne das zu untersuchende Vorhaben bis zu einem Prognosehorizont von 15 Jahren eintreten können. Es kann somit ein Zwischenschritt zwischen den heutigen Verkehrsverhältnissen und den durch das Vorhaben verursachten Verkehrsverhältnissen dargestellt werden. Dadurch wird deutlich, ob mögliche verkehrsverbessernde Maßnahmen auch ohne das konkrete Vorhaben notwendig werden könnten. Um die Veränderungen des Verkehrsaufkommens im Untersuchungsgebiet abschätzen zu können, wie sie sich ohne den Einfluss der geplanten Entwicklungen bis zum Prognosehorizont 2037 ergeben könnten, wurden die Bestandsverkehrsmengen unter Zuhilfenahme geeigneter Faktoren hochgerechnet:

Während die Shell-Studie von einer leichten Abnahme des Pkw-Verkehrs bis 2040 ausgeht, wird für den Schwerlastverkehr eine Zunahme um bis zu 39% prognostiziert. Die Zunahme des Schwerlastverkehrs erstreckt sich bei diesen Prognosen in erster Linie auf überregionale Verbindungen, d.h. vor allem Autobahnen und Bundesstraßen. Der Wegweiser Kommune der Bertelsmann Stiftung gibt die relative Bevölkerungsentwicklung der Samtgemeinde Esens zwischen 2015 bis 2020 mit einem leichten Wachstum von 1,5 % an, was insgesamt auch für die Entwicklung seit 2011 gilt¹. Die relative Bevölkerungsentwicklung 2011 bis 2020 für den Landkreis Wittmund wird mit 1,4 % angegeben.

¹ <https://www.wegweiser-kommune.de/kommunen/esens>, abgerufen am 22.08.2022

Es wird auf Basis der vorliegenden Daten sowie deutschlandweiter Prognosen mit einer Stagnation des Kfz-Verkehrs im Untersuchungsgebiet gerechnet. Weiterhin lassen sich Steigerungen im Schwerlastverkehr, wie diese bspw. durch die Shell-Studie gesehen werden, im Untersuchungsgebiet nicht in dieser Höhe prognostizieren. Eine Steigerung der Schwerlastverkehre im Untersuchungsgebiet ist v.a. im Zusammenhang mit der geplanten Entwicklung zu sehen, so dass diese im Prognosefall abgebildet werden. Um einen möglichst ungünstigen Fall abzubilden, wird auf dieser Grundlage für den Prognose-Nullfall 2037 eine allgemeine Steigerung der Verkehrsbelastungen um 2,5% angenommen.

Für die Ströme der Hauptstraße (K 54) ergibt sich hochgerechnet somit eine spitzenständige Belastung von ca. 159 Kfz, wobei sich die Richtungsbelastungen mit 83 Kfz in Richtung Auricher Str. (L 8) und 76 Kfz in Richtung Dunum ergeben.

4 Prognosefall 2037

4.1 Allgemeine Beschreibung des Prognosezustands

Das geplante Gewerbegebiet in der Gemeinde Dunum besitzt eine Fläche von ca. 2,7 ha und liegt an der Hauptstraße (K54). Die Erschließung soll über eine neu anzulegende Straße direkt an der Hauptstraße (K 54) erfolgen. Zudem soll das Gewerbegebiet für den Fuß- und Radverkehr an den Gabenser Weg angebunden werden. Circa 50 % der Fläche sollen für ein Bauunternehmen mit voraussichtlich 8 Mitarbeitern genutzt werden. Weitere Flächen sollen für Handwerksbetriebe und kleinteilige Gewerbe zur Verfügung stehen.

4.2 Verkehrserzeugung – und Umlegung

Die Prognosebelastungen werden durch die Ermittlung der Verkehre für die geplanten Entwicklungen auf den vorgesehenen Flächen überschlägig berechnet. Das Verkehrsaufkommen des geplanten Gewerbegebietes kann mittels flächenspezifischer Verkehrsaufkommenswerte, die auf empirischen Erfahrungen beruhen, abgeschätzt werden. Dies geschieht auf Basis des Programms Ver_Bau², welches auf aktuellen statistischen Werten sowie Erfahrungswerten ähnlicher Vorhaben basiert. Dabei werden jeweils Werte angenommen, die zu einer verhältnismäßig hohen prognostizierten Verkehrsbelastung führen, um mögliche Reserven mit abzubilden.

Die Ermittlung des Verkehrsaufkommens, die sogenannte **Verkehrserzeugung**, erfolgt über einen Ansatz für die Anzahl der Beschäftigten. Nach den vorliegenden Planungen kann mit ca. 15 - 25 Beschäftigten je ha Bruttobaulandfläche gerechnet werden, da die Planungen als auch die zur Verfügung stehenden Flächengrößen auf die Ansiedlung von Handwerksbetrieben bzw. kleinteiligem Gewerbe ausgelegt sind. Dies entspricht ca. 41 bis 68 Arbeitsplätzen, die im Folgenden für die Prognose angesetzt werden. Aufgrund der räumlichen Lage ist von einem hohen Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) am Modal-Split auszugehen. Dieser wird mit einem Wert von 90 % angesetzt. Darüber

²Dr. Bosserhoff: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Version 2022)

hinaus wird ein Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 Beschäftigten je Pkw und eine Anwesenheitsquote der Beschäftigten von 100 % berücksichtigt, auch wenn mindestens beim Bauunternehmen angenommen werden kann, dass die Beschäftigten zu großen Teilen direkt zu ihren Einsatzorten fahren, ohne zuvor am Firmensitz zu halten. Es werden weiterhin 3 - 4 Fahrten je Mitarbeiter und Tag angesetzt.

Im Kunden- und Besucherverkehr kann bei einem Gewerbegebiet mit vorwiegend Handwerksbetrieben von ca. 0,5 bis 1,0 Fahrten je Beschäftigten ausgegangen werden. Hier wird ein MIV-Anteil von 90 % und ein Pkw-Besetzungsgrad von 1,3 Personen/Kfz angenommen. Die Anzahl der Lkw-Fahrten wird mit 0,5 bis 1,0 Fahrten je Beschäftigten je Tag gerechnet.

Als verkehrsmindernder Faktor wird der sogenannte Mitnahmeeffekt, der Fahrten berücksichtigt, die potenziell bereits heute entlang der Hauptstraße (K 54) stattfinden und zukünftig das geplante Gewerbegebiet anfahren, mit 5 % angenommen. Weitere möglicherweise bestehende Abminderungsfaktoren werden nicht berücksichtigt, so dass mit der beschriebenen Verkehrserzeugung ein möglichst ungünstiger Fall mit hohen Verkehrsmengen abgebildet wird.

Gemäß der durchgeführten Verkehrserzeugung ergibt sich eine **Kfz-Tagesbelastung** für das geplante Gewerbegebiet **von ca. 212 Kfz-Fahrten** und somit jeweils 106 Kfz-Fahrten im Quell- und Zielverkehr. Die maßgebliche Verkehrsbelastung tritt im Zielverkehr mit 24 Kfz, davon 2 Lkw, zwischen 07.00 - 08.00 Uhr auf. Im Quellverkehr tritt die Spitzenstunde mit 18 Kfz, davon 1 Lkw, zwischen 16:00 - 17:00 Uhr auf.

Mit der **Verkehrsumlegung** werden die für das geplante Vorhaben prognostizierten Verkehre auf Basis der Ergebnisse der Verkehrserhebung, des vorhandenen Verkehrsnetzes und der erreichbaren Quellen und Ziele auf das umliegende Verkehrsnetz verteilt. Im vorliegenden Fall werden die neu induzierten Verkehre zu jeweils 50 % in und aus westlicher (L 8 / Esens / Aurich) sowie östlicher Fahrtrichtung (Dunum / Burhufe / Wittmund) der Hauptstraße (K 54) umgelegt.

Auf Basis der vorgenommenen Verkehrsumlegung lassen sich dementsprechend ca. 53 Kfz-Fahrten / Werktag im Quell- und Zielverkehr je Richtung entlang der Hauptstraße (K 54) erwarten.

In der Spitzenstunde zwischen 16.00 und 17.00 Uhr ergeben sich somit hochgerundet im **Quellverkehr** jeweils ca. 9 Kfz (8 Pkw / 1 Lkw) als Rechts- und Linkseinbieger aus dem Gewerbegebiet auf die Hauptstraße (K 54). Im **Zielverkehr** ergeben sich in der Spitzenstunde zwischen 07.00 und 08.00 Uhr jeweils ca. 12 Kfz (11 Pkw / 1 Lkw) als Linksabbieger aus Richtung Westen und Rechtsabbieger aus Richtung Osten von der Hauptstraße (K 54) in das Gewerbegebiet.

Die resultierenden Knotenströme für den Prognosefall 2037 ergeben sich aus der Addition der Verkehrsbelastungen des Prognose-Nullfalls 2037 und der Verkehrserzeugung für das geplante Vorhaben. Dabei werden die spezifischen Spitzenstunden überlagert, auch wenn diese im Tagesverlauf zu unterschiedlichen Zeiten auftreten, um einen möglichst ungünstigen Fall abzubilden, der „auf der sicheren Seite“ liegt. Die Zusammenfassung der Verkehrserzeugung und -umlegung inkl. der Knotenströme des Prognosefalls 2037 für die geplante Anbindung ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Im folgenden Kapitel 4.3 werden weiterhin die Verkehrsdaten nach RLS 19 dargestellt.

