

Verkehrsuntersuchung

Gewerbe- und Industriepark Quarmbeck

Welterbestadt Quedlinburg



Projekt Nr.: 30376.03
Datum: 02.12.2024
Ort: München

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Helmuth Ammerl; M.Sc. Lena Fuchs, M.Sc. Lena Huber

Kontakt

Tel.: +49 / 89 5799 – 191; +49 / 89 5799 – 163

Email: helmuth.ammerl@obermeyer-group.com;
lena.fuchs@obermeyer-group.com

Impressum

OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG
Hansastraße 40
80686 München
Deutschland

Postfach 20 15 42
80015 München

Tel.: +49 89 5799-0
Fax: +49 89 5799-910
info@obermeyer-group.com
www.obermeyer-group.com

Inhaltsverzeichnis



Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	6
1. Aufgabenstellung	7
2. Vorliegende Datengrundlagen	9
3. Prognose Nullfall 2035	11
4. Prognose Planfall 2035	13
4.1 Erschließungskonzept	13
4.1.1 Empfehlungen beispielhafter Straßenquerschnitte und Wendeanlagen	13
4.1.2 Anbindung im Norden (L66)	16
4.1.3 Direkte Anbindung an die L242 im Südosten	18
4.1.4 Anbindung über Gewerbegebiet Gernrode	20
4.1.5 Weitere Anbindungsmöglichkeiten	21
4.2 Neuverkehrsabschätzung	22
5. Kapazitätsbetrachtungen	26
5.1 Allgemeines	26
5.2 Methodik	27
5.3 Anbindungen Nord und Südost	28
5.3.1 Ausbaustufe 1	28
5.3.2 Ausbaustufe 2.1	30
5.3.3 Ausbaustufe 2.2	31
5.3.4 Ausbaustufe 2.3	31
5.4 Kreisverkehr 022 - L66/L242 (qualitative Beurteilung)	35
5.5 Kreisverkehr 023 - L66/L85 (qualitative Beurteilung)	36
5.6 Kreisverkehr 013 - L92/L239 (qualitative Beurteilung)	37
6. Zusammenfassung/Fazit	38
6.1 Aufgabenstellung	38
6.2 Datengrundlagen	38
6.3 Prognose Nullfall 2035	38
6.4 Prognose Planfall 2035	38
6.4.1 Beispielhafte Straßenquerschnitte und Wendeanlagen	39
6.4.2 Anbindung der B-Plan-Gebiete (Nr. 31 und Nr. 70)	39
6.4.3 Neuverkehrsabschätzung	39

6.5 Kapazitätsbetrachtungen	39
6.6 Handlungsempfehlungen	41
Anhang	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geltungsbereiche der B-Pläne Nr. 31 und Nr. 70 [Welterbestadt Quedlinburg; Stand: Mai 2024]	7
Abbildung 2: Vorabzug des Bebauungsplans Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck mit örtlicher Bauvorschrift“ (Quelle: Steinbrecher + Partner mbH; Stand: 25.10.2024).....	8
Abbildung 3: Untersuchte Knotenpunkte (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)	10
Abbildung 4: Querschnittsbelastung DTV Kfz Normalstunde (6% der 24h Belastung) (Quelle Hintergrund: PTV, HERE).....	11
Abbildung 5: Prognose Nullfall 2035 – Kreisverkehr L239/L66 – Normalstundenbelastung ...	12
Abbildung 6: Beispielhafter Straßenquerschnitt einer Gewerbestraße mit alternierendem Park- und Grünstreifen	14
Abbildung 7: Beispielhafter Straßenquerschnitt einer Gewerbestraße mit separatem Park- und Grünstreifen	14
Abbildung 8: Beispielhafter Straßenquerschnitt einer Industriestraße mit alternierendem Park- und Grünstreifen	15
Abbildung 9: Beispielhafter Straßenquerschnitt einer Industriestraße mit separatem Park- und Grünstreifen	15
Abbildung 10: Schleppkurvenprüfung Kreisverkehr – Rechtseinbieger aus GE (erstellt mit HeavyGoods, Quelle Hintergrund: Google Maps).....	17
Abbildung 11: Schleppkurvenprüfung Kreisverkehr – Linksabbiegen von L66 (Quelle Hintergrund: erstellt mit HeavyGoods, Quelle Hintergrund: Google Maps)	17
Abbildung 12: Anbindung L242 Variante südlich versetzter Kreisverkehr mit Sichtdreiecken (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)	19
Abbildung 13: Anbindung L242 Variante östlich versetzter Kreisverkehr mit Sichtdreiecken (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)	19
Abbildung 14: Anbindung L242 Variante lichtsignalisierte Einmündung mit Sichtdreiecken (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)	20
Abbildung 15: Erforderliche Verkehrsräume für den Begegnungsfall Lkw-Lkw (Quelle: RAS 06, FGSV 2006).....	20
Abbildung 16: Auf den Steinen Regelquerschnitt Erschließung (Quelle: Stadt Quedlinburg; Stand: 24.04.2003)	21
Abbildung 17: Anbindung im Westen des Gebiets (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro) ...	21
Abbildung 18: Neuverkehrsverteilung Anteile (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro).....	24
Abbildung 19: Neuverkehrsverteilung der beiden B-Pläne im Netz in % (Quelle Hintergrund: PTV, HERE).....	25
Abbildung 20: Prognose Planfall 2035 Ausbaustufe 1 – Kreisverkehr L239/L66 – Schichtwechselbelastung Mittags	28
Abbildung 21: Prognose Planfall 2035 Ausbaustufe 2.1 – Kreisverkehr L239/L66 – Schichtwechselbelastung Mittags	30
Abbildung 22: Prognose Planfall 2035 – Anbindung Süd L242 –Schichtwechselbelastung Mittags	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2: Flächenbedarf für eine Wendeschleife für Lastzüge (Quelle: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt, FGSV 2006))	16
Tabelle 3: Bewertungsmatrix Knotenpunktformen	18
Tabelle 4: Ermitteltes Neuverkehrsaufkommen	23
Tabelle 5: Verkehrsqualitäten [Quelle: HBS 2015]	26
Tabelle 6: Definition der Verkehrsqualitätsstufen gemäß der HBS 2015	27
Tabelle 8: Kapazitätsbetrachtungen nördlicher Kreisverkehr, Schichtwechselstunde Mittags	29
Tabelle 9: Kapazitätsbetrachtungen nördlicher Kreisverkehr, Schichtwechselstunde Mittags (60% des Neuverkehrs)	29
Tabelle 11: Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen an der südlichen Anbindung in Ausbaustufe 2.3	32
Tabelle 12: Kapazitätsbetrachtungen K2 als vorfahrtsgeregelte Einmündung, Schichtwechselstunde Mittags	33
Tabelle 13: Kapazitätsbetrachtungen K2 als vorfahrtsgeregelte Einmündung, Schichtwechselstunde Mittags, 30% des Neuverkehrs	33
Tabelle 14: Kapazitätsbetrachtungen K2 als Kreisverkehr, Schichtwechselstunde Mittags	33
Tabelle 15: Kapazitätsbetrachtungen K2 als Kreisverkehr, Schichtwechselstunde Mittags, 95% des Neuverkehrs	34
Tabelle 16: Kapazitätsbetrachtungen K2 als lichtsignalisierte Einmündung, Schichtwechselstunde Mittags	34
Tabelle 17: Qualitative Beurteilung des Kreisverkehrs L66/L242 auf Grundlage der Kapazität eines Kreisverkehrs	35
Tabelle 18: Qualitative Beurteilung des Kreisverkehrs L66/L85 auf Grundlage der Kapazität eines Kreisverkehrs	36
Tabelle 18: Qualitative Beurteilung des Kreisverkehrs L92/L239 auf Grundlage der Kapazität eines Kreisverkehrs	37
Tabelle 19: Maximal leistungsfähig abwickelbarer Anteil des Neuverkehrs an den geprüften Knotenpunkten (gelb hinterlegt: qualitative Beurteilung, keine HBS-Berechnungen)	40

1. Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser verkehrstechnischen Untersuchung sollen die verkehrlichen Auswirkungen durch den geplanten B-Plan Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck“ auf das umliegende Straßennetz untersucht werden. Dabei soll auch die mögliche Erweiterungsfläche im Zuge des B-Plans Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ südlich des B-Plan Nr. 31 bereits berücksichtigt werden.

Nachstehende Abbildung zeigt die Geltungsbereiche der beiden B-Pläne Nr. 31 und Nr. 70. B-Plan Nr. 31 ist rot umrandet mit einer Gesamtfläche von ca. 62 ha (Nettobaulandfläche ca. 50 ha) und lila umrandet ist B-Plan Nr. 70 mit einer Fläche von ca. 38 ha (Nettobaulandfläche ca. 30 ha). Zudem zeigt die Abbildung die möglichen Erschließungsvarianten im Norden über den Kreisverkehr L239 / L66 und eine mögliche zweite Erschließungsvariante im Süden über die Quedlinburger Straße L242.

