

Im Auftrag der Windmüller & Hölscher KG



WINDMÜLLER & HÖLSCHER

## Verkehrsuntersuchung

Zum Bebauungsplan Nr. 120 „Antruper Esch“ in Lengerich



## Auftraggeberin

Windmüller & Hölscher KG  
Münsterstr. 50  
49525 Lengerich

## Auftragnehmerin

nts Ingenieurgesellschaft mbH  
Hansestraße 63  
48165 Münster  
T. 025 01 27 60 – 0  
F. 025 01 27 60 – 33  
info@nts-plan.de  
www.nts-plan.de

## Verfasser

Patrick Würfel M.Sc.  
T. 025 01 27 60 – 83  
patrick.wuerfel@nts-plan.de

Stephan Schlattmann M.Sc.  
T. 025 01 27 60 – 97  
stephan.schlattmann@nts-plan.de

## Inhalt

1.	Ausgangssituation .....	4
2.	Aufgabenstellung.....	5
3.	Durchführung und Auswertung einer Kurzzeitzählung.....	6
4.	Ermittlung der Prognosebelastung 2035, Prognose-0-Fall .....	9
5.	Verkehrserzeugung durch das Vorhaben .....	12
6.	Prognose-1-Fall 2035 .....	14
7.	Leistungsfähigkeit.....	16
8.	Ermittlung des Stellplatzbedarfs.....	22
9.	Empfehlungen zur Nachhaltigen Mobilität.....	24
10.	Fazit.....	27
11.	Legende.....	28
12.	Literaturverzeichnis .....	29
13.	Anlagen .....	30

## Tabellen

Tabelle 1 - Gesamtbelastung der Knotenpunkte in den Tagesspitzenstunden Analyse 2022 .....	7
Tabelle 2 - Gesamtbelastung der Knotenpunkte in den Tagesspitzenstunden Prognose-0 2035 ....	10
Tabelle 3 - Annahmen Verkehrserzeugung Gewerbe.....	13
Tabelle 4 - Neuverkehre durch das Vorhaben in den Spitzenstunden .....	13
Tabelle 5 - Gesamtbelastung der Knotenpunkte in den Tagesspitzenstunden, Prognose-1 2035 ....	14
Tabelle 6 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS [5] .....	16
Tabelle 7 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS, Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage [5] .....	17
Tabelle 8 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS, vorfahrt geregelter Knotenpunkt gem. HBS [5] .....	17
Tabelle 9 - Zusammenfassung Qualitätsstufen, Analyse 2022 .....	18
Tabelle 10 - Zusammenfassung Qualitätsstufen, Prognose-0 2035.....	19
Tabelle 11 - Zusammenfassung Qualitätsstufen, Prognose-1 2035.....	20
Tabelle 12 - maximale Kapazität KP1 Prognose-1 2035 Morgenspitze .....	21
Tabelle 13 - maximale Kapazität KP1 Prognose-1 2035 Abendspitze .....	21
Tabelle 14 - Annahmen für die Abschätzung des Stellplatzbedarfs .....	22
Tabelle 15 - voraussichtlicher Stellplatzbedarf für den Neuverkehr (Pkw- und Fahrrad) .....	23

## Abbildungen

Abbildung 1 - Übersicht über die Lage des geplanten Vorhabens in Lengerich [1].....	4
Abbildung 2 - Verkehrserhebungsstellen nts [1] .....	6
Abbildung 3 - Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), Analyse 2019/2022 .....	8
Abbildung 4 - Veränderung des Transportaufkommens 2010 bis 2030 [3] .....	10
Abbildung 5 - Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) Prognose-0 2035 .....	11
Abbildung 6 - Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), Prognose-1 2035 .....	15
Abbildung 7 - Schaubild nachhaltige Mobilität .....	24
Abbildung 8 - Elektrofahrzeuge und Lastenrad von Stadtteilauto am Beispiel Münster [7].....	26
Abbildung 9 - Beispiel-Paketstation für Bewohnende [8].....	26

## Anlagen

Für die Knotenpunkte:

KP 1: Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring

KP 2: Ibbenbürener Straße / Teutopark / A1 Süd

KP 3: Ibbenbürener Straße / A1 Nord

liegen folgende Anlagen für die Morgen- und Abendspitzenstunde aller Planfälle bei:

- Knotenstrombelastungspläne
  - KP 1 (S. 31-36)
  - KP 2 (S. 37-42)
  - KP 3 (S. 43-48)
- Leistungsfähigkeitsberechnungen gem. HBS 2015
  - KP 1 (S. 49-54)
  - KP 2 (S. 55-60)
  - KP 3 (S.61-66)
- Lärmtechnische Kennwerte nach RLS-19 für alle Knotenpunkte und Planfälle (S. 67-69)
- Signalzeitenplan KP 2 Bestand und Signalzeitenplan angepasst (S. 70-71)
- Tagesganglinien des Neuverkehrs (S. 72-74)

# 1. Ausgangssituation

Die Firma Windmüller & Hölscher KG sieht vor, ihren Betrieb zu erweitern. Auf dem Firmengelände sollen zwei weitere Gebäude entstehen, die vor allem für den Güterverkehr relevant sind. Ein Gebäudeteil soll außerdem Platz für 50 Verwaltungsbeschäftigte bieten.

Das geplante Vorhaben befindet sich in der Nähe von Lengerich an der Auffahrt zur Bundesautobahn A 1. Es existiert bereits eine Erschließung des Geländes über die Straße „Antruper Esch“ am Knotenpunkt Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring. In Abbildung 1 ist die Lage des geplanten Vorhabens schematisch dargestellt.

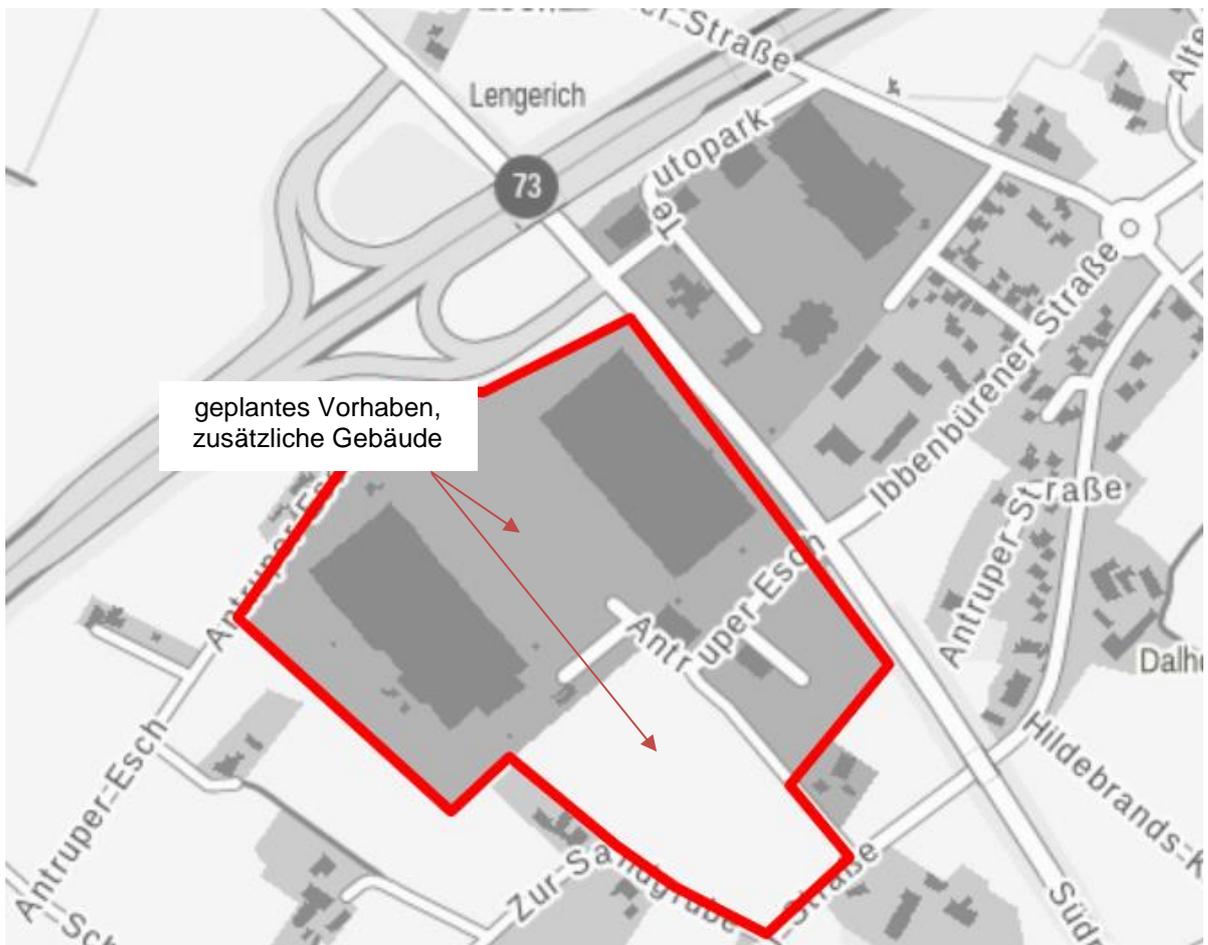


Abbildung 1 - Übersicht über die Lage des geplanten Vorhabens in Lengerich [1]

## 2. Aufgabenstellung

Die vorliegende Untersuchung nimmt die bestehenden sowie die planbedingt zu erwartenden Verkehrsbelastungen an den umliegenden Knotenpunkten in den Blick. Zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen auf das umliegende Straßennetz werden die folgenden Schritte durchgeführt:

- Durchführung und Auswertung einer Kurzzeitzählung an drei Knotenpunkten (s. Abbildung 2),
- Ermittlung der Analysebelastung 2022, Analyse-Fall,
- Ermittlung der Prognosebelastung 2035, Prognose-0-Fall,
- Ermittlung der Verkehrserzeugung durch das Vorhaben und Umlegung der Neuverkehre gemäß heutiger Nachfragebeziehungen auf das umliegende Straßennetz,
- Ermittlung der Prognosebelastung, Prognose-1-Fall, durch Überlagerung des Prognose-0-Falls mit der Verkehrserzeugung durch das Vorhaben,
- Leistungsfähigkeitsnachweise für die zwei Knotenpunkte im Analyse-Fall, Prognose-0-Fall und Prognose-1-Fall, Ermittlung der Kapazitätsreserve von KP1,
- Ermittlung des Stellplatzbedarfs,
- Empfehlungen zur nachhaltigen Mobilität

### 3. Durchführung und Auswertung einer Kurzzeitzählung

Um eine belastbare Grundlage zu schaffen, wurde von der nts Ingenieurgesellschaft am Mittwoch, den 22.06.2022, an den Knotenpunkten

1. Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring
2. Ibbenbürener Straße / Teutopark / A 1 Süd
3. Ibbenbürener Straße / A 1 Nord

eine Kurzzeitzählung jeweils in den Intervallen von 06:00 Uhr bis 10:00 Uhr und von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr durchgeführt und ausgewertet. In Abbildung 2 ist die Lage der drei betrachteten Knotenpunkte schematisch dargestellt.