4.3 Zusammenstellung der Verkehrsdaten Hauptstraße (K 54) nach RLS 19

Erhebung
Di., 06.09.2022

Zeit	Kfz	M [Kfz/h]	Pkw	Lkw ₁	Lkw ₂	p ₁	p ₂
tags (6 - 22 Uhr)	1.622	101	1.493	106	23	6,5%	1,4%
nachts (22 - 6 Uhr)	57	7	54	3	0	5,3%	0,0%
24h	1.679	70	1.547	109	23	6,5%	1,4%

DTV-Wert
über alle Tage des
Jahres

Zeit	Kfz	M [Kfz/h]	Pkw	Lkw ₁	Lkw ₂	p ₁	p ₂
tags (6 - 22 Uhr)	1.526	95	1.433	76	17	5,0%	1,1%
nachts (22 - 6 Uhr)	54	7	52	2	0	3,7%	0,0%
24h	1.580	66	1.485	78	17	4,9%	1,1%

Prognose-Nullwert
2037

Zeit	Kfz	M [Kfz/h]	Pkw	Lkw ₁	Lkw ₂	p ₁	p ₂
tags (6 - 22 Uhr)	1.564	98	1.469	78	17	5,0%	1,1%
nachts (22 - 6 Uhr)	55	7	53	2	0	3,6%	0,0%
24h	1.619	67	1.522	80	17	4,9%	1,1%

Prognose 2037

Zeit	Kfz	M [Kfz/h]	Pkw	Lkw ₁	Lkw ₂	p ₁	p ₂
tags (6 - 22 Uhr)	1.766	110	1.637	112	17	6,3%	1,0%
nachts (22 - 6 Uhr)	65	8	63	2	0	3,1%	0,0%
24h	1.831	76	1.700	114	17	6,2%	0,9%

4.4 Leistungsfähigkeitsberechnungen Prognosefall 2037

Vorbemerkung

Die Betrachtung der Leistungsfähigkeit für den untersuchten Knotenpunkt wird auf Grundlage der ermittelten Spitzenstunde des Verkehrs durchgeführt. Als Resultat der Leistungsfähigkeitsberechnungen werden verschiedene verkehrstechnische Kenngrößen ermittelt, z.B. mittlere Warte- oder Verlustzeiten oder wie weit sich in einzelnen Strömen bzw. Fahrstreifen die Kfz zurückstauen (können). Die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Leistungsfähigkeitsberechnungen basieren auf der mittleren Wartezeit. Vergleichbar mit dem Schulnotensystem werden den erreichten Verkehrsverhältnissen auf Basis der mittleren Wartezeiten Qualitätsstufen zugeordnet, den sogenannten **Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs** (QSV) (vgl. Abbildung 4).

Die Stufe A wird dabei für den bestmöglichen Verkehrsfluss vergeben. Bis einschließlich der Qualitätsstufe D wird von einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität ausgegangen. Die Stufen E und F zeigen an, dass die Verkehrsanlage an die Grenze ihrer Funktionalität und Leistungsfähigkeit gelangt bzw. über die vorhandene Kapazität hinaus belastet wird. Angestrebt wird i.d.R. mindestens die Qualitätsstufe D, wobei sich kein gesetzlicher Handlungsbedarf aus einer schlechteren Bewertung ergibt.

Abbildung 4: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs – Knotenpunkte ohne LSA

Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit.

QSV	mittlere Wartezeit t_w [s]			
	Regelung durch Vorfahrtbeschilderung		Regelung „rechts vor links“	
	Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn	Radverkehr auf Radverkehrsanlagen und Fußgänger	Kraftfahrzeugverkehr Kreuzung	Kraftfahrzeugverkehr Einmündung
A	≤ 10	≤ 5	≤ 10	≤ 10
B	≤ 20	≤ 10		
C	≤ 30	≤ 15	≤ 15	≤ 15
D	≤ 45	≤ 25	≤ 20	
E	> 45	≤ 35	≤ 25	≤ 20
F	– ¹⁾	> 35	> 25 ²⁾	> 20 ²⁾

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$).

²⁾ In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt 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 ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E:** Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht 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 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.

Quelle: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015, FGSV e.V.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen zur Ermittlung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gemäß HBS 2015 betrachten einen Knotenpunkt losgelöst von externen Faktoren, die die Leistungsfähigkeit am untersuchten Knotenpunkt direkt oder indirekt beeinflussen können ("Planung auf der grünen Wiese"). Die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden mit dem Programm KNOSIMO durchgeführt, welches eine Simulation der Verkehrsabläufe auf Basis der Berechnungen nach dem HBS 2015 ermöglicht und somit eine verlässlicher Berechnungsgrundlage darstellt.

Ergebnis

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen des neu zu schaffenden **Knotenpunktes K1 (Hauptstraße (K 54) / Anbindung Gewerbegebiet)** für den Prognosefall 2037 werden für die nachmittägliche Spitzenstunde durchgeführt, da sich diese als maßgebende Verkehrsbelastung herausgestellt hat. Die Ergebnisse sind der Anlage 4 zu entnehmen und werden im Folgenden kurz dargestellt. In der nachmittäglichen Spitzenstunde (16.00 – 17.00 Uhr) werden dabei alle im Zusammenhang mit dem geplanten Gewerbegebiet neu induzierten Verkehre der Spitzenstunden im Quell- und Zielverkehr überlagert angenommen, auch wenn sich diese rechnerisch auf Basis der berücksichtigten Tagesganglinien zu anderen Zeitbereichen ergeben. Somit wird ein möglichst ungünstiger Fall abgebildet.

Für alle Kfz-Ströme der Hauptstraße (K 54) als auch der neu geplanten Anbindung ergibt jeweils die QSV A mit sehr geringen mittleren Wartezeiten. Für die Rückstaulängen im 95%-Perzentil ergibt sich jeweils das Ergebnis von 0 Kfz, d.h. es sind i.d.R. keine Rückstausituationen zu erwarten.

Insgesamt kann auf Basis der Leistungsfähigkeitsberechnungen im Zusammenhang mit der Anbindung des Gewerbegebietes mit sehr geringen mittleren Wartezeiten und einem sehr guten und flüssigen Verkehrsablauf gerechnet werden.

5 Fuß- und Radverkehr

Aufgrund der außerörtlichen Lage der Entwicklungsfläche und den größeren Entfernungen zu den umliegenden Siedlungsgebieten wird dem Fuß- und Radverkehr im Untersuchungsgebiet eine eher untergeordnete Bedeutung beigemessen. Gleichwohl befinden sich die Siedlungsbereiche von Dunum sowie auch der umliegenden Gemeinden inkl. der Städte Esens und Wittmund in einer Entfernung, die mit dem Fahrrad und insbesondere mit dem Pedelec noch gut zu bewältigen sind. Weiterhin ist das Untersuchungsgebiet am Knotenpunkt Hauptstraße (K 54) / Gabenser Weg in das Knotenpunktsystem des Radverkehrs integriert. Dementsprechend sollten entsprechend hochwertige Abstellanlagen auf dem Gelände vorgesehen werden, damit die Bedingungen für Mitarbeitende und Kunden möglichst gut gestaltet werden, mit dem Rad anreisen zu können. Durch die geplante Anbindung des Fuß- und Radverkehrs über den Gabenser Weg wird hier bereits die steigende Bedeutung des Umweltverbundes gewürdigt.

Die Radverkehrsfurt sollte entsprechend den RAL möglichst fahrbahnnah an der Hauptstraße (K 54) über die geplante Anbindung geführt werden. Die Fläche der Radverkehrsfurt über die Anbindung könnte zur besseren Wahrnehmung rot eingefärbt werden. In der Einmündung des Gewerbegebietes ist das VZ 205 „Vorfahrt gewähren“ mit dem Zusatzzeichen 1000-32 (Radverkehr in beiden Richtungen) auszustatten, sofern die Sicht auf den gemeinsamen Geh- und Radweg sowie die weitere Einsehbarkeit des Knotenpunktes gewährleistet ist.

Die vorhandene Bushaltestelle bietet grundsätzlich das Potenzial, auch das Gewerbegebiet mit dem ÖPNV anzubinden. Die vorhandene Bedienung der Haltestellen ist allerdings auf den Schulverkehr ausgelegt und daher tendenziell nicht nutzbar für Pendler, da z.B. keine Bedienung in den Schulferien stattfindet und die Ankunfts- und Abfahrzeiten für berufstätige Personen keine Flexibilität zulassen.

6 Fazit und Empfehlungen

Die Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Entwicklungen auf den zukünftigen Knotenpunkt (**Hauptstraße (K 54) / Anbindung Gewerbegebiet**) zeigt auf, dass die Anbindung des Gewerbegebietes aus Sicht der Verkehrssicherheit als auch der Leistungsfähigkeit umsetzbar ist.

Die **Ausgestaltung der Anbindung** kann wie folgt argumentiert und empfohlen werden:

Grundsätzlich gilt gemäß den **RAL**, dass plangleiche Einmündungen ohne Lichtsignalanlage zur Anwendung kommen können, wenn eine Straße der EKL 3 mit einer Straße der EKL 3 oder EKL 4 verbunden wird. Bei einer Verbindung einer Straße der EKL 4 mit einer Straße der EKL 4 ist das die Regellösung.