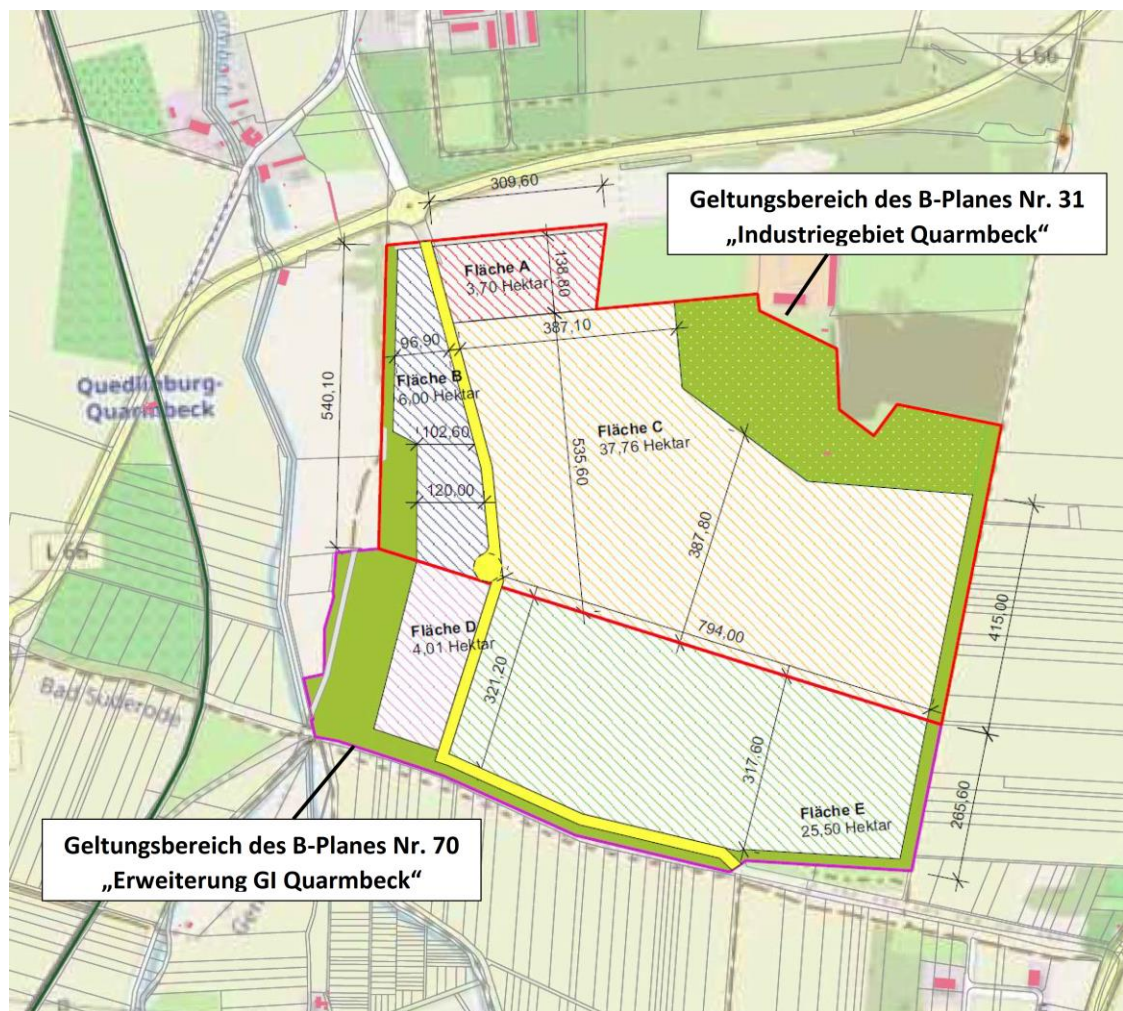


Abbildung 1: Geltungsbereiche der B-Pläne Nr. 31 und Nr. 70 [Welterbestadt Quedlinburg; Stand: Mai 2024]

2. Vorliegende Datengrundlagen

Für die Bearbeitung wurden von der Welterbestadt Quedlinburg folgende Datengrundlagen zur Verfügung gestellt:

- Bebauungsplan Nr. 31 "Industriegebiet Quarmbeck mit örtlicher Bauvorschrift", Begründung, Teil I (Welterbestadt Quedlinburg, 2011)
- Vorabzug des Bebauungsplans Nr. 31 "Industriegebiet Quarmbeck mit örtlicher Bauvorschrift" (Steinbrecher + Partner mbH; Stand: 25.10.2024)
- Stellungnahme Landesbetrieb Bau Niederlassung West (LBB, 2009)
- Planfeststellungsbeschluss für das Vorhaben „Neubau der Ortsumgehung Quedlinburg L 66 / L 242 / L 239 / L 92“ (Landesverwaltungsamt, 2008)
- Verkehrstechnische Untersuchung Ortsumgehung Quedlinburg 2. Teilabschnitt
- Knotenstrombelastungen aus verkehrstechnischen Untersuchungen für die Planfeststellung zur OU Quedlinburg (TA 2 und TA3):
 - o L239 / L66n (TA 2) – Prognose 2015
 - → Spitzenstundenbelastung (10 % des DTV)
 - → Normalverkehrsbelastung (6 % des DTV)
 - o L239 / L92 (TA 3) – Prognose 2015
 - → Spitzenstundenbelastung (10 % des DTV)
 - → Normalverkehrsbelastung (6 % des DTV)
- Querschnittsbelastungen aus amtlichen SVZ 2021
 - o DTV [Kfz / 24 Stunden]
 - o DTV [SV / 24 Stunden]
 - o DTV [Rad / 24 Stunden]
- Querschnittsbelastungen Landesverkehrsprognose
 - o DTVw Analyse 2015
 - o DTVw Prognose 2030
 - o DTV Prognose 2030
- Bestandspläne des südlich des Vorhabens liegenden Gewerbegebiets („Gewerbegebiet Nord (Auf den Steinen) 2“)

Es wurden keine weiteren, aktuellen Knotenstromerhebungen durchgeführt

Hinweis:

DTV = durchschnittlicher täglicher Verkehr im Jahresmittel

DTVw = durchschnittlicher täglicher Verkehr werktags (Mo-Fr) im Jahresmittel

Nachstehende Knotenpunkte werden im Folgenden untersucht.

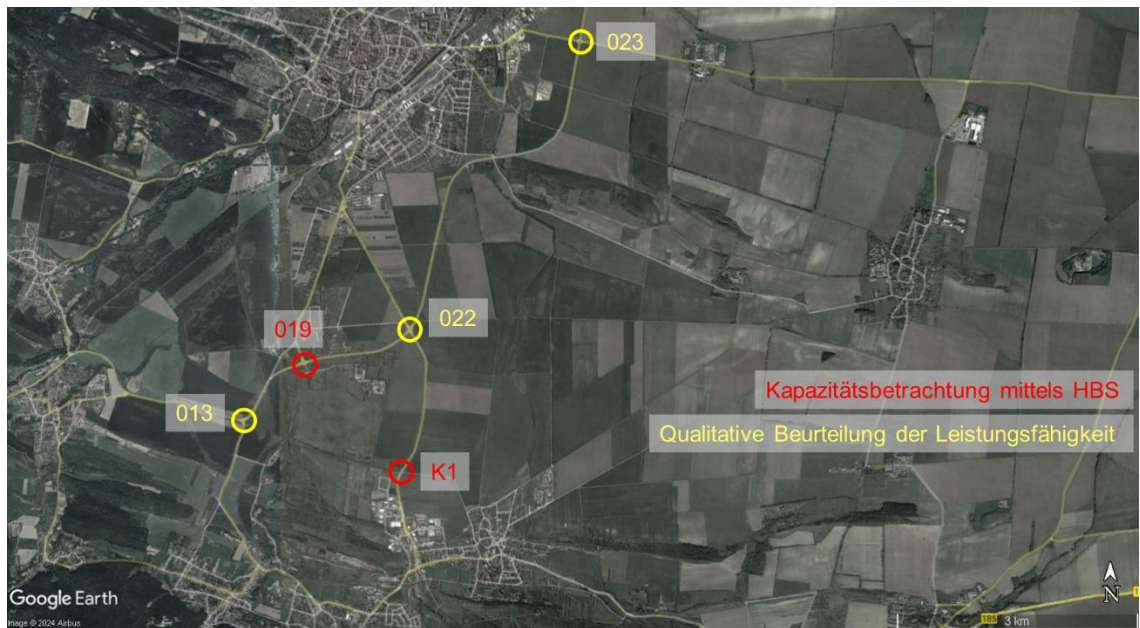


Abbildung 3: Untersuchte Knotenpunkte (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)

3. Prognose Nullfall 2035

Der Prognose Nullfall 2035 bezeichnet die Verkehrssituation im Prognosejahr 2035 ohne die Realisierung der B-Pläne Nr. 31 und Nr. 70.

Als aktuelle und erhobene Datengrundlage wurden die Verkehrsbelastungen der amtlichen Straßenverkehrszählungen 2021 herangezogen. Für die Entwicklung der Verkehrsbelastungen bis zum Jahr 2035 zeigen sowohl die Querschnittsbelastungen der Landesverkehrsprognose (2015 → 2030) als auch die Bevölkerungsentwicklung in Quedlinburg (2019 → 2035) Abnahmen. Auf der sicheren Seite liegend wird eine stagnierende Entwicklung angenommen und die 2021 erhobenen Belastungen als Prognosezahlen für den Prognose Nullfall 2035 übernommen.