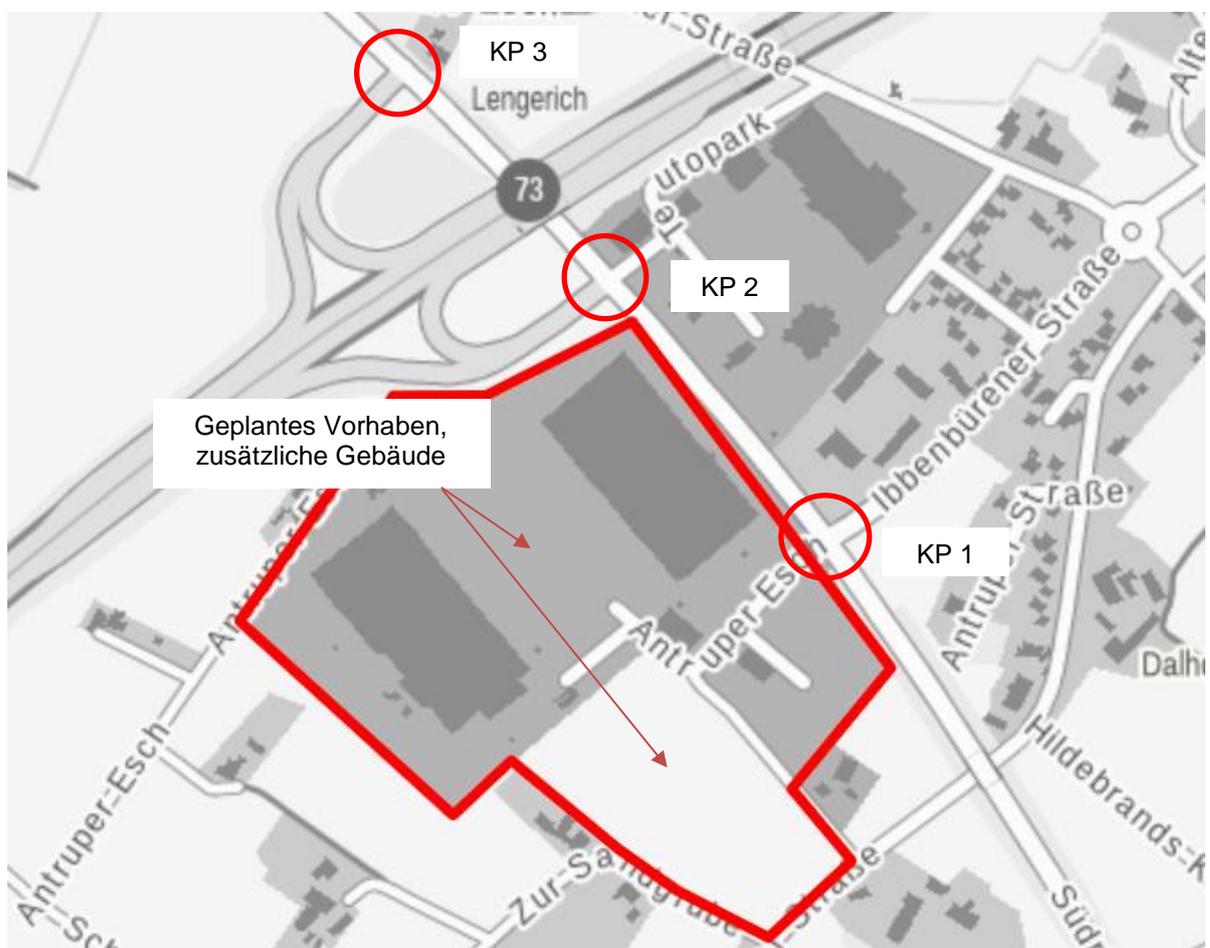


Abbildung 2 - Verkehrserhebungsstellen nts [1]

Aufgrund des Zeitpunkts der Zählung (eine Woche vor Beginn der Sommerferien in NRW) sowie einer Straßensperrung der Tecklenburger Straße zwischen Lengerich und Tecklenburg am Zähltag (22.06.2022) weichen die erhobenen Zählzeiten des Knotenpunktes 1 teils deutlich von einer Zählung

der Stadt Lengerich von 2019 ab. Dies gilt vor allem für die Querschnittsbelastung der Ibbenbürener Straße L 504 in Richtung der Tecklenburger Straße. Aus diesem Grund wurden für den Knotenpunkt 1 auf der sicheren Seite liegend, die Zählraten der Stadt Lengerich von 2019 (zudem frei von Einflüssen durch die Corona-Pandemie) herangezogen. Die Fahrströme, die für den Querschnitt des Knotenpunktarms „Antruper Esch“ relevant sind, wurden jedoch aus der durchgeführten Zählung von 2022 übernommen, da zum Zeitpunkt der Zählung 2019 ein Gebäude auf dem Firmengelände von Windmüller & Hölscher noch nicht existierte.

Die Zählraten der Stadt Lengerich von 2019 enthalten keine Aufteilung des Schwerverkehrs (SV) in Lastkraftwagen (Lkw) und Lastzüge (Lz). Die Aufteilung zwischen Lkw und Lz wurde für Knotenpunkt 1 anhand der aktuell erhobenen Verteilung von Knotenpunkt 2 abgeleitet. Für die Fahrströme des Knotenpunktes 1, die keinen Bezug zu Knotenpunkt 2 aufweisen, wurde eine Aufteilung in Lkw und Lz von 50:50 angenommen.

Für Knotenpunkt 2 und 3 liegen keine Zählraten der Stadt Lengerich vor, weswegen die Zählraten der nts Ingenieurgesellschaft an die der Stadt Lengerich von 2019 angepasst wurden. Für die Ermittlung eines Anpassungsfaktors für die Zählraten des Knotenpunktes 2 wurden die Querschnitte des Knotenpunktarms „Ibbenbürener Straße“ von Knotenpunkt 1 und 2 verglichen. Im Zuge dessen wurde jeweils ein Anpassungsfaktor für den SV und den Pkw-Verkehr ermittelt. Dieser Anpassungsfaktor wurde entsprechend auf alle Fahrströme des Knotenpunktes 2 angewandt. Für die Anpassung des Knotenpunktes 3 werden die Querschnitte der Ibbenbürener Straße von Knotenpunkt 2 zum bereits angepassten Knotenpunkt 3 verglichen und auf die gleiche Weise ein Faktor ermittelt. Dieser wurde wiederum erneut auf alle Fahrströme des Knotenpunktes 3 angewandt.

An den Knotenpunkten 1 und 2 stellen sich die Tagesspitzenstunden am Morgen und am Abend zwischen 07:00 Uhr und 08:00 Uhr sowie zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr ein. Bei den beiden Knotenpunkten 1 und 2 handelt es sich um Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (LSA).

Knotenpunkt 3 betreffend liegt die Morgenspitzenstunde bei 7:15 bis 8:15 Uhr und die Abendspitzenstunde ebenfalls bei 16:00 bis 17:00 Uhr. Dieser Knotenpunkt ist vorfahr geregelt.

Die Gesamtbelastungen der drei Knotenpunkte (Summe über alle Knotenpunktzufahren) während der jeweiligen Spitzenstunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1 - Gesamtbelastung der Knotenpunkte in den Tagesspitzenstunden Analyse 2022**

	<b>Morgenspitze (Kfz/h)</b>	<b>Abendspitze (Kfz/h)</b>
Knotenpunkt 1 Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring	1.374 7:00 – 8:00 Uhr	1.271 16:00 – 17:00 Uhr
Knotenpunkt 2 Ibbenbürener Straße / Teutopark / A 1 Süd	1.417 7:00 – 8:00 Uhr	1.444 16:00 – 17:00 Uhr
Knotenpunkt 3 Ibbenbürener Straße / A 1 Nord	1.262 7:15 – 8:15 Uhr	1.201 16:00 – 17:00 Uhr

In Abbildung 3 ist die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) zum Analyse-Zeitpunkt dargestellt. Der DTV wurde auf Grundlage der erhobenen Verkehrszählung hochgerechnet.