Darüber hinaus gibt das **HBS 2015** Hinweise zur Beantwortung der Frage, ob eine Anbindung des geplanten Gewerbegebietes ohne bauliche Anpassungen, d.h. eine Aufweitung der Hauptstraße (K 54) und Ergänzung eines Linksabbiegestreifens, möglich wäre: Hier ist die maximale Rückstaulänge maßgebend, die in 95 % aller Situationen nicht überschritten wird. Die Leistungsfähigkeitsberechnungen zeigen auf, dass die Anbindung aufgrund der geringen Verkehrsbelastungen sowohl der Hauptstraße (K 54) als auch der geplanten Anbindung ohne rechnerische Rückstaulängen (0 Kfz) möglich ist.

Mit der beschriebenen Einstufung der Hauptstraße (K 54) als EKL 4 im Untersuchungsgebiet sowie der Einstufung der geplanten Anbindung als geringbelastete Gemeindestraße kann unabhängig von den Ergebnissen der berechneten Leistungsfähigkeiten auf Grundlage der RAL eingeschätzt werden, **dass eine bauliche Veränderung der Hauptstraße (K 54) nicht erforderlich wird.**

Wenn linksabbiegende Kfz nach RAL (Abschnitt 6.4.5) ohne bauliche Veränderung geführt werden, kann in Einmündungen der Fahrbahnteiler entfallen, wenn die Erkennbarkeit der Vorfahrtsituation durch Verkehrszeichen sichergestellt ist. Bei der Umsetzung der Anbindung ohne bauliche Ergänzung eines Linksabbiegestreifens ist der Einmündungstrichter nach Abstimmung mit dem zuständigen Stra-

ßenbaulastträger insbesondere auch aufgrund der Kurvenlage der Hauptstraße (K 54) so zu bemessen, dass die Schleppkurven ein- und abbiegender Fahrzeuge gemäß RAL berücksichtigt werden, d.h. auch ein Lastzug frei „abfließen“ kann und somit keine Wartezeit auf der Kreisstraße hat. Die erforderliche Haltesicht im Zuge der Kreisstraße muss ebenfalls gegeben sein. Weiterhin sind neben der Haltesicht auch die Sichtfelder für die Anfahrsicht und die Annäherungssicht mit der konkreten Planung dazustellen und freizuhalten. Aufgrund des bevorrechtigten gemeinsamen Geh- und Radweges im Zweirichtungsverkehr sollte die Anfahrsicht auf 5 m / 110 m geprüft werden. Für die Annäherungssicht von 15 m / 110 m ist voraussichtlich ein umfangreicher Grünschnitt notwendig. Eine skizzenhafte Darstellung der Sichtdreiecke auf Basis des vorliegenden Lageplans ist der Anlage 5 zu entnehmen.

Sofern der Baumbestand oder Wallhecken nicht entfernt werden können, um die Annäherungssicht zu gewährleisten, ist die Einmündung mit dem Verkehrszeichen 206 „Halt. Vorfahrt gewähren“ und entsprechender Haltlinie auszustatten.

Die Führung des einseitig vorhandenen Geh- und Radwegs sollte entsprechend den RAL gestaltet werden. Dabei sollte die Einmündung so gestaltet werden, dass ein nebeneinander Aufstellen von in die Hauptstraße einbiegenden Kfz vermieden wird, um die Sicht einbiegender Kfz auf den Geh- und Radweg sowie die Hauptstraße (K54) nicht zu behindern.

7 Zusammenfassung

Es wurden die verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens (Gewerbegebiet) untersucht. Hinsichtlich der Verkehrssicherheit und Leistungsfähigkeit ist die geplante Anbindung des Vorhabens als Vorfahrtknotenpunkt möglich. Die Auswirkungen auf das umliegende Verkehrsnetz werden als verträglich eingeschätzt. Die Verkehrsträger des Umweltverbundes (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr) sollten in den Planungen so berücksichtigt werden, dass diese sicher am Knotenpunkt und auf der Entwicklungsfläche geführt werden.

Aufgestellt: Jan B. Schütter

Varel, im Oktober 2022



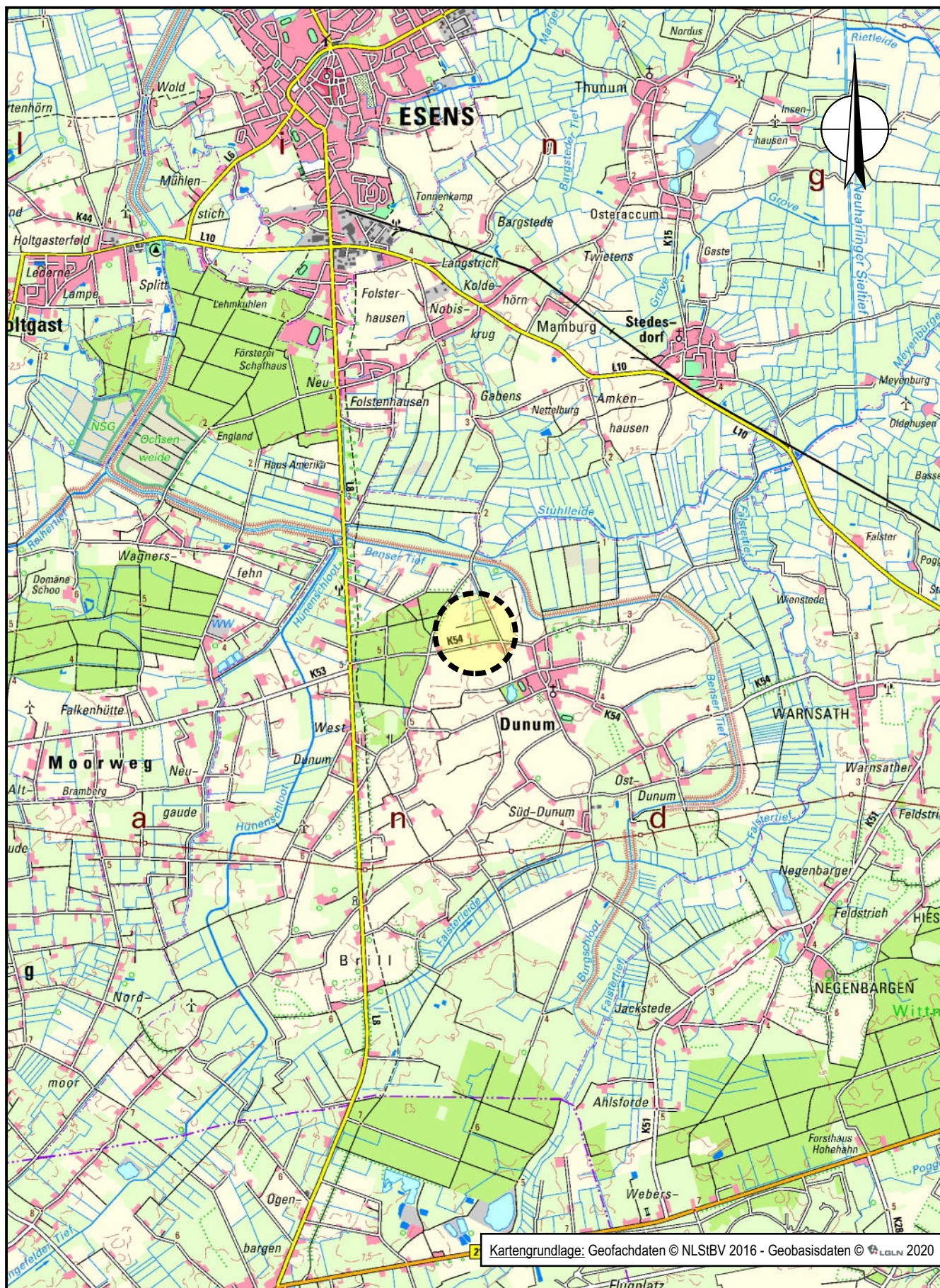
Dipl.-Ing. Jan B. Schütter



B. Eng. Fabian Roelcke

Anlagen

Anlage 1.1	Übersichtskarte	M. 1:	50.000
Anlage 1.2	Untersuchungsgebiet	M. 1:	10.000
Anlage 2.1	Bestandsaufnahme	M. 1:	1.000
Anlage 3	Verkehrserzeugung- und umlegung	M. 1:	50.000
Anlage 4	Leistungsfähigkeitsberechnung K1, Prognosefall 2037		
Anlage 5	Sichtdreiecke	M. 1:	1.000



IIRS.