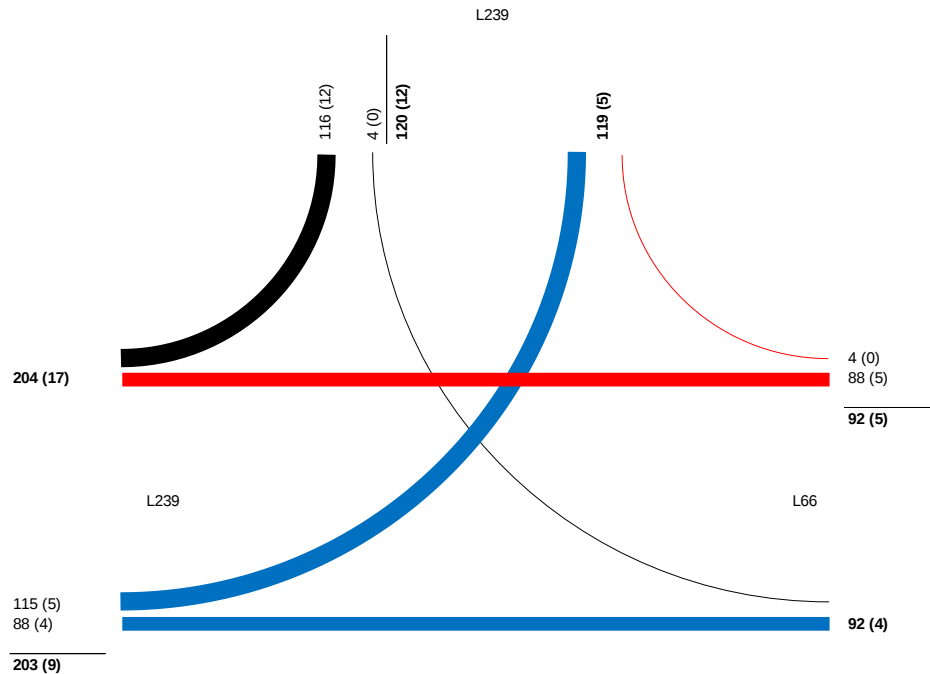
Nachstehende Abbildung zeigt die Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet, welche aus den Straßenverkehrszählungen 2021 übernommen werden können. Dargestellt ist die Querschnittsbelastung während einer Normalstunde (6% der 24-Stunden DTV-Belastung).



Abbildung 4: Querschnittsbelastung DTV Kfz Normalstunde (6% der 24h Belastung) (Quelle Hintergrund: PTV, HERE)

Für die Ermittlung der Knotenstromanteile am Knotenpunkt 019 wurden die stündlichen Querschnittswerte halbiert, um richtungsbezogene Verkehrsmengen zu erhalten. In Anlehnung an die Knotenströme aus den verkehrstechnischen Untersuchungen für die Planfeststellung zur OU Quedlinburg (TA 2 und TA3) wurde angenommen, dass in Nord-Ost bzw. Ost-Nord Richtung sehr geringe Verkehrsmengen vorliegen. Die verbleibenden Fahrzeuge wurden anschließend entsprechend den Querschnittswerten verteilt.

Nachstehende Abbildung zeigt die Knotenströme der Normalstundenbelastung am untersuchten nördlichen Kreisverkehr 019 (L239/L66). Für die Beurteilung der Verkehrsabwicklung an den verbleibenden Knotenpunkten werden die in Abbildung 4 dargestellten Querschnittsbelastungen während der Normalstunde herangezogen.



P0 2035 DTV 6% Kfz

Abbildung 5: Prognose Nullfall 2035 – Kreisverkehr L239/L66 – Normalstundenbelastung

4. Prognose Planfall 2035

Der Prognose Nullfall 2035 beschreibt die Verkehrssituation im Prognosejahr 2035 mit Berücksichtigung der B-Pläne. Hierbei werden verschiedene Ausbaustufen und Erschließungsvarianten dargestellt und untersucht:

- **Ausbaustufe 1:** Entwicklung des Bebauungsplans Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck“ (ca. 62 ha) mit einer Erschließung über den nördlich gelegenen Kreisverkehr.
- **Ausbaustufe 2.1.:** Erweiterung des Gewerbegebiets durch den B-Plan Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ (ca. 38 ha) mit einer Erschließung über den nördlich gelegenen Kreisverkehr
- **Ausbaustufe 2.2.:** Erweiterung des Gewerbegebiets durch den B-Plan Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ (ca. 38 ha) mit einer Durchfahrungsmöglichkeit des Gebiets und eines zusätzlichen Anschlusses im südöstlichen Bereich an die L242.
- **Ausbaustufe 2.3.:** Erweiterung des Gewerbegebiets durch den B-Plan Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ (ca. 38 ha) ohne Anschluss an die Erschließungsstraßen des B-Plan Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck“. Separate Erschließung des B-Plan Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ im südöstlichen Bereich an die L242.

4.1 Erschließungskonzept

Im Folgenden werden Empfehlungen für die Erschließungsstraßen innerhalb des geplanten Industriegebiets als auch an den Anschlussstellen gegeben bzw. deren verkehrliche Machbarkeit beurteilt.

4.1.1 Empfehlungen beispielhafter Straßenquerschnitte und Wendeanlagen

Für die Erschließungsstraßen innerhalb des Industriegebiets werden im Folgenden beispielhafte Straßenquerschnitte unter Berücksichtigung von Fuß- und Radverkehrsanlagen, straßenbegleitenden Parkplatzflächen sowie Grün- und Versickerungsbereichen dargestellt.

Die Fahrbahn- und Parkplatzbreite variiert dabei je nach Erschließungsfunktion der Straße. Es werden deshalb Querschnitte für die übergeordnete Erschließung (Industriestraßen) sowie untergeordnete Erschließung (Gewerbestraßen) dargestellt, dabei jeweils eine Variante mit separatem Grünstreifen und eine Variante mit alternierendem Grün- und Parkstreifen. Aufgrund der höheren Schwerverkehrsbelastung sind in Industriestraßen sowohl breitere Fahrbahnen als auch Parkplätze vorzusehen, um dort auch Lkws das Parken zu ermöglichen.

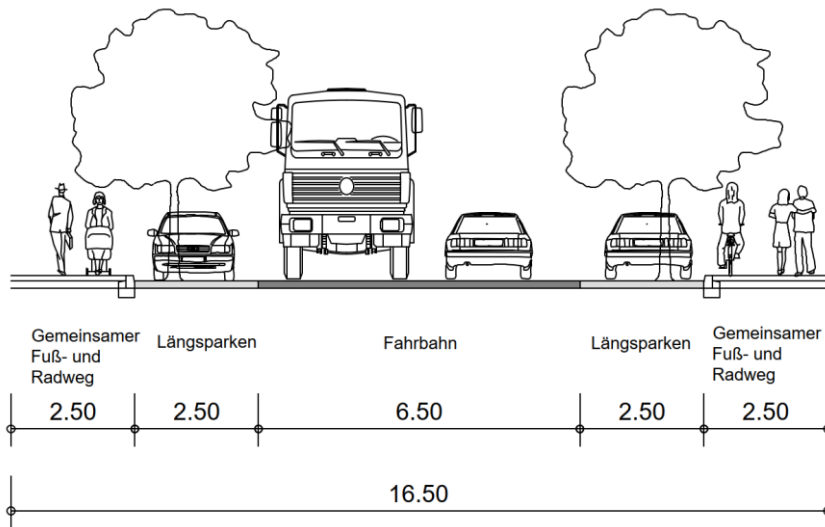


Abbildung 6: Beispielhafter Straßenquerschnitt einer Gewerbestraße mit alternierendem Park- und Grünstreifen

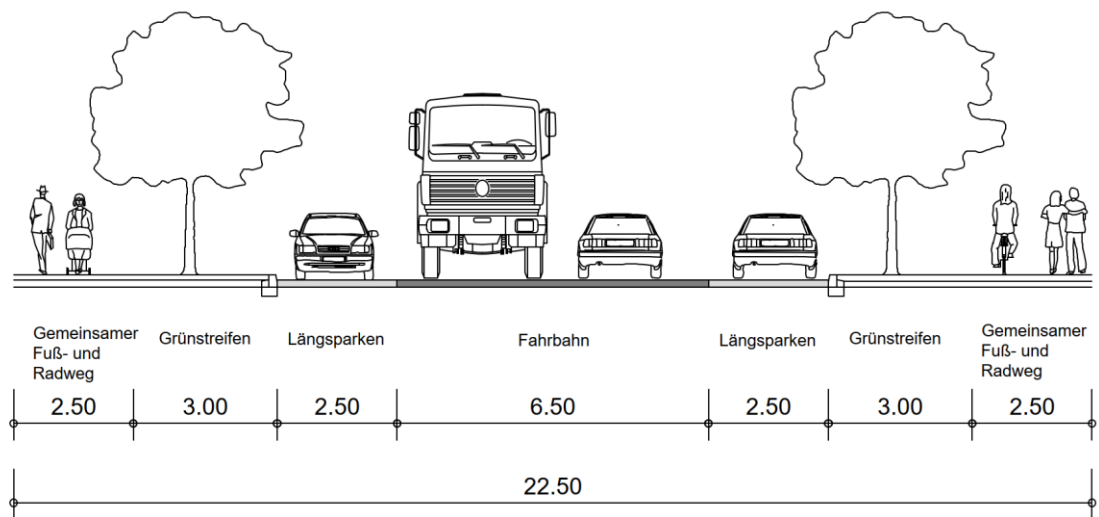


Abbildung 7: Beispielhafter Straßenquerschnitt einer Gewerbestraße mit separatem Park- und Grünstreifen