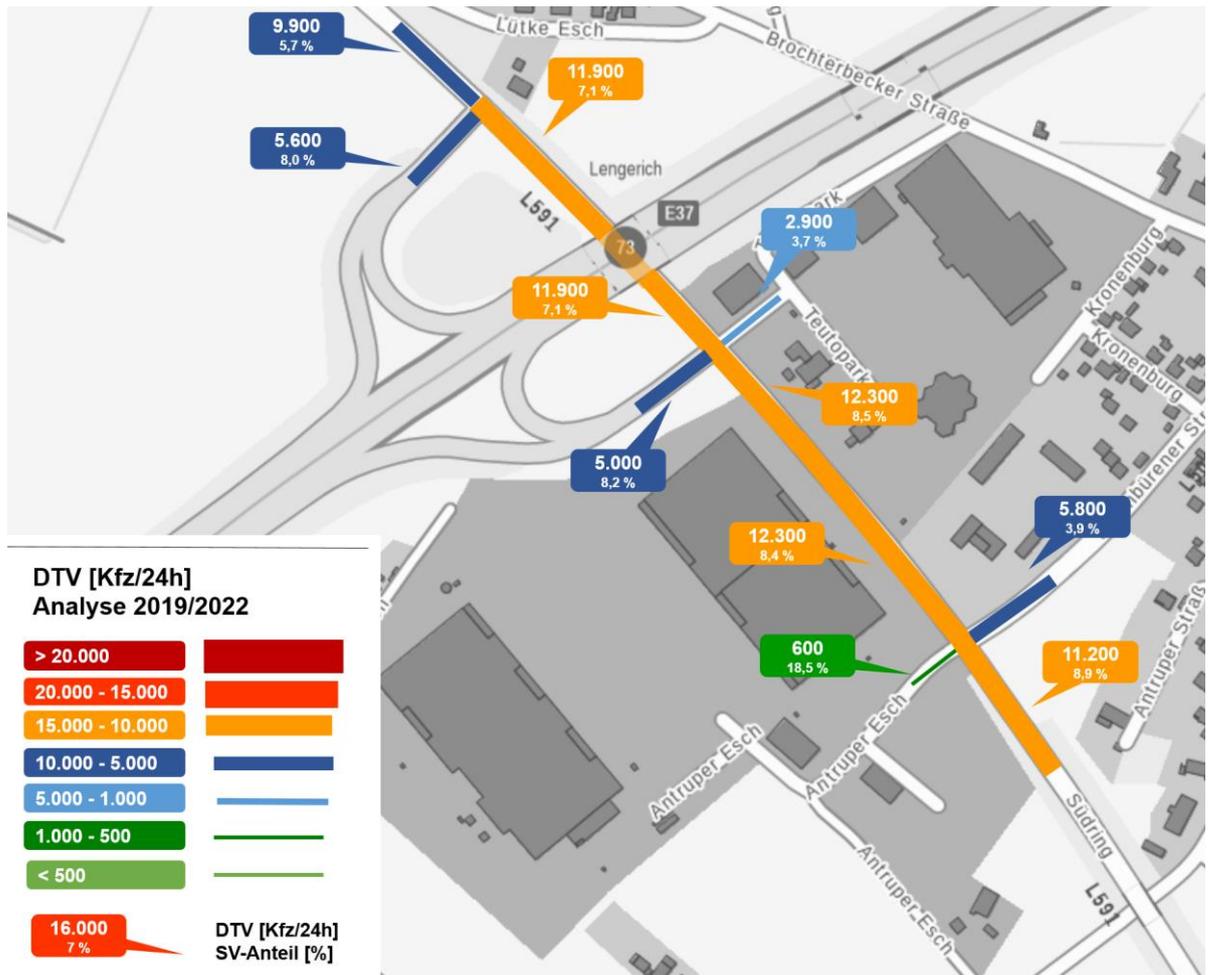


Abbildung 3 - Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), Analyse 2019/2022

## 4. Ermittlung der Prognosebelastung 2035, Prognose-0-Fall

Der Prognose-0-Fall beschreibt die zukünftig zu erwartende verkehrliche Entwicklung bis zum Jahre 2035 auf Grundlage der allgemeinen strukturellen Entwicklung im Kreis Steinfurt. Die Prognose-0 wird in der Regel für die nächsten 10 bis 15 Jahre betrachtet, sodass eine Planungssicherheit für zukünftige Entwicklungen erreicht werden kann. Das geplante Vorhaben wird bei der Prognose-0 nicht berücksichtigt, sondern erst im Rahmen der Prognose-1.

### Pkw-Verkehr

Zur Ermittlung eines für Steinfurt bzw. Lengerich typischen Prognosefaktors im Pkw-Verkehr werden Bevölkerungsvorausberechnungen vom Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) [2] herangezogen. In Lengerich ist von einem leichten Rückgang der Bevölkerungszahlen auszugehen. Die Bevölkerung Lengerichs umfasst 22.508 Personen am 01.01.2022 und laut Bevölkerungsvorausberechnung 22.498 am 01.01.2035. Für die Stadt Lengerich ist folglich von einer nahezu gleichbleibenden Bevölkerungszahl auszugehen.

Für den Kreis Steinfurt ist von 2022 bis 2035 eine zunehmende Bevölkerungsentwicklung von 448.715 (01.01.2022) auf ca. 452.888 Personen (01.01.2035) zu erwarten. Dies entspricht einer Zunahme von ca. 1 %. Auf der sicheren Seite liegend wird daher die Bevölkerungsentwicklung des Kreises Steinfurt für die weitere Untersuchung herangezogen.

Unter Annahme eines gleichbleibenden Verkehrsverhaltens (Anzahl Wege und Verkehrsmittelwahl) der Bevölkerung ergäben sich bis 2035 folglich 1% zusätzliche Pkw-Fahrten im Kreis Steinfurt als 2022. Die durch das Vorhaben neu entstehenden Verkehre sind hierbei noch unberücksichtigt und werden für die Ermittlung des Prognose-1-Falls auf den Prognose-0-Fall aufgeschlagen.

### Schwerlastverkehr

Gemäß der Verflechtungsprognose 2030 [3] ist für die Bundesfernstraßen deutschlandweit und vor allem in Nordrhein-Westfalen zukünftig ein Anstieg des Schwerlastverkehrs bis 2030 zu erwarten. Für den Kreis Steinfurt wird ein Anstieg des Transportaufkommens zwischen 10 % und 20 % im Zeitraum von 2010 bis 2030 erwartet. Dies ist in Abbildung 4 dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass sich der Anstieg bis 2035 in einer gleichen Größenordnung einstellt. Obwohl bereits mehr als die Hälfte des betreffenden Zeitraums vergangen ist, kann auf der sicheren Seite liegend, aufgrund der Lage des Vorhabens an der A 1 und nahe des Gewerbeparks Teutopark, von einem Anstieg des Schwerverkehrsanteils von 20 % ausgegangen werden.

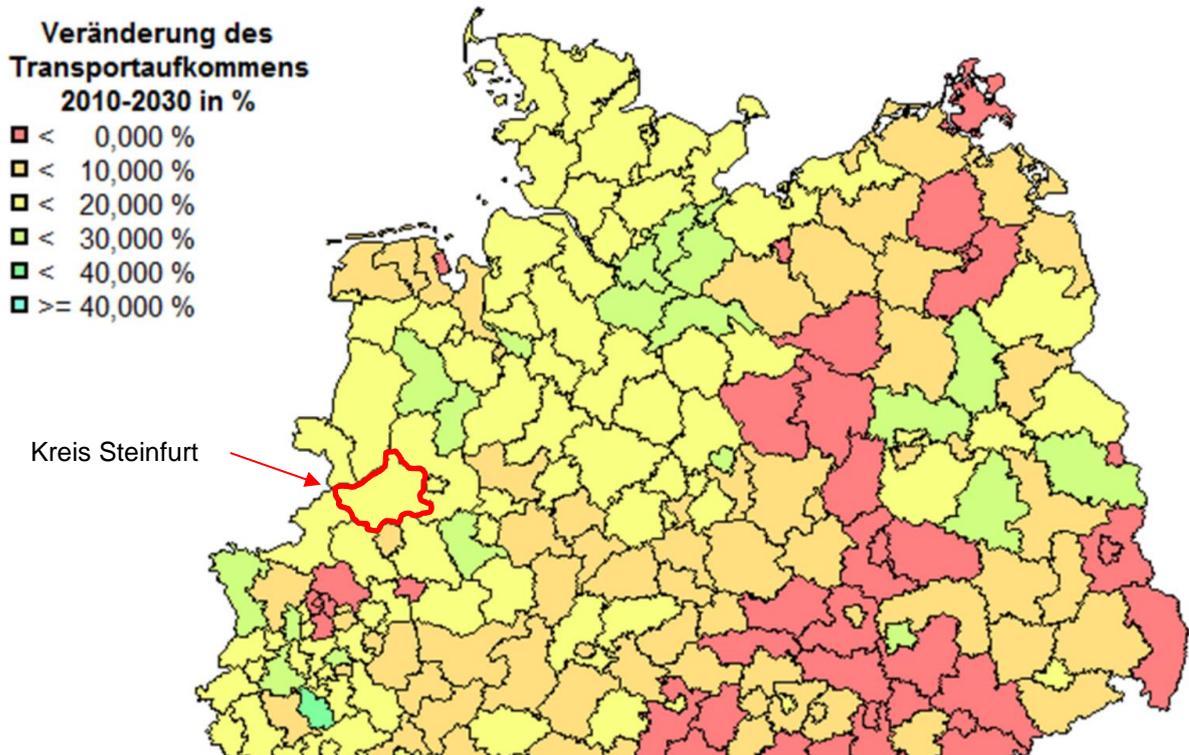


Abbildung 4 - Veränderung des Transportaufkommens 2010 bis 2030 [3]

Die ermittelten Gesamtbelastungen des Prognose-0-Falls für die drei Knotenpunkte sind in Tabelle 2 dargestellt. Aufgrund des zu erwartenden geringen Anstiegs der verkehrlichen Belastung ergeben sich entsprechend ähnliche Gesamtbelastungen wie zum Analyse-Zeitpunkt.

Tabelle 2 - Gesamtbelastung der Knotenpunkte in den Tagesspitzenstunden Prognose-0 2035

	Morgenspitze (Kfz/h)	Abendspitze (Kfz/h)
Knotenpunkt 1 Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring	1.431	1.310
Knotenpunkt 2 Ibbenbürener Straße / Teutopark / A 1 Süd	1.476	1.492
Knotenpunkt 3 Ibbenbürener Straße / A 1 Nord	1.303	1.232

Der DTV für das Prognosejahr 2035 (ohne Vorhaben) ist in Abbildung 5 dargestellt. Aufgrund des gering ansteigenden Pkw-Verkehrs bis zum Jahr 2035 sind diesbezüglich keine signifikanten Unterschiede zum Analysejahr 2022 festzustellen. Der Schwerververkehrsanteil steigt im Vergleich zum Analyse-Fall sichtbar an.