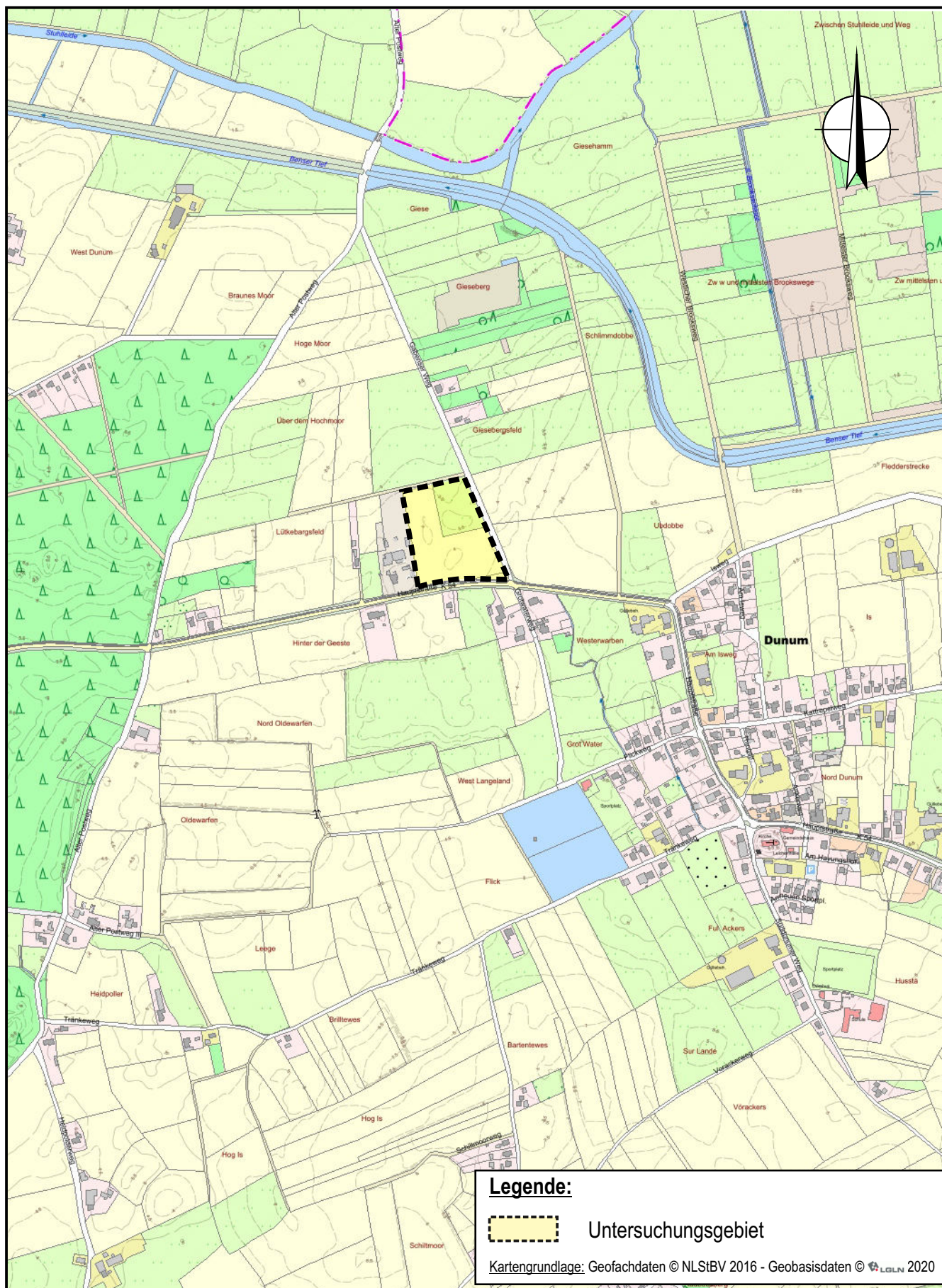
Ingo Eschen:
Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet an der K 54

Übersichtskarte
- M. 1: 50.000 -

Projektnr.: 0112

Datum: 08.09.22

Anlage: 1.1



IIRS.

Ingo Eschen:
Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet an der K 54

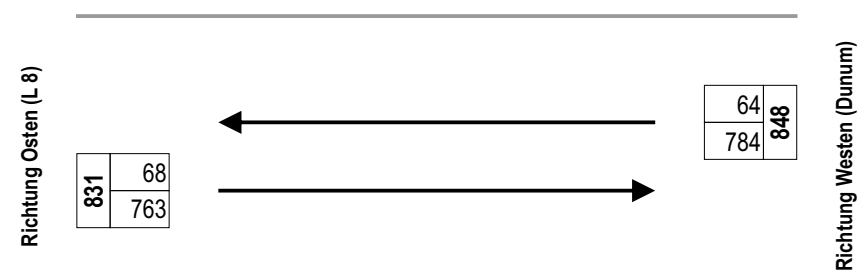
Untersuchungsgebiet
- M. 1: 10.000 -

Projektnr.: 0112

Datum: 08.09.22

Anlage: 1.2

Querschnittsmessung Hauptstraße (K 54) - Erhebung am 06.09.2022 - 00.00 - 24.00 Uhr



Gesamtquerschnitt:

Gesamt	1.679	132	SV [Lkw, LkwA, LZ / 24h]
[Kfz/24h]	1.547		LV [Pkw, Lfw, Krad / 24h]

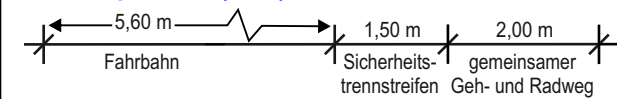


Gabenser Weg

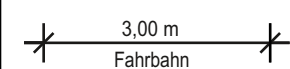
Hauptstraße (K 54)

Hauptstraße (K 54)

Q1 - Hauptstraße (K 54)



Q2 - Gabenser Weg



Querschnitt: M. 1:100

Luftbild: Geofachdaten © NLStBV 2020 - Geobasisdaten © LGLN 2021

IRS.

Ingo Eschen:
Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet an der K 54

Bestandsaufnahme
- M. 1: 1.000 -

Projektnr.: 0112

Datum: 08.09.22

Anlage: 2.1

Autor

Institution Ingenieurbüro Roelcke & Schwerdhelm
 Abteilung Verkehrserhebungen
 Straße Obernstraße 8
 PLZ 26316
 Stadt Varel
 Land Deutschland
 Ansprechpartner IRS Verkehrsplanung
 Telefon +49-4451-8059071
 E-Mail info@i-rs.de



Erstellt mit **DataCollect Webreporter** Version 1.0 am 07.09.2022 10:52:46

Messstelle

Name Hauptstrasse K54
 Rtg. kommend (Name) FR L8
 Rtg. gehend (Name) FR Dunum
 Vmax StVO 
 Kommentar
 Gerätetyp **SDR Traffic+**

Zeitbereich

Startdatum 06.09.2022 00:00
 Enddatum 06.09.2022 23:59
 Tage Mo, Di, Mi, Do, Fr, Sa, So
 Zeitintervall 15 Minuten
 Zeitfenster / Tag 00:00 - 23:59

Längenklassen

[L in m]

Querschnitt		FR L8				FR Dunum			
Zeit	Σ	Σ	PKW	LKW	LZ	Σ	PKW	LKW	LZ
00:00-06:00	35	14	13	1	0	21	20	1	0
06:00-09:00	310	150	140	10	0	160	142	14	4
15:00-19:00	534	267	244	22	1	267	247	19	1
06:00-22:00	1622	820	758	54	8	802	735	52	15
00:00-24:00	1679	848	784	56	8	831	763	53	15

Geschwindigkeitskennzahlen

[V in km/h]

	Vmax	Vavg	V85
Querschnitt	117	69	79
FR L8	112	67	78
FR Dunum	117	70	80

Beschreibungen

Vmax: Maximale Geschwindigkeit

Vavg: Durchschnittliche Geschwindigkeit

V85: Grenzgeschwindigkeit für die ersten 85% der Fahrzeuge

Autor

Institution Ingenieurbüro Roelcke & Schwerdhelm
Abteilung Verkehrserhebungen
Straße Obernstraße 8
PLZ 26316
Stadt Varel
Land Deutschland
Ansprechpartner IRS Verkehrsplanung
Telefon +49-4451-8059071
E-Mail info@i-rs.de