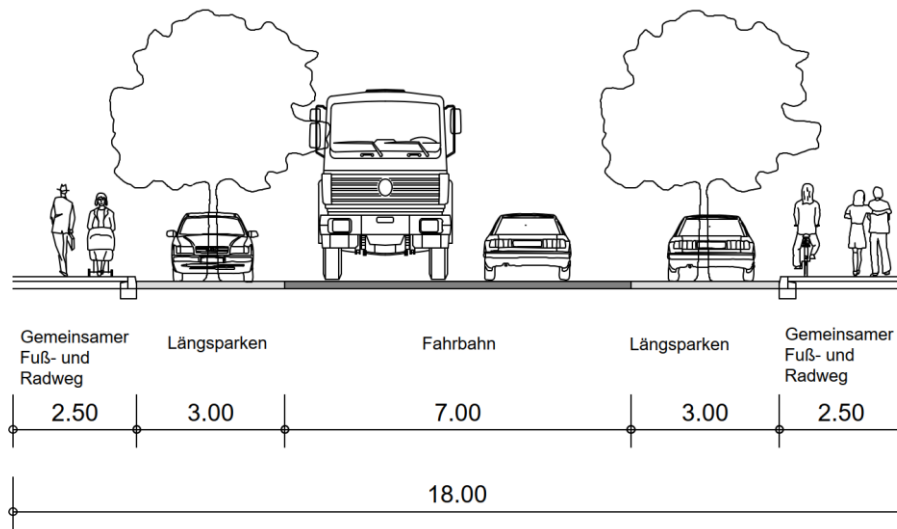


Abbildung 8: Beispielhafter Straßenquerschnitt einer Industriestraße mit alternierendem Park- und Grünstreifen

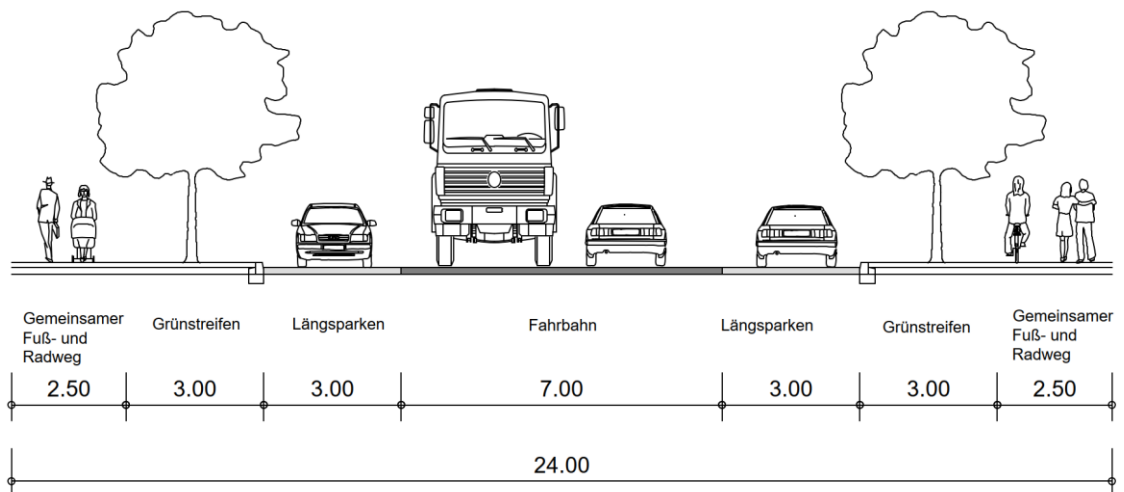


Abbildung 9: Beispielhafter Straßenquerschnitt einer Industriestraße mit separatem Park- und Grünstreifen

Nachstehende Abbildung zeigt beispielhaft die für das Wendemanöver eines Lastzugs notwendige Wendeschleife mit Bemaßung.

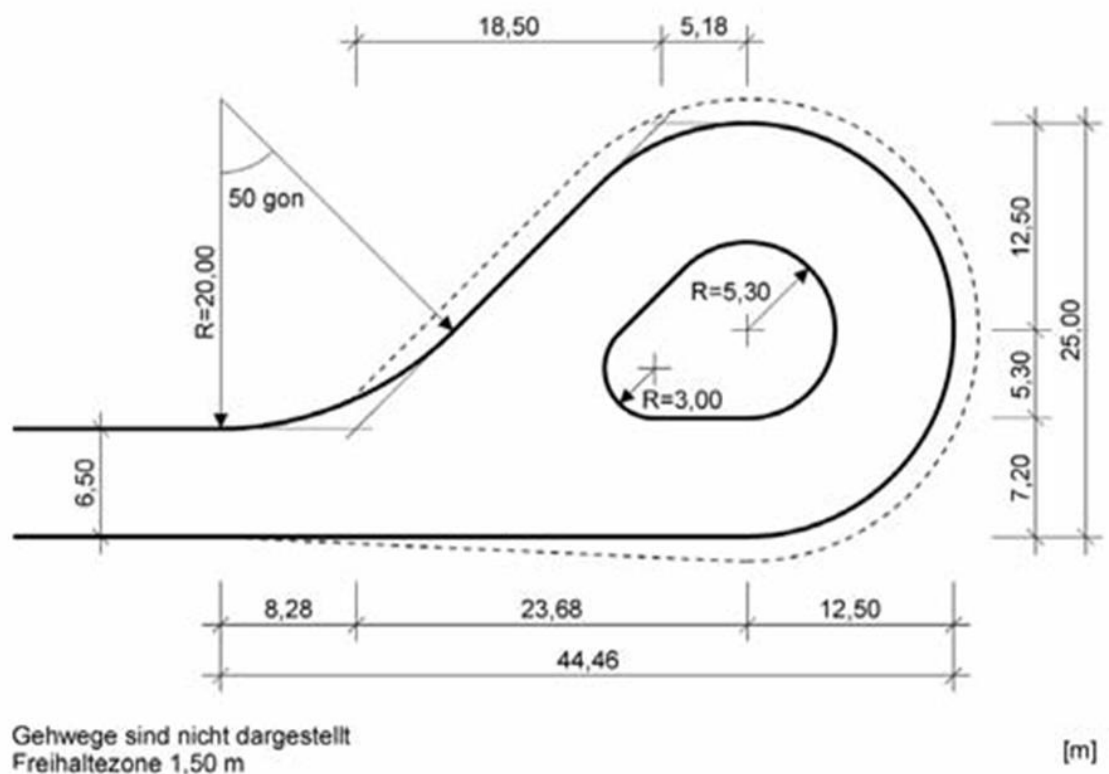


Tabelle 1: Flächenbedarf für eine Wendeschleife für Lastzüge (Quelle: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt, FGSV 2006))

4.1.2 Anbindung im Norden (L66)

Im Norden ist eine Anbindung an die Landesstraßen L66 und L239 über den bestehenden Kreisverkehr vorgesehen. Dieser hat einen Außendurchmesser von ca. 45 m. Nachstehende Abbildungen zeigen die Befahrbarkeit des Kreisverkehrs für das Bemessungsfahrzeug Sattelzugmaschine mit Sattelzugauflieger mit einer Breite von 2,55 m und einer Länge von 16,50 m für das Ein- und Ausbiegen in bzw. aus dem neuen Industriegebiet in Richtung Osten (in Richtung Autobahn).

Die Schleppkurve ist in blau dargestellt, die grüne Fläche stellt den befahrbaren Bereich dar und die orangenen Flächen die nicht überfahrbaren Hindernisse.