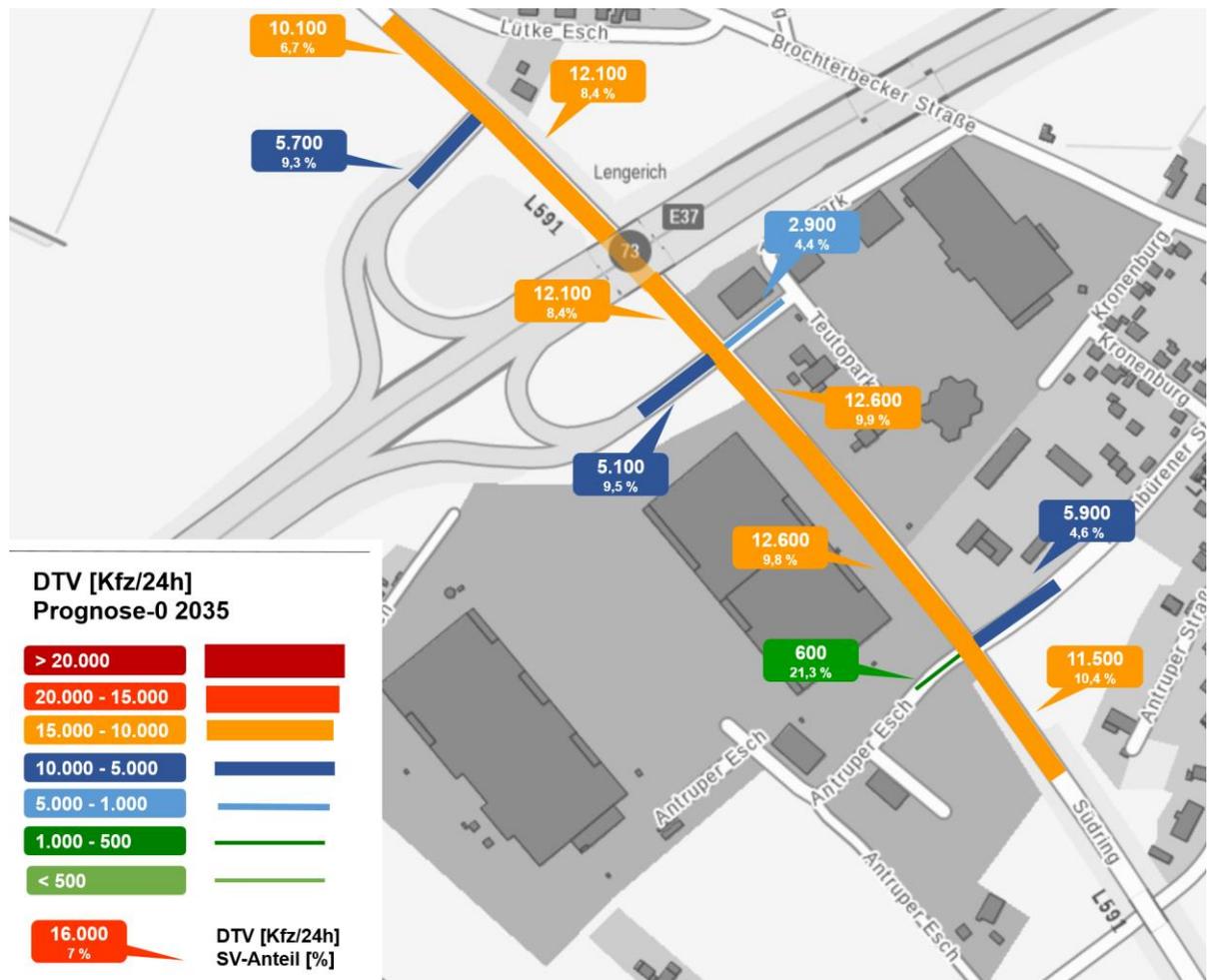


Abbildung 5 - Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) Prognose-0 2035

## 5. Verkehrserzeugung durch das Vorhaben

Die Berechnung der durch das Vorhaben zusätzlich entstehenden Verkehrsbelastung wird mithilfe des Programms Ver\_Bau [4] ermittelt, welches zum einen Kennwerte gemäß der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen nutzt und zum anderen auf eine Vielzahl von Kennwerten eigener Forschungsprojekte und Erhebungen zurückgreift. Weiter wurden Angaben zu den zukünftig neu Angestellten durch den Auftraggeber berücksichtigt.

Für die Verkehrserzeugung des Gebiets wird von 40 Beschäftigten in einem Zwei-Schicht-Betrieb und 60 Lastzügen/Tag ausgegangen (Angabe von Windmüller & Hölscher), die den beiden neuen Lagerhallen zugeordnet werden. Unter Berücksichtigung eines Zwei-Schicht-Betriebs liegen die hinzukommenden Fahrten jedoch nach gängiger Tagesganglinie nicht in den Spitzenstunden. Auf der sicheren Seite liegend werden die durch die 40 Beschäftigten erzeugten Verkehre daher komplett in die Spitzenstunden gelegt, sodass die ungünstigste Situation betrachtet wird.

Eine Abschätzung der Anzahl der Beschäftigten über die noch unbebaute Fläche des Bebauungsplans (ca. 1,9ha) ergibt für Logistikzentren 5 bis 75 Beschäftigte pro Hektar. Unter Berücksichtigung der Mobilitätskennwerte aus Tabelle 3 und einer allgemeinen Tagesganglinie für eine Logistik-Nutzung ergeben sich in den Spitzenstunden etwas geringere Verkehrsbelastungen.

Im Vergleich der Berechnungsarten („Vorhaben Windmüller & Hölscher“ zu „allgemein Logistik“) stellt sich heraus, dass sich der Planfall nach Auftraggeber als ungünstiger herausstellt, da hier mehr Neuverkehr entsteht. Daher wird dabei verblieben, diesen Fall anzusetzen und die Neuverkehre der erwarteten 40 Beschäftigten komplett in die Spitzenstunden zu legen. In der Morgenspitzenstunde sind die Neuverkehre dem Ziel- und in der Abendspitzenstunde dem Quellverkehr zuzuordnen. Es kommen zudem 50 Verwaltungsangestellte auf dem Gelände hinzu. Diese werden entsprechend einer passenden Tagesganglinie auf den gesamten Tag verteilt. Dies gilt ebenso für den Schwerverkehr.

Die berechnete minimale und maximale Anzahl der Fahrten pro Tag wird mithilfe von weiteren Kenngrößen geschätzt. Die getroffenen Annahmen und Literaturwerte für die unterschiedlichen Nutzungen sind in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgeführt.

**Tabelle 3 - Annahmen Verkehrserzeugung Gewerbe**

	<b>Annahme</b>	<b>Literatur / Bosserhoff</b>
Größenordnung Beschäftigte	40 in Lagerhallen + 50 in Verwaltungsgebäude	Angabe Windmüller & Hölscher
Wege/Beschäftigtem/Tag	2,1	Annahme ohne Besucherverkehr
Zwischenergebnis (Fahrten / Tag)	84 Fahrten Beschäftigte Lager, 105 Fahrten Beschäftigte Verwaltung	
Anwesenheit der Beschäftigten [%]	100	„Worst-Case“-Annahme
MIV-Anteil der Beschäftigten [%]	100	„Worst-Case“-Annahme
Zwischenergebnis (Fahrten / Tag)	84 Fahrten Beschäftigte Lager, 105 Fahrten Beschäftigte Verwaltung	
Pkw-Besetzungsgrad der Beschäftigten	1,1	Normalfall
Lz/Tag Quellverkehr	60	Durchschnitt, Angabe Windmüller & Hölscher
Lz/Tag Zielverkehr	60	Durchschnitt, Angabe Windmüller & Hölscher
<b>Fahrten / Tag Gesamt</b>	<b>76 Fahrten Beschäftigte Lager, 96 Fahrten Beschäftigte Verwaltung, 120 Fahrten Lz</b>	

Aufgrund der Lage des Vorhabens und der schlechten Anbindung für Gehende und Radfahrende wird für die Verkehrserzeugung auf der sicheren Seite liegend von einem MIV-Anteil von 100 % ausgegangen. Alles in allem entstehen durch das Vorhaben voraussichtlich 260 Kfz-Fahrten / Tag (DTV). Davon jeweils 130 Kfz-Fahrten / Tag im Quell- und Zielverkehr. Die Neuverkehre in den Spitzenstunden sind in Tabelle 4 aufgeführt.

**Tabelle 4 - Neuverkehre durch das Vorhaben in den Spitzenstunden**

	Morgenspitzenstunde	Abendspitzenstunde	Gesamt
Quellverkehr [Kfz/h]	2 Pkw + 1 Lz	43 Pkw + 5 Lz	45 Pkw + 6 Lz
Zielverkehr [Kfz/h]	45 Pkw + 1 Lz	2 Pkw + 5 Lz	47 Pkw + 6 Lz

## 6. Prognose-1-Fall 2035

Der Prognose-1-Fall 2035 beschreibt die zu erwartende verkehrliche Belastung an den untersuchten Knotenpunkten für das Jahr 2035 unter Berücksichtigung des Prognose-0-Falls und der geschätzten Neuverkehre durch das Vorhaben.

Durch die Überlagerung der Prognosen und der vorhabenbezogenen Verkehrsentwicklungen stellen sich für die Knoten die in Tabelle 5 dargestellten Verkehrsbelastungen (Summe der zufließenden Verkehre) in der Morgen- und der Abendspitze ein. In Abbildung 6 ist der zugehörige DTV dargestellt.