Erstellt mit **DataCollect Webreporter** Version 1.0 am 07.09.2022 10:52:46

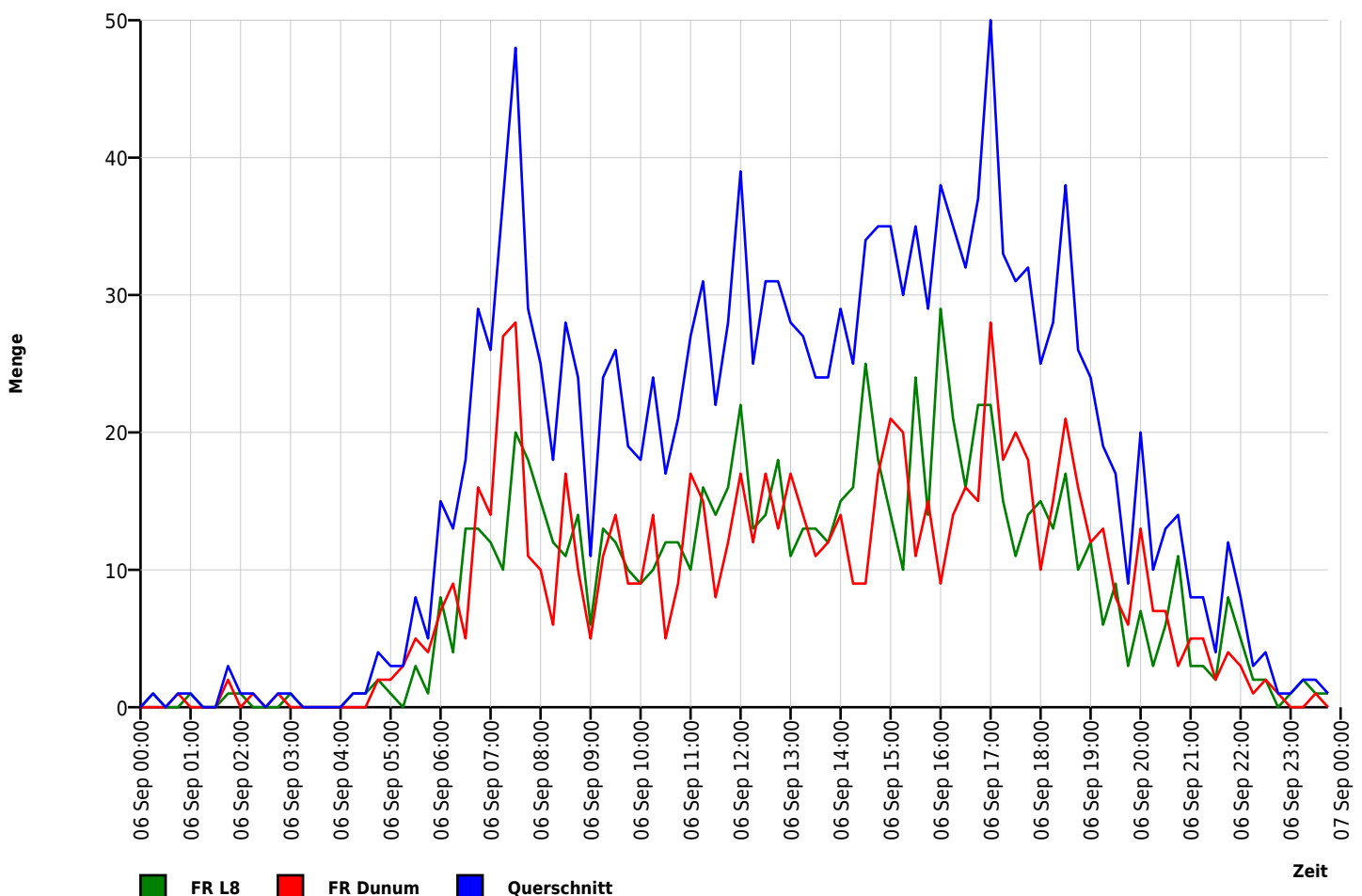
Messstelle

Name Hauptstrasse K54
Rtg. kommend (Name) FR L8
Rtg. gehend (Name) FR Dunum
Vmax StVO 
Kommentar
Gerätetyp **SDR Traffic+**

Zeitbereich

Startdatum 06.09.2022 00:00
Enddatum 06.09.2022 23:59
Tage Mo, Di, Mi, Do, Fr, Sa, So
Zeitintervall 15 Minuten
Zeitfenster / Tag 00:00 - 23:59

Verkehrsmengen Ganglinie



Autor

Institution Ingenieurbüro Roelcke & Schwerdhelm
 Abteilung Verkehrserhebungen
 Straße Obernstraße 8
 PLZ 26316
 Stadt Varel
 Land Deutschland
 Ansprechpartner IRS Verkehrsplanung
 Telefon +49-4451-8059071
 E-Mail info@i-rs.de



Erstellt mit **DataCollect Webreporter** Version 1.0 am 07.09.2022 10:52:46

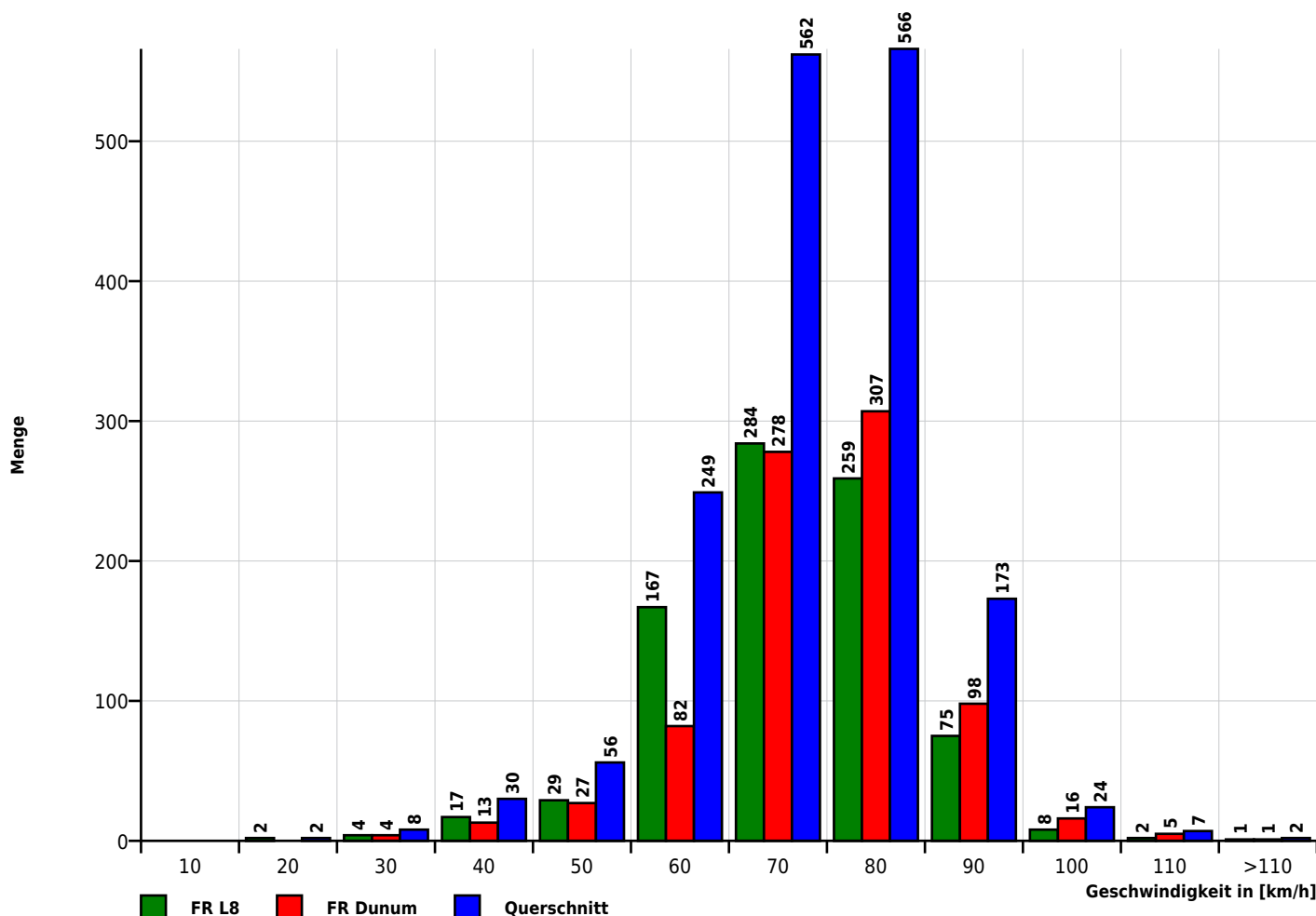
Messstelle

Name Hauptstrasse K54
 Rtg. kommend (Name) FR L8
 Rtg. gehend (Name) FR Dunum
 Vmax StVO 
 Kommentar
 Gerätetyp **SDR Traffic+**

Zeitbereich

Startdatum 06.09.2022 00:00
 Enddatum 06.09.2022 23:59
 Tage Mo, Di, Mi, Do, Fr, Sa, So
 Zeitintervall 15 Minuten
 Zeitfenster / Tag 00:00 - 23:59

Geschwindigkeits-Histogramm



Autor

Institution	Ingenieurbüro Roelcke & Schwerdhelm
Abteilung	Verkehrserhebungen
Straße	Obernstraße 8
PLZ	26316
Stadt	Varel
Land	Deutschland
Ansprechpartner	IRS Verkehrsplanung
Telefon	+49-4451-8059071
E-Mail	info@i-rs.de