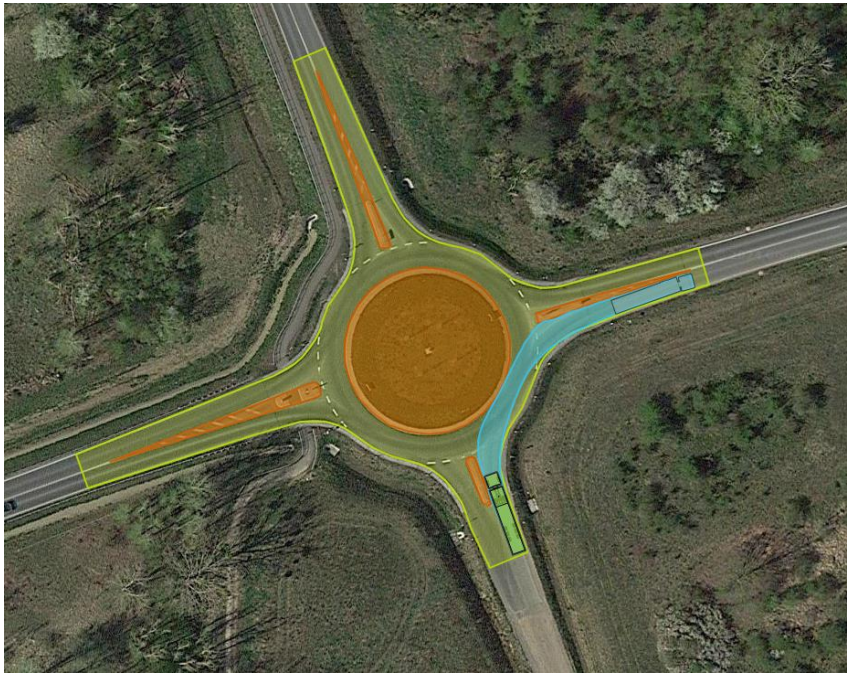


Abbildung 10: Schleppkurvenprüfung Kreisverkehr – Rechtseinbieger aus GE (erstellt mit HeavyGoods, Quelle Hintergrund: Google Maps)



Abbildung 11: Schleppkurvenprüfung Kreisverkehr – Linksabbiegen von L66 (Quelle Hintergrund: erstellt mit HeavyGoods, Quelle Hintergrund: Google Maps)

Da die weiteren Kreisverkehre ebenfalls einen Außendurchmesser von 45 m haben und bereits im Bestand auch von Schwerverkehr befahren werden, kann auch hier die Befahrbarkeit als nachgewiesen angenommen werden.

4.1.3 Direkte Anbindung an die L242 im Südosten

Im Südosten des geplanten Industriegebiets wäre eine weitere Anbindung an die L242 denkbar. Diese könnte in Form einer vorfahrtsgeregelten oder lichtsignalisierten Einmündung sowie als Kreisverkehrs realisiert werden. Nachstehende Tabelle zeigt die Vor- und Nachteile der verschiedenen Knotenpunktformen auf:

Tabelle 2: Bewertungsmatrix Knotenpunktformen

	Vorfahrtsgeregelte Einmündung	Kreisverkehr	Lichtsignalisierte Einmündung
Verkehrssicherheit	-	+	+
Leistungsfähigkeit	-	0	+
Platzbedarf	+	-	+
Kosten	+	-	0
Genehmigungsfähigkeit	-	-	+

Die Verkehrssicherheit ist an Kreisverkehren und lichtsignalisierten Einmündungen als besser zu bewerten als an vorfahrtsgeregelten Einmündungen. Auch bezüglich der Leistungsfähigkeit können über einen Kreisverkehr oder bei Lichtsignalisierung höhere Verkehrsmengen abgewickelt werden, wobei eine lichtsignalisierte Einmündung über die höchsten Kapazitäten verfügt und eine bessere Abwicklung stark richtungsbezogener Verkehrsströme, insbesondere bei Schichtwechselvorgänge, möglich ist. Der Platzbedarf ist bei Kreisverkehren höher als bei Einmündungen, da der Kreisverkehr vermutlich zum Teil auf Flächen der Nachbargemeinden läge, ist dies auch als Nachteil in der Genehmigungsfähigkeit zu werten. Auch die Kosten liegen für Kreisverkehre höher als für lichtsignalisierte Einmündungen.

Die Lage der Anbindung ist abhängig von den Sichtverhältnissen für auf die L242 einfahrende Fahrzeuge (Anfahrtsicht). Gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt, FGSV 2006) liegt die Schenkellänge bei einer zulässigen Geschwindigkeit von 70 km/h bei 110 m. Vor Kreisverkehren ist die gefahrene Geschwindigkeit geringer (ca. 40 km/h), sodass auch die Schenkellänge nur ca. 50 m lang ist. Innerhalb dieser Distanz muss die Sicht auf die jeweilige Fahrbahn freigehalten werden.

Nachstehende Abbildung zeigt, dass die Sichtdreiecke bei Lage der Anbindung in Verlängerung des bestehenden Wirtschaftswegs bzw. etwas südlich davon eingehalten werden können. Für eine mögliche Anbindung mit Kreisverkehr werden eine etwas südlichere sowie eine etwas in Richtung Osten verschobene Lage dargestellt, um Eingriffe in die Waldfläche nordwestlich des Knotenpunktes zu vermeiden und die Sichtbeziehungen herzustellen.

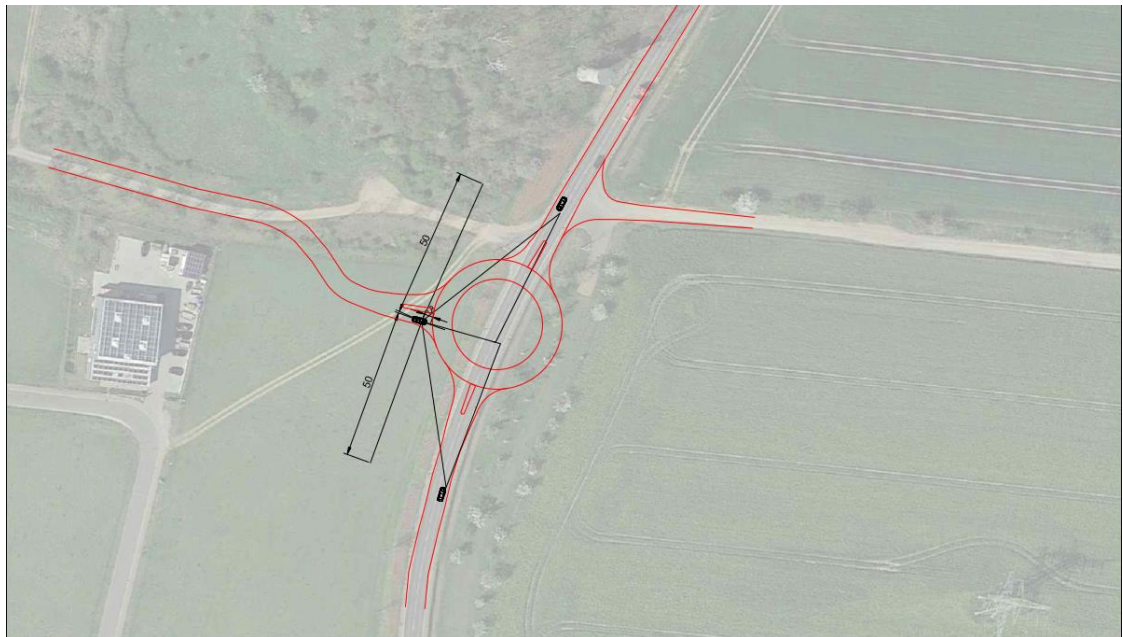


Abbildung 12: Anbindung L242 Variante südlich versetzter Kreisverkehr mit Sichtdreiecken (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)

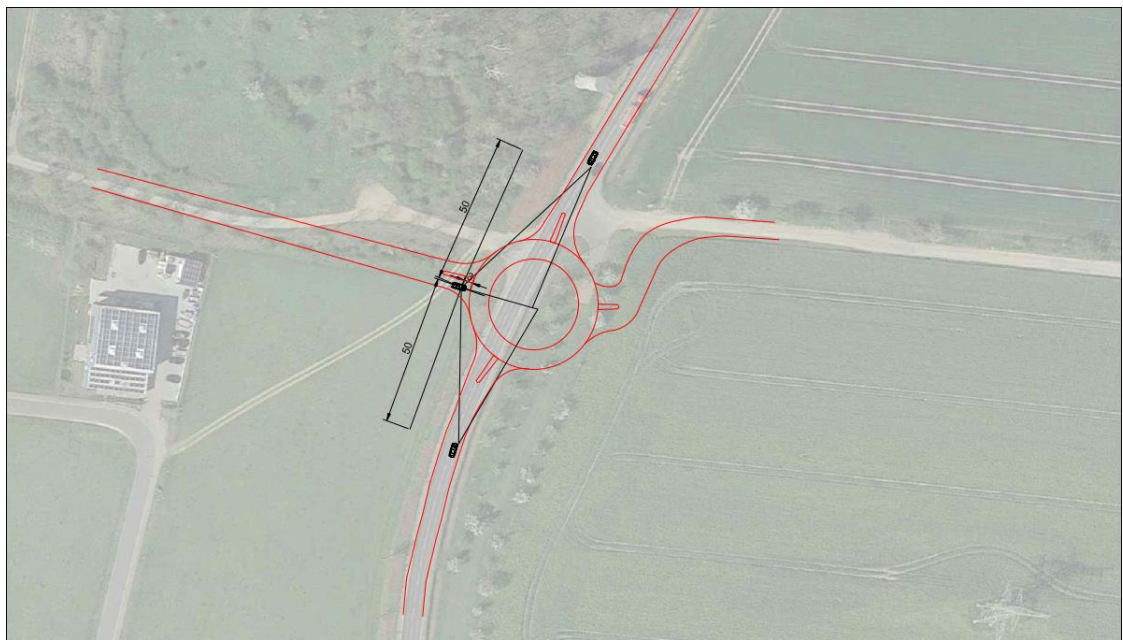


Abbildung 13: Anbindung L242 Variante östlich versetzter Kreisverkehr mit Sichtdreiecken (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)

Nachstehende Abbildung zeigt die Anbindung als lichtsignalisierte Einmündung, da diese gegenüber einer vorfahrtsgeregelten Einmündung eine bessere Leistungsfähigkeit aufweist. Die Länge der Abbiegespuren ergibt sich aus den Kapazitätsbetrachtungen (vgl. Kapitel 5.3.4). Aufgrund der Grundstücksverhältnisse ist dabei möglichst der östliche Fahrbahnrand der bestehenden Straße einzuhalten. Die erlaubte maximale Geschwindigkeit ist im Bereich der Einmündung auf 70 km/h oder weniger durch Einzelanordnung oder Versetzen des Ortseingangsschildes zu begrenzen.