**Tabelle 5 - Gesamtbelastung der Knotenpunkte in den Tagesspitzenstunden, Prognose-1 2035**

	<b>Morgenspitze (Kfz/h)</b>	<b>Abendspitze (Kfz/h)</b>
Knotenpunkt 1 Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring	1480	1366
Knotenpunkt 2 Ibbenbürener Straße / Teutopark / A 1 Süd	1503	1519
Knotenpunkt 3 Ibbenbürener Straße / A1 Nord	1315	1246

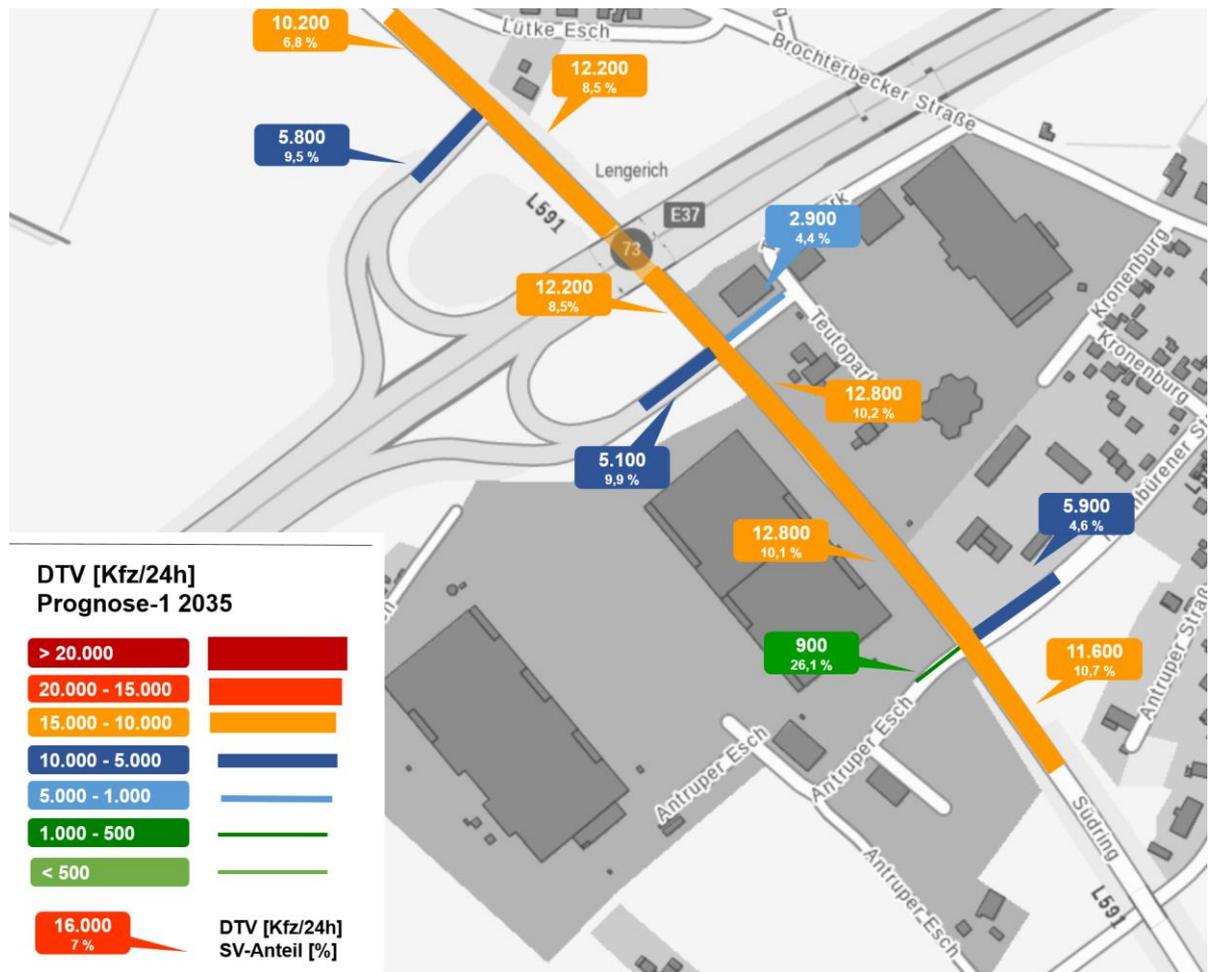


Abbildung 6 - Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV), Prognose-1 2035

## 7. Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden nach den Vorgaben des Handbuchs für Straßenverkehrsanlagen (HBS) [5] für Knoten mit und ohne Lichtsignalanlage ermittelt. Die hier aufgeführten Qualitätsstufen werden zur Bewertung des Verkehrsablaufs herangezogen (s. Tabelle 6).

Tabelle 6 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS [5]

QSV	Knotenpunkt ohne Signalanlage	Knotenpunkt mit Signalanlage	Qualität des Verkehrsablaufs
<b>A</b>	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmenden kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden sehr kurz.	sehr gut
<b>B</b>	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	gut
<b>C</b>	Die Verkehrsteilnehmenden in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmenden 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.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.	befriedigend
<b>D</b>	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmenden in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmende 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.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	ausreichend
<b>E</b>	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.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.	mangelhaft
<b>F</b>	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmenden, 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.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.	ungenügend

Je nach Vorfahrtregelung der betreffenden Straßen werden durch das HBS verschiedene Grenzwerte für die Qualitätsstufen vorgegeben. In diesem Fall liegen zwei Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (Knotenpunkt 1 und 2) und ein vorfahrtgeregelter Knotenpunkt (Knotenpunkt 3) vor. Die jeweiligen Grenzwerte der mittleren Wartezeiten sind den folgenden Tabellen 7 und 8 zu entnehmen.

**Tabelle 7 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS, Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage [5]**

QSV	Kfz-Verkehr Mittlere Wartezeit $t_w$ [s]	ÖPNV auf Sonderfahrstreifen <sup>1)</sup> mittlere Wartezeit $t_w$ [s]	Fußgänger- und Radverkehr <sup>2)</sup> Maximale Wartezeit $T_w$ [s]
A	$\leq 20$	$\leq 5$	$\leq 30$
B	$\leq 35$	$\leq 15$	$\leq 40$
C	$\leq 50$	$\leq 25$	$\leq 55$
D	$\leq 70$	$\leq 40$	$\leq 70$
E	$> 70$	$\leq 60$	$\leq 85$
F	- <sup>3)</sup>	$> 60$	$> 85$ <sup>4)</sup>

- 1) Die Werte gelten auch für den ÖPNV, der durch eine verkehrabhängige Steuerung priorisiert wird.
- 2) Die Grenzwerte gelten für den Radverkehr auch, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird.
- 3) Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke  $q$  über der Kapazität  $C$  liegt ( $q > C$ ).
- 4) Die Grenze zwischen den QSV E und F ergibt sich aus dem in RiLSA (2015) vorgegeben Richtwert für die maximale Umlaufzeit von 90 s und der Mindestfreigabezeit von 5 s.

**Tabelle 8 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS, vorfahrtgeregelter Knotenpunkt gem. HBS [5]**

QSV	Fahrverkehr auf der Fahrbahn mittlere Wartezeit $t_w$ [s]	Radfahrverkehr auf Radverkehrsanlagen und Fußgänger mittlere Wartezeit $t_w$ [s]
A	$\leq 10$	$\leq 5$
B	$\leq 20$	$\leq 10$
C	$\leq 30$	$\leq 15$
D	$\leq 45$	$\leq 25$
E	$> 45$	$\leq 35$
F	- <sup>1)</sup>	$> 35$

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

Zur Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Verkehrsqualität des umliegenden Straßennetzes werden die Verkehrsbelastungen der bemessungsrelevanten Spitzenstunden herangezogen.

In den nachfolgenden Tabellen (s. Tabelle 9, 10 und 11) sind die ermittelten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an den drei untersuchten Knotenpunkten in Bezug auf die Morgen- und die Abendspitzenstunde dargestellt.

## Analyse 2022

Für die aktuellen Verkehrsbelastungen wurden für alle Knotenpunkte Leistungsfähigkeitsnachweise für die Morgen- und Abendspitzenstunden erstellt. Die Ergebnisse werden in Tabelle 9 zusammengefasst.

Die vollständigen Berechnungen der Leistungsfähigkeiten sind den Anlagen zu entnehmen. Diesen können die den Fahrströmen zugehörigen Staulängen und Wartezeiten entnommen werden. In den nachfolgenden Tabellen werden stets die maximalen Werte aufgelistet.

**Tabelle 9 - Zusammenfassung Qualitätsstufen, Analyse 2022**

QSV nach HBS 2015		Analyse 2022					
		Morgenspitze	t <sub>w</sub> [s]	Erforderliche max. Staulänge [m]	Abendspitze	t <sub>w</sub> [s]	Erforderliche max. Staulänge [m]
KP1	Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring	D	52	81	C	46	79
KP2	Ibbenbürener Straße / Teutopark / A 1 Süd	D	68	119	E	95	91
KP2*	Ibbenbürener Straße / Teutopark / A 1 Süd	C	46	124	D	51	93
KP3	Ibbenbürener Straße / A 1 Nord	C	22	12	C	24	12

\*Anpassung des Signalzeitenplans zur Verbesserung des Verkehrsablaufs

Die auf Basis der Zählraten der Analyse 2022 ermittelte Leistungsfähigkeit der betrachteten Knotenpunkte ist insgesamt mit „befriedigend“ (KP3) bis „mangelhaft“ (KP 2) zu bewerten.

In der Morgenspitze werden fast alle Fahrströme des Knotenpunktes 1 mit der Qualitätsstufe B abgewickelt. Der Linksabbiegende aus der Ibbenbürener Straße aus Richtung des Knotenpunktes 2 weist allerdings nur eine ausreichende Qualität auf. In der Abendspitze verhält es sich für den Knotenpunkt 1 weitestgehend ähnlich, außer, dass der soeben erwähnte Linksabbiegestrom nun „befriedigend“ abgewickelt wird. Die Rückstaulängen sind unkritisch.

Von den drei betrachteten Knotenpunkten weist Knotenpunkt 2 die schlechteste Qualitätsstufe auf. In der Morgenspitze kann gerade noch die Qualitätsstufe D erreicht werden, während in der Abendspitze die höchste mittlere Wartezeit von ca. 91 Sekunden deutlich über den noch ausreichenden 70 Sekunden liegt. Somit wird dieser der Qualitätsstufe E, also mangelhaft, zugeordnet. Bei dem betreffenden, mit der Qualitätsstufe E zu bewertenden, Fahrstrom handelt es sich um den Linksabbiegestrom der Rampe zur Auffahrt auf die A 1. Dieser hat im freilaufenden Festzeitprogramm SZP 2 eine sehr geringe Freigabezeit von lediglich 6 Sekunden. Durch eine Verlängerung dieser Freigabezeit um 2 Sekunden und die daraus resultierende Anpassung der Grünzeiten anderer Fahrströme kann eine Verbesserung der Verkehrsqualität am Knotenpunkt 2 erreicht werden (s. Tabelle 9 KP2\*). In der Morgenspitze wird auf diese Weise die Qualitätsstufe C und in der Abendspitze die Qualitätsstufe D erreicht. Es gilt zu-

dem hinzuzufügen, dass dieser Knotenpunkt verkehrabhängig gesteuert wird und über einige Staudetektoren verfügt, sodass flexibel auf höhere Belastungen auf einzelnen Fahrstreifen reagiert werden kann und Grünzeiten entsprechend der aktuellen Verkehrsbelastung verlängert werden können. Es gilt ebenfalls hinzuzufügen, dass der mit der Qualitätsstufe E bewertete Fahrstrom unbeeinflusst von dem geplanten Vorhaben ist, da dieser aus Richtung der A 1 vom Vorhaben weggeführt. Folglich hat das geplante Vorhaben keinerlei negativen Einfluss auf diesen Fahrstrom. Die Rückstaulängen sind unkritisch. Die Signalzeitenpläne zum Vergleich der Grünzeiten sind in den Anlagen enthalten. Knotenpunkt 3 weist sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze in allen Fahrströmen, ausgenommen dem Linksabbiegestrom aus der Auffahrt A 1, eine sehr gute Verkehrsqualität auf. Der Linksabbiegestrom aus der Auffahrt A 1 ist mit „befriedigend“ zu bewerten.