Erstellt mit **DataCollect Webreporter** Version 1.0 am 07.09.2022 10:52:46

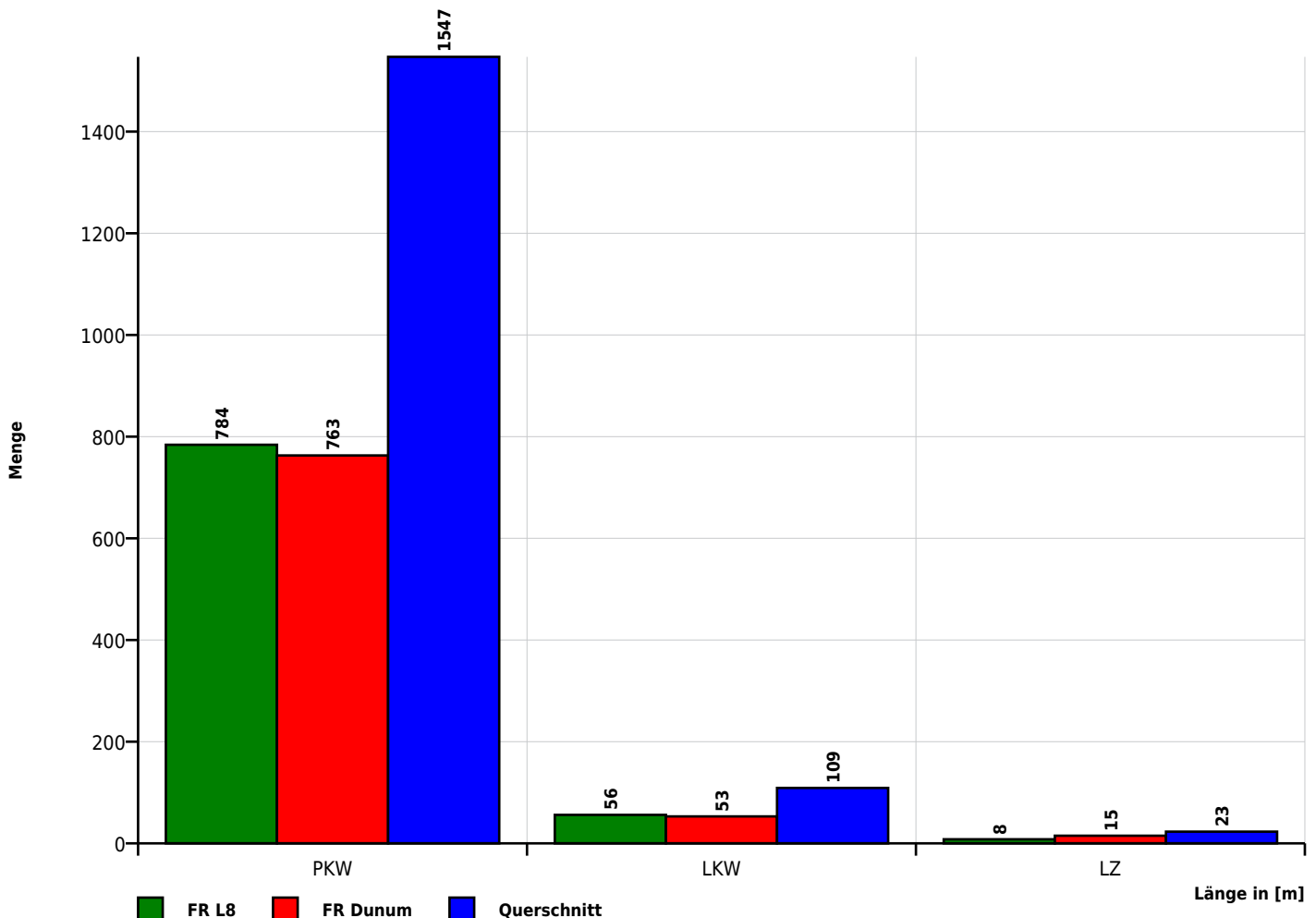
Messstelle

Name	Hauptstrasse K54
Rtg. kommend (Name)	FR L8
Rtg. gehend (Name)	FR Dunum
Vmax StVO	
Kommentar	
Gerätetyp	SDR Traffic+

Zeitbereich

Startdatum	06.09.2022 00:00
Enddatum	06.09.2022 23:59
Tag	Mo, Di, Mi, Do, Fr, Sa, So
Zeitintervall	15 Minuten
Zeitfenster / Tag	00:00 - 23:59

Längen-Histogramm



Zeit	Σ	PKW	LKW	LZ	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	>110	VAvg	VMax	V85
06.09.2022 00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.09.2022 00:15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	79	79	79
06.09.2022 00:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.09.2022 00:45	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	94	94	94
06.09.2022 01:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	71	71	71
06.09.2022 01:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.09.2022 01:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.09.2022 01:45	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	59	73	73
06.09.2022 02:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	66	66	66
06.09.2022 02:15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	70	70	70
06.09.2022 02:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.09.2022 02:45	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	71	71	71
06.09.2022 03:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	62	62	62
06.09.2022 03:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.09.2022 03:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.09.2022 03:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.09.2022 04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.09.2022 04:15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	55	55	55
06.09.2022 04:30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	61	61	61
06.09.2022 04:45	4	4	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	52	72	72
06.09.2022 05:00	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	74	77	77
06.09.2022 05:15	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	71	75	75
06.09.2022 05:30	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	0	75	83	82
06.09.2022 05:45	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	75	82	82
06.09.2022 06:00	15	14	0	1	0	0	0	0	0	2	6	6	1	0	0	0	69	85	74
06.09.2022 06:15	13	11	2	0	0	0	0	0	0	1	3	7	2	0	0	0	72	84	82
06.09.2022 06:30	18	16	2	0	0	0	0	0	1	3	9	3	2	0	0	0	67	86	77
06.09.2022 06:45	29	27	1	1	0	0	0	0	0	7	10	10	1	0	1	0	69	101	78
06.09.2022 07:00	26	25	1	0	0	0	1	0	0	5	10	9	1	0	0	0	66	81	76
06.09.2022 07:15	37	35	0	2	0	0	0	3	3	12	10	7	1	1	0	0	61	94	74
06.09.2022 07:30	48	44	4	0	0	1	2	1	4	10	18	9	3	0	0	0	62	86	74
06.09.2022 07:45	29	23	6	0	0	0	0	1	1	9	12	5	1	0	0	0	63	85	72
06.09.2022 08:00	25	20	5	0	0	0	0	0	0	8	11	6	0	0	0	0	64	75	72

Zeit	Σ	PKW	LKW	LZ	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	>110	VAvg	VMax	V85
06.09.2022 08:15	18	17	1	0	0	0	0	2	2	2	8	2	2	0	0	0	62	86	73
06.09.2022 08:30	28	27	1	0	0	1	0	1	1	3	14	7	1	0	0	0	64	82	75
06.09.2022 08:45	24	23	1	0	0	0	0	3	1	10	9	0	0	1	0	0	59	94	69
06.09.2022 09:00	11	8	3	0	0	0	1	0	2	1	5	1	1	0	0	0	60	81	72
06.09.2022 09:15	24	23	0	1	0	0	0	0	2	3	12	5	2	0	0	0	66	83	75
06.09.2022 09:30	26	21	4	1	0	0	0	0	4	7	12	3	0	0	0	0	61	79	68
06.09.2022 09:45	19	18	1	0	0	0	0	1	2	6	6	4	0	0	0	0	62	77	76
06.09.2022 10:00	18	16	0	2	0	0	0	1	0	2	6	9	0	0	0	0	68	79	76
06.09.2022 10:15	24	22	1	1	0	0	0	0	0	2	12	8	1	0	1	0	71	110	77
06.09.2022 10:30	17	15	2	0	0	0	0	0	0	7	4	5	1	0	0	0	66	82	75
06.09.2022 10:45	21	20	1	0	0	0	0	0	0	4	6	7	4	0	0	0	70	88	82
06.09.2022 11:00	27	24	3	0	0	0	0	1	1	3	12	10	0	0	0	0	66	79	75
06.09.2022 11:15	31	28	1	2	0	0	1	0	0	5	15	8	2	0	0	0	67	86	77
06.09.2022 11:30	22	21	1	0	0	0	0	0	1	4	10	3	3	1	0	0	68	91	84
06.09.2022 11:45	28	24	2	2	0	0	0	0	1	7	11	7	1	0	1	0	67	101	75
06.09.2022 12:00	39	35	2	2	0	0	0	0	3	9	13	11	3	0	0	0	67	84	78
06.09.2022 12:15	25	22	3	0	0	0	0	0	0	6	7	8	1	2	1	0	71	103	81
06.09.2022 12:30	31	30	0	1	0	0	0	1	0	3	12	10	3	1	1	0	71	104	81
06.09.2022 12:45	31	29	2	0	0	0	0	0	1	7	10	11	2	0	0	0	67	81	76
06.09.2022 13:00	28	27	1	0	0	0	0	2	0	4	13	8	1	0	0	0	65	85	75
06.09.2022 13:15	27	26	1	0	0	0	0	0	0	1	9	15	2	0	0	0	73	84	78
06.09.2022 13:30	24	21	2	1	0	0	0	0	0	5	9	7	3	0	0	0	69	85	79
06.09.2022 13:45	24	21	2	1	0	0	1	0	1	2	10	8	2	0	0	0	68	83	79
06.09.2022 14:00	29	25	3	1	0	0	0	2	1	4	8	10	3	1	0	0	67	91	79
06.09.2022 14:15	25	21	3	1	0	0	0	0	1	6	9	4	5	0	0	0	67	86	82
06.09.2022 14:30	34	32	1	1	0	0	0	0	0	6	9	11	8	0	0	0	72	89	81
06.09.2022 14:45	35	35	0	0	0	0	0	1	1	0	11	19	2	1	0	0	71	99	78
06.09.2022 15:00	35	33	2	0	0	0	0	0	0	5	11	11	7	0	0	1	72	112	82
06.09.2022 15:15	30	25	5	0	0	0	2	1	0	0	17	7	3	0	0	0	66	86	77
06.09.2022 15:30	35	32	3	0	0	0	0	1	2	2	14	10	4	2	0	0	70	99	84
06.09.2022 15:45	29	27	2	0	0	0	0	1	2	2	10	11	3	0	0	0	69	82	79
06.09.2022 16:00	38	37	1	0	0	0	0	0	0	2	11	21	4	0	0	0	73	90	79
06.09.2022 16:15	35	32	3	0	0	0	0	0	1	3	10	15	6	0	0	0	73	89	83