Abbildung 14: Anbindung L242 Variante lichtsignalisierte Einmündung mit Sichtdreiecken (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)

4.1.4 Anbindung über Gewerbegebiet Gernrode

Neben einer unmittelbaren Anbindung an die L242 soll zudem eine mögliche Anbindung über das Gewerbegebiet Gernrode bzw. die Straße „Auf den Steinen“ mit anschließendem Anschluss an die L242 geprüft werden.

Aufgrund des hohen Schwerverkehrsaufkommens durch die Gewerbe- und Logistikknutzungen im neuen Industriegebiet (B-Pläne Nr. 31 und Nr. 70) müssen die Fahrbahnbreiten für den Begegnungsfall Lkw-Lkw ausgelegt sein. Dafür sind gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt, FGSV 2006) Fahrbahnbreiten von 6,35 m erforderlich bzw. bei reduzierter Geschwindigkeit (≤ 40 km/h) 5,90 m.

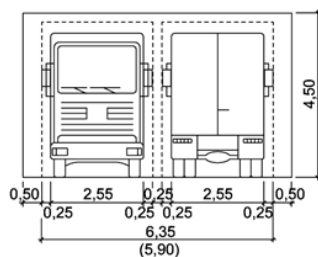


Abbildung 15: Erforderliche Verkehrsräume für den Begegnungsfall Lkw-Lkw (Quelle: RAS 06, FGSV 2006)

Die Datengrundlagen zu den Bestandsstraßen im Gewerbegebiet Gernrode (vgl. Abbildung 16) zeigen für die Straße „Auf den Steinen“ eine Fahrbahnbreite von 5,50 m. Demnach ist eine Erschließung des Gewerbegebiets über die Straße „Auf den Steinen“ nicht möglich.

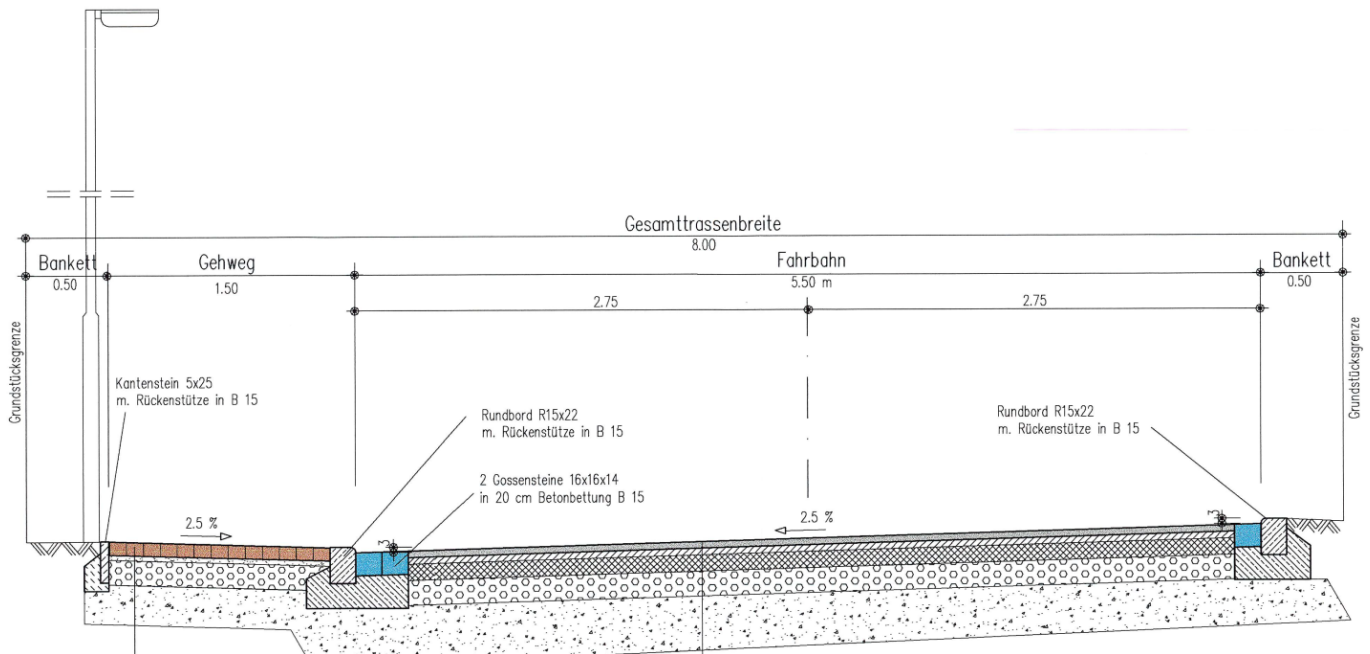


Abbildung 16: Auf den Steinen Regelquerschnitt Erschließung (Quelle: Welterbestadt Quedlinburg; Stand: 24.04.2003)

4.1.5 Weitere Anbindungsmöglichkeiten

Eine Anbindung in Richtung Westen wird aufgrund mehrerer Aspekte nicht weiterverfolgt. Vom Planungsgebiet ausgehend müssten hier sowohl der Quarmbach als auch die Bahngleise gequert werden. Eine direkte Anbindung an den Kreisverkehr L239 / L92 wird zudem aufgrund des spitzen Winkels einer weiteren Kreisverkehrszufahrt verworfen.

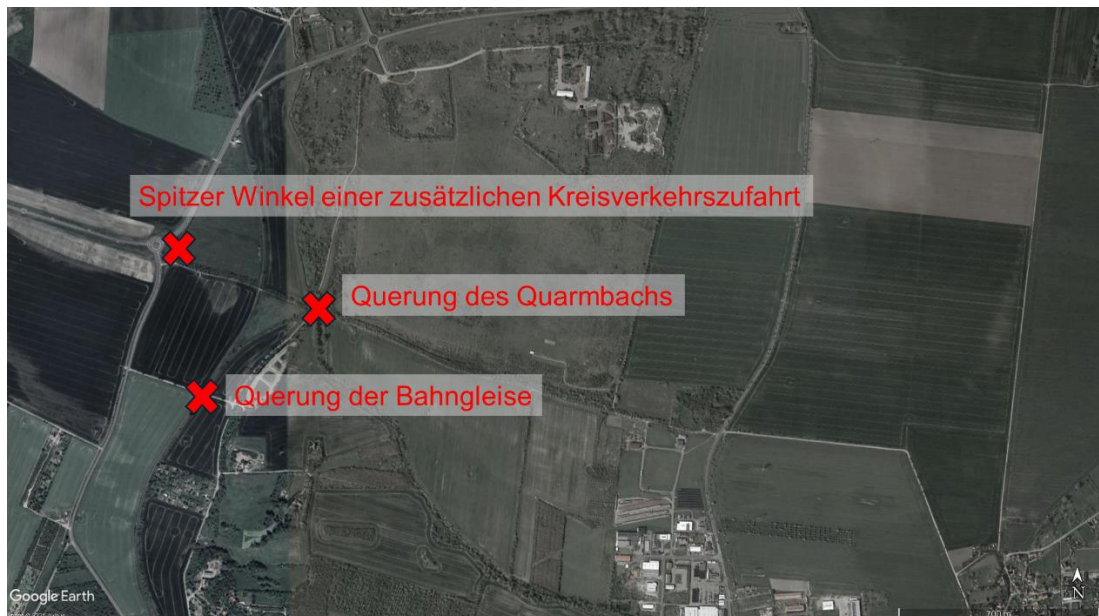


Abbildung 17: Anbindung im Westen des Gebiets (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)

4.2 Neuverkehrsabschätzung

Das spezifische Neuverkehrsaufkommen aller Nutzungen im Zuge des geplanten B-Plans Nr. 31 und der möglichen Erweiterung durch den B-Plan Nr. 70 wird in Anwendung der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ [FGSV, 2006] und des Hefts 42 „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Abschätzung der Verkehrserzeugung“ [Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2000] ermittelt. Die Verkehrsabschätzung erfolgt getrennt für den Beschäftigten-, Kunden- und Güterverkehr. Die detaillierte Abschätzung ist im Anhang dargestellt.

Für beide B-Pläne wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber angesetzt, dass 50 % der Flächen durch Logistikbetriebe und 50 % der Flächen durch kleinflächiges, produzierendes Gewerbe genutzt werden. Folgende Kennwerte werden jeweils für diese beiden Nutzungen angesetzt. Die angesetzten Annahmen beziehen sich auf die Nettobaulandfläche (ha).