### Prognose-0 2035

Im Rahmen der Prognose-0 2035 ist mit einer geringen zusätzlichen verkehrlichen Belastung zu rechnen. Dies spiegelt sich auch in der Leistungsfähigkeit wider (s. Tabelle 10). Diese bleibt weitestgehend gleich. Knotenpunkt 2 weist nun jedoch auch in der Morgenspitze die Qualitätsstufe E auf. Es kann zudem eine allgemeine leichte Verschlechterung der maßgebenden mittleren Wartezeiten festgestellt werden.

**Tabelle 10 - Zusammenfassung Qualitätsstufen, Prognose-0 2035**

QSV nach HBS 2015		Prognose-0 2035					
		Morgenspitze	t <sub>w</sub> [s]	Erforderliche max. Staulängem [m]	Abendspitze	t <sub>w</sub> [s]	Erforderliche max. Staulängem [m]
KP1	Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring	D	56	88	C	47	83
KP2	Ibbenbürener Straße / Teutopark / A1 Süd	E	74	130	E	110	97
KP2*	Ibbenbürener Straße / Teutopark / A1 Süd	C	49	137	D	54	100
KP3	Ibbenbürener Straße / A1 Nord	C	25	12	C	26	12

\*Anpassung des Signalzeitenplans zur Verbesserung des Verkehrsablaufs

### Prognose-1 2035

In der Prognose-1 2035 werden die neuen Verkehre des Vorhabens auf das Verkehrsnetz umgelegt und bei der Berechnung der Verkehrsqualität berücksichtigt. In Tabelle 11 sind die ermittelten Qualitätsstufen sowie die mittleren Wartezeiten dargestellt. Die vollständigen Leistungsfähigkeitsberechnungen sind dem Anhang zu entnehmen.

**Tabelle 11 - Zusammenfassung Qualitätsstufen, Prognose-1 2035**

QSV nach HBS 2015		Prognose-1 2035					
		Morgenspitze	$t_w$ [s]	Erforderliche max. Staulänge [m]	Abendspitze	$t_w$ [s]	Erforderliche max. Staulänge [m]
KP1	Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring	D	56	88	C	47	83
KP2	Ibbenbürener Straße / Teutopark / A1 Süd	E	74	135	E	110	98
KP2*	Ibbenbürener Straße / Teutopark / A1 Süd	C	49	144	D	54	101
KP3	Ibbenbürener Straße / A1 Nord	C	25	12	C	28	12

\*Anpassung des Signalzeitenplans zur Verbesserung des Verkehrsablaufs

Die neu entstehenden Verkehre haben einen kaum merklichen Einfluss auf die Abwicklung des Verkehrs an den drei Knotenpunkten. Auch unter Betrachtung des ungünstigsten Falles (sämtliche Fahrten durch die Beschäftigten in den neuen Lagerhallen liegen in den Spitzenstunden) ist keine signifikante Veränderung der maßgebenden mittleren Wartezeiten und somit ebenfalls nicht der Qualitätsstufen gegenüber des Prognose-0-Falles festzustellen.

### Kapazitätsreserve des Knotenpunktes 1 Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring

Bezogen auf die maximale Belastung des Knotenpunktes 1 wurde für alle Verkehrsströme aus und in den Knotenpunktarm „Antruper Esch“ iterativ geprüft, um welchen Faktor der Neuverkehr angehoben werden kann, sodass mindestens die Qualitätsstufe D beibehalten wird und die verfügbaren Staulängen ausreichend bleiben. Es wurde dabei von einer Fahrzeugverteilung entsprechend der verwendeten Zählraten ausgegangen (Prognose-1). Als Basis für die Berechnung dienen die Belastungszahlen der Prognose-1 2035 des Knotenpunktes 1. Die für den Knotenpunktarm „Antruper Esch“ relevanten Verkehrsströme können in der Morgenspitze ausnahmslos um den Faktor 2 angehoben werden. Dieser Faktor wird durch den Linksabbiegestrom in den Knotenpunktarm „Antruper Esch“ limitiert, da die maximale Rückstaulänge für diesen Fahrstreifen über den Faktor 2 hinaus nicht mehr aufgefangen werden kann. Für die Abendspitze kann ein Faktor von 3 auf die relevanten Verkehrsströme angewandt werden. Dieser Faktor wird durch den Linksabbiegestrom aus Richtung Antruper Esch auf die Ibbenbürener Straße L 591 begrenzt. Ab einem Faktor größer 3 ist die vorhandene Länge des Abbiegestreifens nicht mehr ausreichend, um den Rückstau vollständig aufzufangen. Bei allen anderen betrachteten Fahrströmen (ausgenommen die besagten Linksabbiegestrome in den jeweiligen Spitzenstunden) besteht zusätzlich eine teils enorme Kapazitätsreserve.

In den folgenden Tabellen 12 und 13 sind die Belastungen der Prognose-1 2035 für die Morgen- und Abendspitze aufgeführt.

Sämtliche für das Vorhaben relevanten Fahrströme enthalten in Klammern die maximale Belastung (Faktor 2 bzw. 3), um den alle Fahrströme des Querschnitts „Antruper Esch“ problemlos erhöht werden können. Durch eine Erhöhung der relevanten Fahrströme um die Faktoren wird als maßgebende Qualitätsstufe die QSV D (ausreichend) erreicht. Die Fahrzeugaufteilung bleibt gleich. Die Verkehrsstärken der übrigen Fahrströme bleiben unverändert. Der Fahrstrom von der Ibbenbürener Straße L591 zu

Antruper Esch wird nicht erhöht, da es sich um einen freien, nicht signalisierten Rechtsabbiegestrom handelt, der für die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes 1 keine Rolle spielt.

**Tabelle 12 - maximale Kapazität KP1 Prognose-1 2035 Morgenspitze**

Von / Nach	Ibbenbürener Straße L591		Ibbenbürener Straße L504		Südring		Antruper Esch (Vorhaben)	
Ibbenbürener Straße L591			Pkw	189	Pkw	383	Pkw	46
			Lkw	4	Lkw	28	Lkw	2
			Lz	9	Lz	51	Lz	3
Ibbenbürener Straße L504	Pkw	101			Pkw	103	Pkw	10 (20)
	Lkw	6			Lkw	3	Lkw	4 (8)
	Lz	8			Lz	3	Lz	0 (0)
Südring	Pkw	297	Pkw	115			Pkw	39 (78)
	Lkw	18	Lkw	2			Lkw	5 (10)
	Lz	23	Lz	0			Lz	0 (0)
Antruper Esch (Vorhaben)	Pkw	6 (12)	Pkw	2 (4)	Pkw	4 (8)		
	Lkw	3 (6)	Lkw	3 (6)	Lkw	6 (12)		
	Lz	2 (4)	Lz	0 (0)	Lz	2 (4)		

**Tabelle 13 - maximale Kapazität KP1 Prognose-1 2035 Abendspitze**

Von / Nach	Ibbenbürener Straße L591		Ibbenbürener Straße L504		Südring		Antruper Esch (Vorhaben)	
Ibbenbürener Straße L591			Pkw	175	Pkw	311	Pkw	2
			Lkw	3	Lkw	10	Lkw	0
			Lz	6	Lz	29	Lz	4
Ibbenbürener Straße L504	Pkw	100			Pkw	84	Pkw	4 (12)
	Lkw	0			Lkw	0	Lkw	0 (0)
	Lz	4			Lz	0	Lz	0 (0)
Südring	Pkw	412	Pkw	108			Pkw	4 (12)
	Lkw	6	Lkw	2			Lkw	0 (0)
	Lz	28	Lz	0			Lz	3 (9)
Antruper Esch (Vorhaben)	Pkw	32 (96)	Pkw	3 (9)	Pkw	28 (84)		
	Lkw	0	Lkw	0 (0)	Lkw	2 (6)		
	Lz	3 (9)	Lz	0 (0)	Lz	3 (9)		

## 8. Ermittlung des Stellplatzbedarfs

Tabelle 14 - Annahmen für die Abschätzung des Stellplatzbedarfs

	Annahme	Literatur / Bosserhoff [4]
Größenordnung Beschäftigte	40 in 2 Schichten + 50 in Verwaltungsgebäude	Angabe Windmüller & Hölscher
Anwesenheit der Beschäftigten Schichtdienst [%]	80	Mittelwert Anwesenheit Schichtdienst (60-100%)
Anwesenheit der Beschäftigten Verwaltung [%]	80	Mittelwert Anwesenheit Büroarbeit (70-90%)
MIV-Anteil der Beschäftigten [%]	95	Schätzung
Fahrradanteil der Beschäftigten [%]	5	Schätzung
Pkw-Besetzungsgrad der Beschäftigten	1,1	Normalfall

Bezüglich der Ermittlung der notwendigen Stellplätze wird davon ausgegangen, dass maximal 90 neue Beschäftigte gleichzeitig einen Stellplatz benötigen. 50 Beschäftigte sind in der Verwaltung und jeweils 20 Beschäftigte im Schichtdienst tätig. Bei Schichtwechsel sollten für alle ihre Arbeitszeit beginnenden Beschäftigten genügend Stellplätze zur Verfügung stehen, weswegen von 90 anstelle von 70 Stellplätzen ausgegangen wird.

Unter Einbezug der Anwesenheit der Beschäftigten von 80 % verbleiben vorerst 72 benötigte Stellplätze (40 für die Verwaltung, 32 für den Schichtdienst). Es wird geschätzt, dass 5 % der Beschäftigten mit dem Fahrrad an- bzw. abreisen, woraus sich aufgerundet 4 Radfahrende ergeben. Zu gleichen Teilen auf die Verwaltungsangestellten und den Schichtdienst verteilt ergeben sich folglich 38 notwendige Stellplätze für die Beschäftigten der Verwaltung und 30 Stellplätze für die Beschäftigten im Schichtdienst. Unter der Annahme eines Pkw-Besetzungsgrades von 1,1 ergeben sich für die Verwaltungsangestellten aufgerundet 35 und für die Beschäftigten im Schichtdienst aufgerundet 28 notwendige Pkw-Stellplätze.