Zeit	Σ	PKW	LKW	LZ	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	>110	VAvg	VMax	V85
06.09.2022 16:30	32	27	5	0	0	0	0	0	1	2	7	18	4	0	0	0	73	87	79
06.09.2022 16:45	37	35	2	0	0	0	0	0	2	2	8	19	6	0	0	0	72	87	81
06.09.2022 17:00	50	46	3	1	0	0	0	1	5	5	16	18	3	2	0	0	69	93	79
06.09.2022 17:15	33	31	2	0	0	0	0	0	0	1	7	14	9	2	0	0	76	99	86
06.09.2022 17:30	31	26	4	1	0	0	0	0	0	3	6	17	5	0	0	0	73	88	82
06.09.2022 17:45	32	29	3	0	0	0	0	1	1	6	5	12	7	0	0	0	70	87	83
06.09.2022 18:00	25	23	2	0	0	0	0	0	0	2	9	8	6	0	0	0	73	86	85
06.09.2022 18:15	28	27	1	0	0	0	0	0	0	7	6	14	0	1	0	0	69	94	76
06.09.2022 18:30	38	36	2	0	0	0	0	0	1	3	10	20	3	0	1	0	72	104	79
06.09.2022 18:45	26	25	1	0	0	0	0	0	0	3	9	6	5	1	1	1	76	117	89
06.09.2022 19:00	24	23	1	0	0	0	0	0	2	4	4	6	6	2	0	0	73	94	88
06.09.2022 19:15	19	19	0	0	0	0	0	1	1	0	4	8	5	0	0	0	72	88	83
06.09.2022 19:30	17	17	0	0	0	0	0	1	1	1	4	9	1	0	0	0	69	81	79
06.09.2022 19:45	9	9	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	1	0	0	0	71	84	79
06.09.2022 20:00	20	19	1	0	0	0	0	1	0	8	5	6	0	0	0	0	63	73	73
06.09.2022 20:15	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	1	0	0	0	69	86	79
06.09.2022 20:30	13	13	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6	2	0	0	0	72	82	81
06.09.2022 20:45	14	14	0	0	0	0	0	0	0	2	5	4	2	1	0	0	71	92	81
06.09.2022 21:00	8	8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	1	0	0	0	74	84	80
06.09.2022 21:15	8	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2	0	0	79	93	92
06.09.2022 21:30	4	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	69	89	89
06.09.2022 21:45	12	12	0	0	0	0	0	1	0	2	4	2	3	0	0	0	67	85	84
06.09.2022 22:00	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	1	0	0	78	94	85
06.09.2022 22:15	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	81	90	90
06.09.2022 22:30	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	71	74	74
06.09.2022 22:45	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	66	66	66
06.09.2022 23:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	60	60	60
06.09.2022 23:15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	72	73	73
06.09.2022 23:30	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	82	92	92
06.09.2022 23:45	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	74	74	74

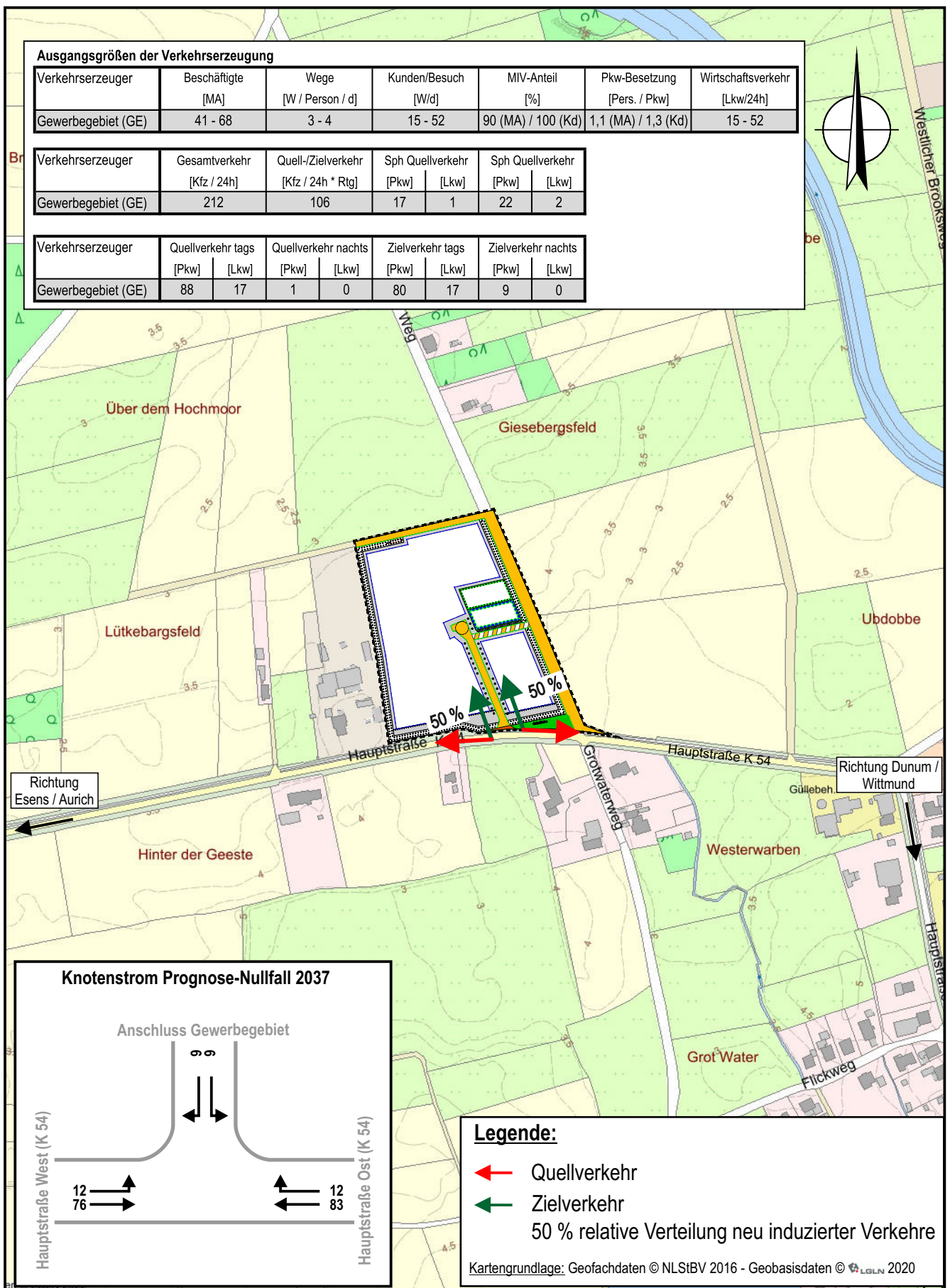
[Di, 6 Sept.]	Σ	PKW	LKW	LZ	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	>110	VAvg	VMax	V85
00:00-06:00	35	33	2	0	0	0	0	1	2	2	9	16	4	1	0	0	69	94	79
06:00-09:00	310	282	24	4	0	2	3	11	13	72	120	71	15	2	1	0	64	101	74
15:00-19:00	534	491	41	2	0	0	2	5	15	48	156	221	75	8	2	2	71	117	81
06:00-22:00	1622	1493	106	23	0	2	8	29	54	246	548	539	166	21	7	2	69	117	79
00:00-24:00	1679	1547	109	23	0	2	8	30	56	249	562	566	173	24	7	2	69	117	79

Ausgangsgrößen der Verkehrserzeugung

Verkehrserzeuger	Beschäftigte [MA]	Wege [W / Person / d]	Kunden/Besuch [W/d]	MIV-Anteil [%]	Pkw-Besetzung [Pers. / Pkw]	Wirtschaftsverkehr [Lkw/24h]
Gewerbegebiet (GE)	41 - 68	3 - 4	15 - 52	90 (MA) / 100 (Kd)	1,1 (MA) / 1,3 (Kd)	15 - 52

Verkehrserzeuger	Gesamtverkehr [Kfz / 24h]	Quell-/Zielverkehr [Kfz / 24h * Rtg]	Sph Quellverkehr		Sph Zielverkehr	
			[Pkw]	[Lkw]	[Pkw]	[Lkw]
Gewerbegebiet (GE)	212	106	17	1	22	2

Verkehrserzeuger	Quellverkehr tags [Pkw] [Lkw]		Quellverkehr nachts [Pkw] [Lkw]		Zielverkehr tags [Pkw] [Lkw]		Zielverkehr nachts [Pkw] [Lkw]	
Gewerbegebiet (GE)	88	17	1	0	80	17	9	0



IRS.