Logistikbetrieb

Beschäftigtenverkehr:

- ca. 15 bis 100 Beschäftigte / ha
- ca. 2,5 Wege / Beschäftigtem
- Anteil MIV: ca. 90 %
- Pkw-Besetzungsgrad: ca. 1,1
- Anwesenheitsgrad: ca. 0,9

Kundenverkehr:

- ca. 0,5 Kundenwege / Beschäftigtem
- Anteil MIV: ca. 90 %
- Pkw-Besetzungsgrad: ca. 1,2

Güterverkehr:

- ca. 40 - 90 Lkw-Fahrten / ha

kleinflächiges, produzierendes Gewerbe

Beschäftigtenverkehr:

- ca. 50 bis 125 Beschäftigte / ha
- ca. 2,5 Wege / Beschäftigtem
- Anteil MIV: ca. 90 %
- Pkw-Besetzungsgrad: ca. 1,1
- Anwesenheitsgrad: ca. 0,9

Kundenverkehr:

- ca. 0,2 bis 0,4 Kundenwege / Beschäftigtem
- Anteil MIV: ca. 90 %
- Pkw-Besetzungsgrad: ca. 1,2

Güterverkehr:

- ca. 5 - 45 Lkw-Fahrten / ha

Im Mittel bestimmt sich das spezifische Neuverkehrsaufkommen für den B-Plan Nr. 31 zu ca. 9.500 Kfz-Fahrten/24h und für den B-Plan Nr. 70 zu ca. 6.000 Kfz-Fahrten/24h.

Des Weiteren wird angenommen, dass 90% der Beschäftigten im Schichtdienst arbeiten (1. Schicht: ca. 6.00 bis 14.00 Uhr / 2. Schicht: ca. 14.00 – 22.00 Uhr). Die maßgebende Spitzenstunde ist dadurch die Mittagsspitzenstunde. Für den B-Plan Nr. 31 ermittelt sich in der maßgebenden Mittagsspitzenstunde im Mittel ca. 1.550 Quell- und ca. 1.500 Zielfahrten, davon ca. 80 Quell- und 70 Ziel-Schwerverkehrsfahrten. Für den B-Plan Nr. 70 ermittelt sich im Mittel ein Quell- bzw. Zielverkehrsaufkommen von jeweils ca. 950 Kfz-Fahrten/24h und davon jeweils ca. 50 Schwerverkehrsfahrten.

In der allgemeinen Morgenspitzenstunde, in die etwa 10% des allgemeinen Verkehrs entfallen, ist aufgrund der geringen Beschäftigtenzahl, die nicht im Schichtwechsel arbeitet, mit geringeren Verkehrsmengen zu rechnen (ca. 65 Quell- und 190 Zielfahrten aufgrund des B-Plans Nr. 31 und ca. 40 Quell- und 115 Zielfahrten aufgrund des B-Plans Nr. 70).

Tabelle 3: Ermitteltes Neuverkehrsaufkommen

	B-Plan Nr. 31		B-Plan Nr. 70	
	Kfz	SV	Kfz	SV
24h	9.500	2.100	6.000	1.300
Allgemeine Morgenspitzenstunde	250	135	155	85
Schichtwechselstunde mittags	3.070	150	1.900	100

Aufgrund der guten Anbindung an die Autobahn A36 wird angenommen, dass an der nördlichen Anbindung ca. 70% der Kfz- und 90% der Schwerverkehrsfahrten in Richtung Osten gerichtet sind. Jeweils 15% der Kfz-Fahrten werden in Richtung Norden und Richtung Westen verteilt. Für den Schwerverkehr wird ein Anteil von 10% in Richtung Westen angenommen. An der südlichen Anbindung wird eine Verteilung von 90% in Richtung Norden und 10% in Richtung Süden angenommen. Die Verteilung der Neuverkehre für beide Anbindungen sowie am Knotenpunkt 022 kann nachfolgender Abbildung entnommen werden. Die Abbieger zwischen L66 West und L242 entfallen im Fall einer Verbindung zwischen den B-Plänen in Ausbaustufe 2.2, da in diesem Fall die innere Erschließung genutzt wird.

Die sich daraus ergebenden Anteile des Neuverkehrs auf den Strecken kann Abbildung 19 entnommen werden.

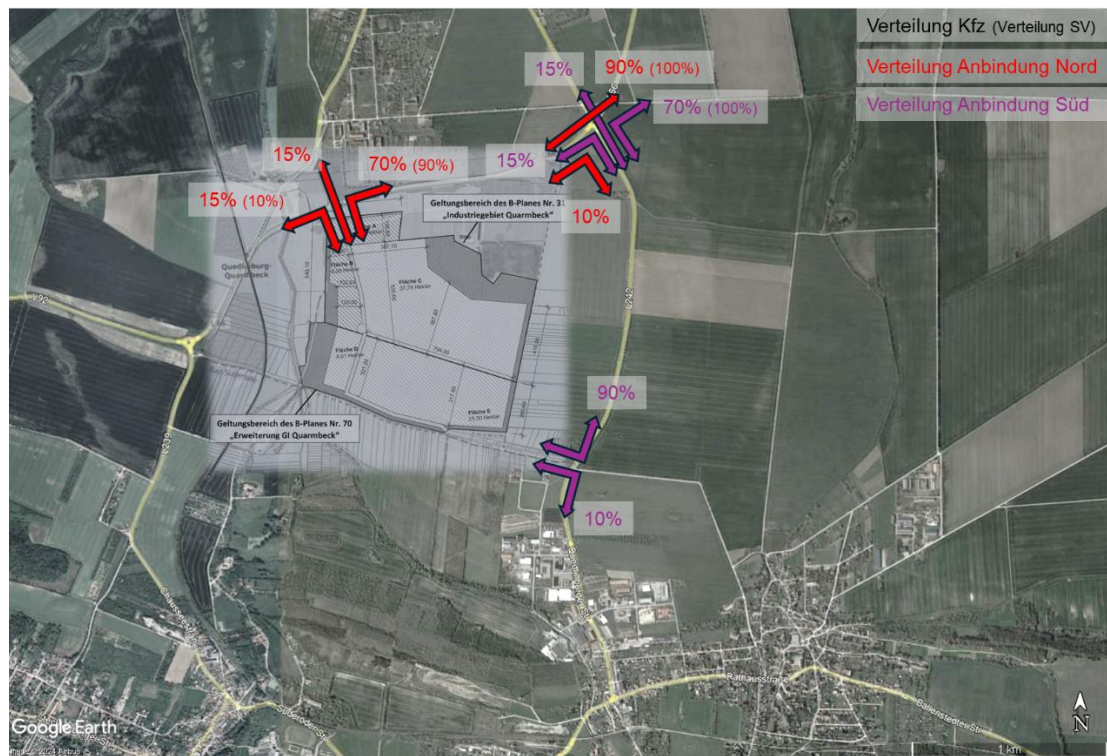


Abbildung 18: Neuverkehrsverteilung Anteile (Quelle Hintergrund: Google Earth Pro)



Abbildung 19: Neuverkehrsverteilung der beiden B-Pläne im Netz in % (Quelle Hintergrund: PTV, HERE)

5. Kapazitätsbetrachtungen

5.1 Allgemeines

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit / Verkehrsqualität / Dimensionierung der Erschließung erfolgt gemäß den Vorgaben des HBS 2015 (Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV, 2015) für die maßgebende Spitzenstunde. Die nachfolgende Tabelle dokumentiert die Definitionen der Verkehrsqualitätsstufen.

Verkehrs- Qualitätsstufe (QSV)	Zulässige mittlere Wartezeit [s] für den KFZ-Verkehr	
	Vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
A	≤ 10	≤ 20
B	≤ 20	≤ 35
C	≤ 30	≤ 50
D	≤ 45	≤ 70
E	> 45	≤ 100
F	wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt	

Tabelle 4: Verkehrsqualitäten [Quelle: HBS 2015]

Gemäß den Vorgaben des HBS 2015 wird die Verkehrsqualität von vorfahrtsgeregelten Knotenpunkten bei Wartezeiten von bis zu 45 Sekunden ohne Lichtsignalanlage (LSA) bzw. 70 Sekunden mit LSA für den maßgebenden wartepflichtigen Verkehrsstrom (Verkehrsstrom mit der höchsten mittleren Wartezeit) als noch ausreichend leistungsfähig angesehen.

Darüber hinaus wird für jeden Fahrstreifen die mittlere ($\emptyset$) sowie die 95%-Rückstaulänge ermittelt. Unter der 95%-Rückstaulänge versteht man die Länge des Rückstaus, die in 95% der Fälle/Umläufe nicht überschritten wird. Während die mittlere Rückstaulänge die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte widerspiegelt, wird die 95%-Rückstaulänge für die Dimensionierung von Abbiegespuren verwendet.