Laut der Musterstellplatzsatzung NRW [6] ist für Industriebetriebe und Lagerstätten ein Fahrradstellplatz pro drei Beschäftigte notwendig. Für Büro- und Verwaltungsgebäude ist die Nutzungsfläche relevant, die in diesem Fall nicht gegeben ist, weswegen auch hier von einem Stellplatz je drei Beschäftigten ausgegangen wird. Bei 90 neuen Beschäftigten ergeben sich folglich 30 notwendige Fahrradstellplätze.

Es gilt anzumerken, dass das Arbeiten im Homeoffice bei der Ermittlung des Stellplatzbedarfs nicht berücksichtigt wurde. Außerdem bezieht sich der Stellplatzbedarf ausschließlich auf die neu hinzukommenden Beschäftigten. Über den Auslastungsgrad der derzeit bereits vorhandenen Parkplatzinfrastruktur kann keine Aussage getroffen werden. Aufgrund der Lage des Firmengeländes außerhalb von Lengerich, der kaum vorhandenen ÖPNV-Anbindung sowie der nicht ausgebauten Infrastruktur für Gehende und Radfahrende, wird von einem hohen MIV-Anteil der Beschäftigten ausgegangen. Die Anzahl der Fahrradstellplätze ist nach Stellplatzsatzung hoch angesetzt, kann jedoch im Sinne einer nachhaltigen Mobilität Vorteile bieten und zudem potenzielles Wildparken von Fahrrädern unterbinden. Der voraussichtliche Stellplatzbedarf ist übersichtlich in Tabelle 15 dargestellt.

**Tabelle 15 - voraussichtlicher Stellplatzbedarf für den Neuverkehr (Pkw- und Fahrrad)**

<b>Stellplatz</b>	<b>Anzahl</b>
Pkw gesamt	<b>63</b>
Pkw Verwaltung	35
Pkw Schichtdienst	28
Fahrrad (nach Stellplatzsatzung)	<b>Ca. 30</b>
Fahrrad (nach Abschätzung)	4

## 9. Empfehlungen zur Nachhaltigen Mobilität

Das Thema „Stärkung der nachhaltigen Mobilität“ rückt aktuell immer mehr in den Fokus von Städten und Kommunen. Eine Umverteilung des motorisierten Individualverkehrs auf die Verkehrsmittel des Umweltverbands sowie die Stärkung des Fußverkehrs sind erstrebenswert. In Hinblick auf die Lage des Vorhabens und der kaum bis nicht vorhandenen Infrastruktur für Gehende und Radfahrende sind Maßnahmen diesbezüglich wenig anwendbar. Empfehlungen in diesem Zusammenhang finden hier nichtsdestotrotz Erwähnung. Im Folgenden werden einige Aspekte einer modernen Entwicklung von städtischen Vorhaben angesprochen.

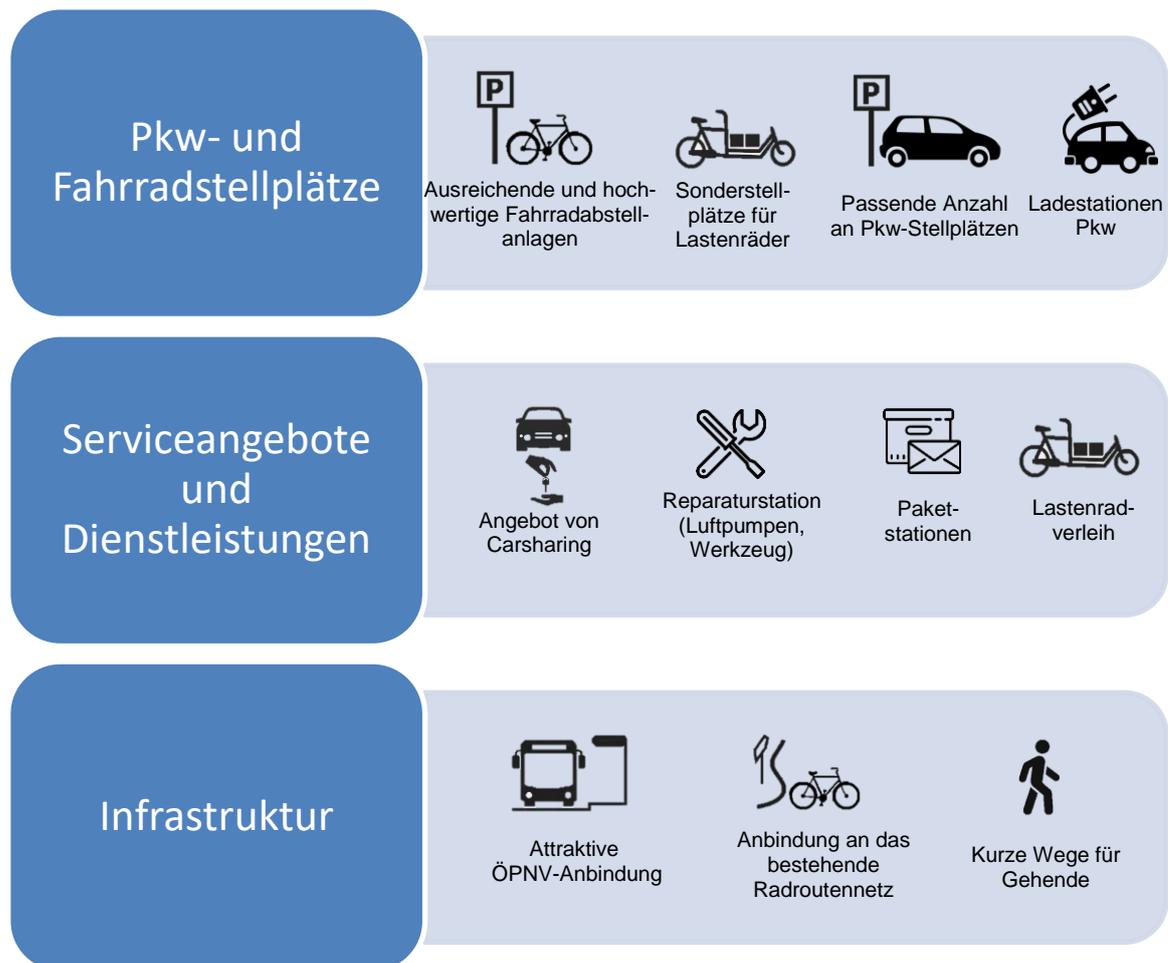


Abbildung 7 - Schaubild nachhaltige Mobilität

### Pkw- und Fahrradstellplätze

Im Kontext umweltpolitischer Zielsetzungen stellt der Umgang mit dem ruhenden Verkehr eine wesentliche Stellschraube zum Gelingen der Verkehrswende dar. Das gilt insbesondere für den motorisierten Verkehr. Eine zwar ausreichende, aber knapp bemessene Anzahl an Pkw-Stellplätzen im Quartier kann gleichermaßen zur Verkehrsvermeidung sowie zur Verkehrsverlagerung beitragen.

Außerdem sollte bei der Errichtung der Stellplatzanlagen neben der Quantität auch die Qualität sowie die Art der Ausgestaltung berücksichtigt werden. Neben der zu bevorzugenden Unterbringung des ruhenden Verkehrs in Tiefgaragen und dezentralen Sammelstellplatzanlagen sollten einige der Pkw-Stellplätze mit einer Ladeinfrastruktur ausgestattet werden, um die Elektromobilität zu stärken.

Auch die Errichtung einer ausreichenden Anzahl an Fahrradabstellanlagen stärkt nachhaltige und umweltverträgliche Mobilität. Qualitativ wie quantitativ angemessene Abstellanlagen schaffen die Möglichkeit, eine fahrrad-affine Arbeitnehmerschaft anzusprechen. Dabei ist auf ein abgestimmtes Verhältnis zwischen Abstellanlagen und dem Umfang an Pkw-Stellplätzen zu achten. Außerdem sind verschiedene Aspekte beim Umgang mit dem ruhenden (Fahrrad-)Verkehr relevant, um potenzielle Synergien mit dem Fußverkehr zu schaffen. Zunächst sind die akzeptierten Fußwegeentfernungen zu Fahrradabstellanlagen nicht größer als 50 m zu wählen. Wenn dieser Wert eingehalten wird, kann gewährleistet werden, dass keine Freiflächen durch Fahrräder belegt oder Bewegungsräume von Gehenden eingeschränkt werden. Die Fahrradabstellanlagen sind außerdem so anzulegen, dass sie einfach und barrierefrei zu erreichen sind und die Fahrräder diebstahl- und standsicher abgestellt werden können.

## Serviceangebote und Dienstleistungen

Zur Förderung der umweltverträglichen Mobilität und zur Reduktion des motorisierten Individualverkehrs sollten Serviceangebote und Dienstleistungen angeboten werden. Hierzu zählen beispielsweise Serviceeinrichtungen, die der radfahrenden Person alle notwendigen Werkzeuge und eventuell Fahrradschläuche zur Verfügung stellen, damit diese ihr Fahrrad jederzeit selbst reparieren kann.

Es kann für Unternehmen zielführend sein, eine mobilitätsbeauftragte Person zu ernennen, die sich als Fachperson mit dem Thema Mobilität auseinandersetzt und als Ansprechpartnerin für diese Thematik zur Verfügung steht. Außerdem bietet es sich an, Boni an Beschäftigte im Falle von nachhaltigem Verhalten auszuzahlen, um diesbezüglich ein Bewusstsein zu schaffen.

Damit Beschäftigte auf einen eigenen Pkw verzichten können, kann ein attraktives Carsharing-Angebot geschaffen werden. Insgesamt wird ein eigenes Fahrzeug nur zu etwa 5 % der Zeit genutzt. Carsharing-Fahrzeuge reduzieren somit deutlich den Bedarf an Pkw-Stellplätzen und erhöhen den Ausnutzungsgrad eines Pkw [7]. Die Stellplätze sollten in bevorzugter Lage platziert sein, um einen weiteren Anreiz zu schaffen, Carsharing anstelle eines eigenen Pkw zu nutzen. Des Weiteren ist es förderlich die Bereitschaft zur Bildung von Fahrgemeinschaften zu fördern bspw. durch eine unternehmensinterne Plattform. Zusätzlich kann der unternehmenseigene Fuhrpark durch Elektrofahrzeuge erweitert/ersetzt werden.