Ingo Eschen:
Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet an der K 54

Verkehrserzeugung- und umlegung
- M. 1: 50.000 -

Projektnr.: 0112

Datum: 17.10.22

Anlage: 3

Übersicht von 07:00 bis 08:00

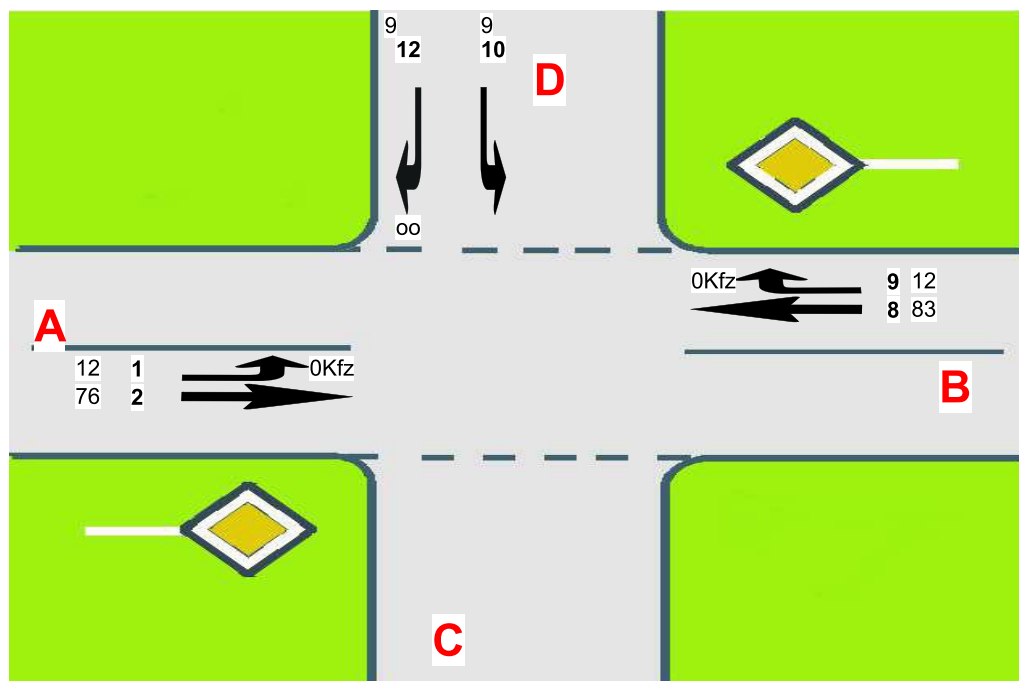
Knotenpunktbezeichnung : K1: Hauptstraße (K 54) / Anbindung GE

Prognosefall 2037

Name der Datei : K1-Prognose2037.EIN

Übersicht von 07:00 bis 08:00															
Strom	WZ ges [min]	WZ mitt [sec]	WZ 85% [sec]	WZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
1	0,6	3,3	4,0	22,6	0,0	0	0	2	11	1,0	2	11	11	0	A
2	0,0	0,0	4,0	6,1	0,0	0	0	1	1	0,0	2	75	75	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	81	81	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	11	11	0	A
10	0,8	5,3	9,0	22,2	0,0	0	0	2	9	1,0	2	9	9	0	A
12	0,6	3,9	6,0	26,4	0,0	0	0	2	9	1,0	2	9	9	0	A
Sum	2,0	0,6		26,4	0,0			2		0,2	2	197			

Übersicht von 07:00 bis 08:00



A=Hauptstraße (K 54) West
C=
B=Hauptstraße (K 54) Ost
D=Anbindung GE

IIRS.

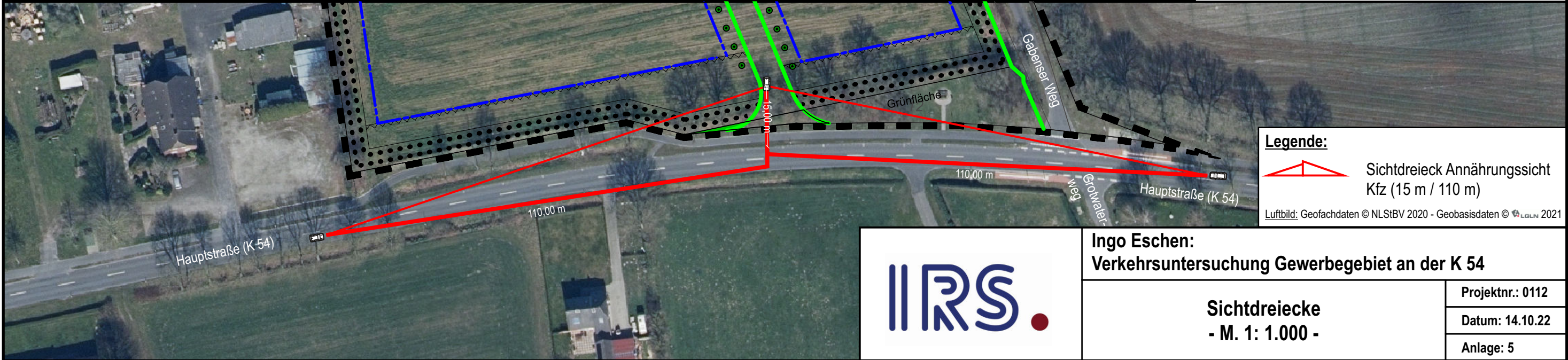
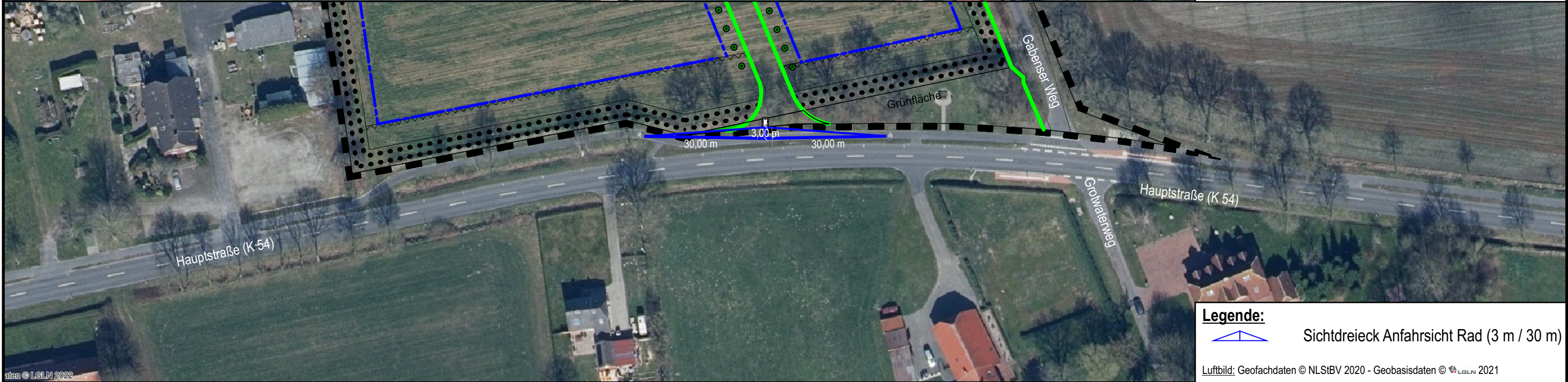
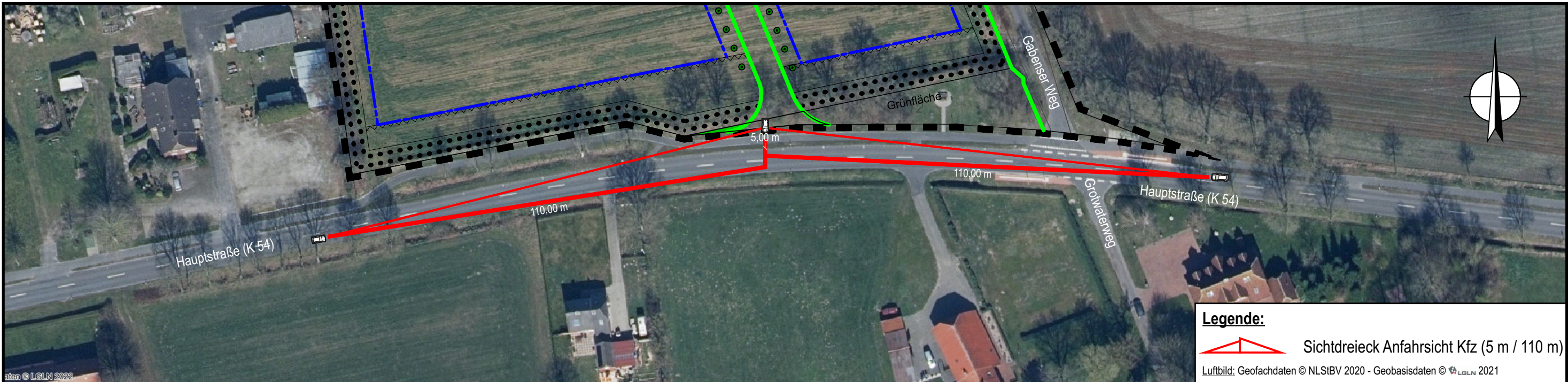
Ingo Eschen:
Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet an der K 54

Leistungsfähigkeitsberechnung K1
Prognosefall 2037

Projektnr.: 0112

Datum: 12.10.22

Anlage: 4



IRS.

Ingo Eschen:
Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet an der K 54

Sichtdreiecke
- M. 1: 1.000 -

Projektnr.: 0112

Datum: 14.10.22

Anlage: 5