Abbildung 8 - Elektrofahrzeuge und Lastenrad von Stadtteilauto am Beispiel Münster [7]

Um zusätzliche Wege einzusparen, bieten sich für Beschäftigte Paketstationen an. Beschäftigte sparen sich hierdurch die Fahrt zum Paketshop und können ihr Paket bequem zu Fuß auf dem Firmengelände abholen. Außerdem werden die Lieferfahrten minimiert, da die Pakete gebündelt an einen Standort geliefert und abgeholt werden können. Eine Paketstation sollte für alle Paketdienstleister ausgelegt sein. So wird eine hohe Flexibilität gewährleistet. Eine beispielhafte Paketstation ist in der nachfolgenden Abbildung 9 dargestellt. Nach Angaben des herstellenden Unternehmens wird circa ein Fach je 5-8 Nutzende benötigt.



Abbildung 9 - Beispiel-Paketstation für Bewohnende [8]

## Infrastruktur

Zur Förderung der umweltverträglichen Mobilität ist es wichtig, den Nutzenden des Gebietes ein gutes ÖPNV-Angebot und ein gutes Radrouten- und Fußwegenetz zu bieten.

Am Knotenpunkt 1, direkt am Firmengelände, ist keine gesicherte Fuß- und Radverkehrsführung vorhanden. Generell ist das Verkehrsnetz in der näheren Umgebung kaum für den nicht motorisierten Verkehr ausgebaut. Eine ÖPNV-Anbindung in der Nähe ist nur mäßig vorhanden. In ca. 1 km Entfernung befindet sich die nächst gelegene Bushaltestelle, wo die Buslinie R45 einmal stündlich pro Fahrtrichtung zwischen Tecklenburg und Lengerich verkehrt. Eine Führung für Gehende ist auf dieser Strecke nicht vorhanden.

## 10. Fazit

Das geplante Vorhaben umfasst die Erweiterung des Gebäudebestandes des Unternehmens Windmüller & Hölscher KG um zwei Hallen für insgesamt 40 Beschäftigte inklusive eines Gebäudetrakts für 50 Verwaltungsangestellte. Das Vorhaben befindet sich im Nordwesten von Lengerich an der Auffahrt zur A 1. Das Unternehmensgelände liegt am Knotenpunkt 1 (Ibbenbürener Straße / Südring / Antruper Esch).

Im Rahmen dieses Gutachtens wird die Realisierbarkeit des Vorhabens hinsichtlich der entstehenden verkehrlichen Auswirkungen beurteilt.

Insgesamt entstehen durch das Vorhaben voraussichtlich 260 Kfz-Fahrten pro Tag, bezogen auf jeden Tag des Jahres (130 Kfz/24h Quellverkehr, 130 Kfz/24h Zielverkehr). Von diesen finden 49 Kfz-Fahrten während der Morgenspitzenstunde (3 Kfz/h Quellverkehr, 46 Kfz/h Zielverkehr) und 55 Kfz-Fahrten während der Abendspitze (48 Kfz/h Quellverkehr, 7 Kfz/h Zielverkehr) statt.

Die Berechnungen der Leistungsfähigkeit an drei Knotenpunkten nahe des Vorhabens zeigen, dass es, bezogen auf die Verkehrsqualität, keine bedenklichen negativen Auswirkungen auf die Verkehrsabwicklung an den Knotenpunkten durch das Vorhaben gibt. Es sind lediglich leichte Verschlechterungen der maßgebenden mittleren Wartezeiten und teils eine Erhöhung der erforderlichen Stauraumlängen festzustellen. Die Fahrstreifenlängen sind für die festgestellten Staulängen ausreichend.

Knotenpunkt 1 weist in allen Planfällen in der Morgenspitze die Qualitätsstufe „D“ (ausreichend) und in der Abendspitze die Qualitätsstufe „C“ (befriedigend) auf.

Der Knotenpunkt 2 weist zwar bereits im Analyse-Fall (Bestandssituation), wie auch in den beiden Prognose-Fällen die Qualitätsstufe „E“ (mangelhaft) auf, was allerdings auf einen Fahrstrom zurückzuführen ist, der in keinem Zusammenhang mit den Verkehren von Windmüller & Hölscher steht (Linksabbiegefahrstrom von der Auffahrt A1 weg vom Vorhaben). Dementsprechend hat der durch das Vorhaben entstehende Neuverkehr keine negativen Auswirkungen auf die Qualitätsstufe dieses Fahrstroms. Durch eine Anpassung der Freigabezeiten einiger Fahrströme des Knotenpunktes 2 kann außerdem eine Verbesserung der Qualitätsstufe von „E“ auf „C“ und „D“ erreicht werden. Es gilt außerdem hinzuzufügen, dass der betreffende Knotenpunkt verkehrsabhängig gesteuert wird und die Grünzeiten entsprechend der aktuellen Verkehrsbelastung angepasst werden können. Ermittelt wurde die Qualitätsstufe anhand des Festzeitprogramms ohne Koordinierung.

Knotenpunkt 3 weist für alle Planfälle die Qualitätsstufe „C“ (befriedigend) auf und hat auf den meisten Fahrstreifen eine hohe Kapazitätsreserve vorzuweisen.

Eine Untersuchung der Kapazitätsreserve des Knotenpunktes 1, bezüglich der Verkehre über den Knotenpunktarm „Antruper Esch“, hat gezeigt, dass diesen Arm bei gleichbleibender Fahrzeugverteilung (Prognose-1) in der Morgenspitze doppelt und in der Abendspitze dreimal so viel Fahrzeuge passieren können. Dabei wird die Qualitätsstufe D erreicht.

Die Ermittlung des Stellplatzbedarfs hat ergeben, dass, bezogen auf den Neuverkehr durch das Vorhaben voraussichtlich mindestens 63 zusätzliche Pkw-Stellplätze und 4 bis 30 zusätzliche Fahrradstellplätze benötigt werden.

**Aus verkehrstechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen das Vorhaben.**

Münster, 28.02.2023

## 11. Legende

a	=	Auslastungsgrad
b <sub>So</sub>	=	Sonntagsfaktor
C, q <sub>max</sub>	=	Kapazität [Verkehrselement / Zeiteinheit]
DTV	=	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres, [Kfz/24h]
DTV <sub>w</sub>	=	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an Werktagen, [Kfz/24h]
f	=	Zunahmefaktor der Fahrleistungen
FSA	=	Fußverkehrsschutzanlage
k	=	Verkehrsdichte [Verkehrselement / Wegeinheit]
Kfz	=	Kraftfahrzeuge (auch als Einheit oder Index)
LSA	=	Lichtsignalanlage
Lkw	=	Lastkraftwagen (auch als Einheit oder Index)
M <sub>t</sub>	=	maßgebende Verkehrsstärke tagsüber (im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr); [Kfz/16h]
M <sub>n</sub>	=	maßgebende Verkehrsstärke nachts (im Zeitraum von 22:00 – 06:00 Uhr); [Kfz/8h]
MS	=	Morgenspitze
AS	=	Abendspitze
Pkw	=	Personenkraftwagen (auch als Einheit oder Index)
p <sub>t</sub>	=	Schwerverkehrsanteil tagsüber (Zeitraum: 06:00 – 22:00 Uhr), [%]
p <sub>n</sub>	=	Schwerverkehrsanteil nachts (Zeitraum: 22:00 – 06:00 Uhr), [%]
q	=	Verkehrsstärke [Verkehrselement / Zeiteinheit]
q <sub>B</sub>	=	Bemessungsverkehrsstärke [Kfz/h]
q <sub>z</sub>	=	Tagesverkehr des Zähltages [Kfz/24h]
q <sub>zul</sub>	=	zulässige Verkehrsstärke für die Qualitätsstufe; [Verkehrselement / Zeiteinheit]
QSV	=	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
SV	=	Schwerverkehrsfahrzeuge (auch als Einheit oder Index)
w	=	mittlere Wartezeit [Zeiteinheit]
W	=	Index für alle Werktage (Mo – Sa) außerhalb der Schulferien des betreffenden Landes

## 12. Literaturverzeichnis

- [1] L. NRW, „Datenlizenz Deutschland - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)“, 2020. [Online]. Available: <https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/>.
- [2] Landesbetrieb für Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), „Landesdatenbank NRW“, 2016. [Online]. Available: [www.landesdatenbank.nrw.de](http://www.landesdatenbank.nrw.de).
- [3] M. Schubert, „Verfechtungsprognose 2030 - Schlussbericht“, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2014.
- [4] D. Bosserhoff, „Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC“.
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), FGSV Verlag: Köln, 2015.
- [6] *Musterstellplatzsatzung NRW*, 2018.
- [7] Stadtteilauto Carsharing Münster GmbH, „Stadtteilauto“, 2020. [Online]. Available: <https://www.stadtteilauto.com/de/privatkunden/>. [Zugriff am 4 März 2020].
- [8] Erwin Renz Metallwarenfabrik GmbH & Co KG, „Renz - Paketkastenanlagen“, 2020. [Online]. Available: <https://www.briefkasten.de/paketkastenanlagen/myrenzbox.html>. [Zugriff am 9 März 2020].

## 13. Anlagen

Für die Knotenpunkte:

KP 1: Antruper Esch / Ibbenbürener Straße / Südring

KP 2: Ibbenbürener Straße / Teutopark / A1 Süd

KP 3: Ibbenbürener Straße / A1 Nord

liegen folgende Anlagen für die Morgen- und Abendspitzenstunde aller Planfälle bei:

- Knotenstrombelastungspläne
  - KP 1 (S. 31-36)
  - KP 2 (S. 37-42)
  - KP 3 (S. 43-48)
- Leistungsfähigkeitsberechnungen gem. HBS 2015
  - KP 1 (S. 49-54)
  - KP 2 (S. 55-60)
  - KP 3 (S.61-66)
- Lärmtechnische Kennwerte nach RLS-19 für alle Knotenpunkte und Planfälle (S. 67-69)
- Signalzeitenplan KP 2 Bestand und Signalzeitenplan angepasst (S. 70-71)
- Tagesganglinien des Neuverkehrs (S. 72-74)