Die einzelnen Verkehrsqualitätsstufen A bis F werden gemäß des HBS 2015 wie folgt definiert:

QSV	Definition
	<i>Für Knotenpunkte mit/ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehre.</i>
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer:Innen kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. <u>Die Wartezeiten sind sehr gering.</u>
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. <u>Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.</u>
C	Die Verkehrsteilnehmer:Innen in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. <u>Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung, noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.</u>
D	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer:Innen in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer:Innen können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. <u>Der Verkehrszustand ist noch stabil.</u>
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. <u>Die Kapazität wird erreicht.</u>
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer:Innen, 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. <u>Der Knotenpunkt ist überlastet.</u>

Tabelle 5: Definition der Verkehrsqualitätsstufen gemäß der HBS 2015

5.2 Methodik

Aufgrund der hohen Neuverkehrsbelastungen außerhalb der üblichen Spitzenstundenzeiten durch die Annahme von Schichtarbeit wird im Folgenden nur die Schichtwechselstunde betrachtet (Allgemeiner Normalverkehr (6% der DTV-Belastung) + abgeschätzter Neuverkehr während des Schichtwechsels mittags). Diese Spitzenstunde stellt durch die hohen Neuverkehrsbelastungen trotz geringerer allgemeiner Verkehrsstärken den maßgebenden Fall dar, die Morgen- und Abendspitzenstunde sind deshalb ebenfalls als leistungsfähig anzunehmen, wenn die Leistungsfähigkeit in der maßgebenden Schichtwechselstunde nachgewiesen werden kann.

Die beiden Anbindungen an die L239/L66 im Norden und die L242 im Osten werden auf Grundlage der ermittelten Knotenströme im Prognose Planfall 2035 (Prognose Nullfall 2035 überlagert mit dem abgeschätzten Neuverkehr) mittels Leistungsfähigkeitsberechnung gemäß den Vorgaben des HBS 2015 (Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV, 2015) beurteilt.

Für die weiter entfernt liegenden Kreisverkehre 022 und 023 liegen nur Querschnittsbelastungen, aber weder aktuelle Knotenstromerhebungen noch Anhaltspunkte für die Ermittlung der Knotenströme vor. Hier wird die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte auf Grundlage der Normalverkehrsbelastungen (6% der DTV-Belastung) lediglich qualitativ beurteilt. Aus den noch vorhandenen Kapazitäten bei einer maximal abwickelbaren Verkehrsmenge von ca. 2.000 – 2.500 Kfz/h über einen Kreisverkehr kann der maximal mögliche Neuverkehr während der Schichtwechselstunde aufgrund der B-Pläne qualitativ ermittelt werden.

Die Kapazitätsbetrachtungen werden für alle Ausbaustufen durchgeführt.

Den Kapazitätsbetrachtungen wird mit Ausnahme der neuen Anbindung an die L242 die bestehende Knotenpunktgeometrie zugrunde gelegt.

5.3 Anbindungen Nord und Südost

5.3.1 Ausbaustufe 1

Ausbaustufe 1 sieht lediglich eine Entwicklung des B-Plans Nr. 31 vor mit Anbindung über den nördlichen Kreisverkehr 019. Die sich auf Grundlage der Neuverkehrsabschätzung und angesetzten Verteilung ergebenden Knotenströme in Überlagerung mit dem allgemeinen Verkehr in der Normalstunde (6% des DTV) (vgl. Abbildung 5) sind in nachstehenden Abbildungen dargestellt.

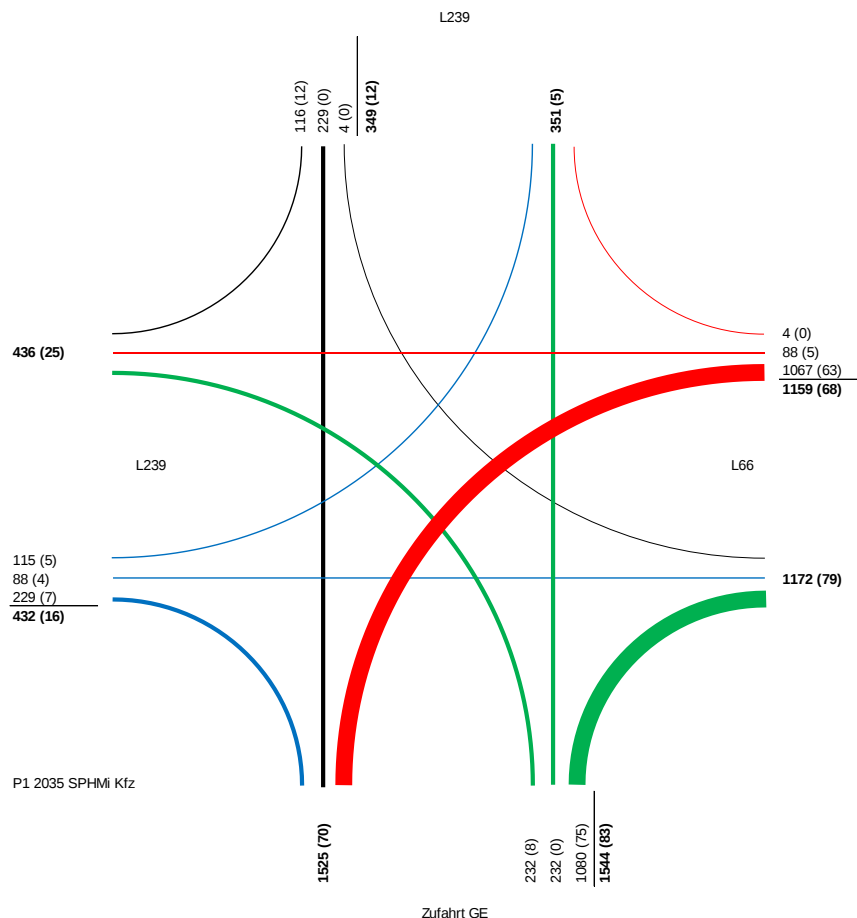


Abbildung 20: Prognose Planfall 2035 Ausbaustufe 1 – Kreisverkehr L239/L66 – Schichtwechselbelastung Mittags

Tabelle 6: Kapazitätsbetrachtungen nördlicher Kreisverkehr, Schichtwechselstunde Mittags

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	243	-189	1443.3	F
2	1031	-513	908.8	F
3	736	-423	1054.2	F
4	191	-158	1542.0	F
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				F

Hinweis: Zufahrt 1 = L239 Westen, Zufahrt 2 = Zufahrt Industriegebiet, Zufahrt 3 = L66, Zufahrt 4 = L239 Norden

Tabelle 7: Kapazitätsbetrachtungen nördlicher Kreisverkehr, Schichtwechselstunde Mittags (60% des Neuverkehrs)

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	588	245	14.6	B
2	1031	105	30.3	D
3	879	147	23.3	C
4	532	275	13.0	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Während der Schichtwechselstunde ist der Kreisverkehr mit der Verkehrsqualitätsstufe QSV F nicht mehr leistungsfähig, da allein ca. 3.000 Quell- und Zielverkehrsfahrten für den B-Plan Nr. 31 abgeschätzt wurden. Das Gesamtverkehrsaufkommen am Kreisverkehr beläuft sich damit auf ca. 3.500 Kfz/h. Ein normaler einstreifig ausgebildeter Kreisverkehr kann ca. 2.000 – 2.500 Kfz/h (Summe aller Kreiselzufahrten) leistungsfähig abwickeln.

Eine erneute Berechnung mit reduziertem Neuverkehr zeigt, dass ca. 60% des abgeschätzten Neuverkehrs des B-Plans Nr. 31 noch leistungsfähig über den Kreisverkehr abgewickelt werden können (Verkehrsqualitätsstufe QSV D). Dies entspricht ca. 2.000 Beschäftigten, statt den abgeschätzten mittleren ca. 3.500 Beschäftigten. Bei gleichbleibenden Ansätzen der Abschätzung (Anzahl der Wege/Tag, MIV-Anteil, Anwesenheitsgrad, Schichtzeiten) liegt damit die Obergrenze für eine alleinige Erschließung über den Kreisverkehr bei ca. 2.000 Beschäftigten.

Etwa 550 m westlich des untersuchten Kreisverkehrs 019 befindet sich ein Bahnübergang. Die Schrankenschließzeiten des Bahnübergangs können in der Einzelknotenbetrachtung nicht berücksichtigt werden. In der untersuchten Schichtwechselstunde mittags ist bis zu zwei Mal mit einer Schrankenschließung und anschließend gepulkt ankommenden Fahrzeugen am Kreisverkehr von Westen kommend zu rechnen, wodurch die Leistungsfähigkeit des Kreisverkehrs kurzfristig beeinflusst werden kann. Der Abstand zum Bahnübergang bietet Platz für ca. 90 wartende Fahrzeuge. Dies entspricht bei Annahme einer 5-minütigen Schrankenschließzeit einer stündlichen Verkehrsstärke von ca. 1.100 Kfz/h, welche in den dargestellten Verkehrsströmen in Richtung Westen weit unterschritten wird. Demnach ist mit keiner Überstauung des Kreisverkehrs durch die Schließung des Bahnübergangs zu rechnen.

5.3.2 Ausbaustufe 2.1

Ausbaustufe 2.1 sieht gegenüber der Ausbaustufe 1 eine Erweiterung der Gewerbefläche um den B-Plan Nr. 70 vor. Beide B-Pläne sollen in diesem Szenario über den nördlichen Kreisverkehr an das Straßennetz angebunden werden. Nachstehende Abbildungen zeigen die Knotenströme in den beiden untersuchten Spitzenstunden für die Ausbaustufe 2.1.

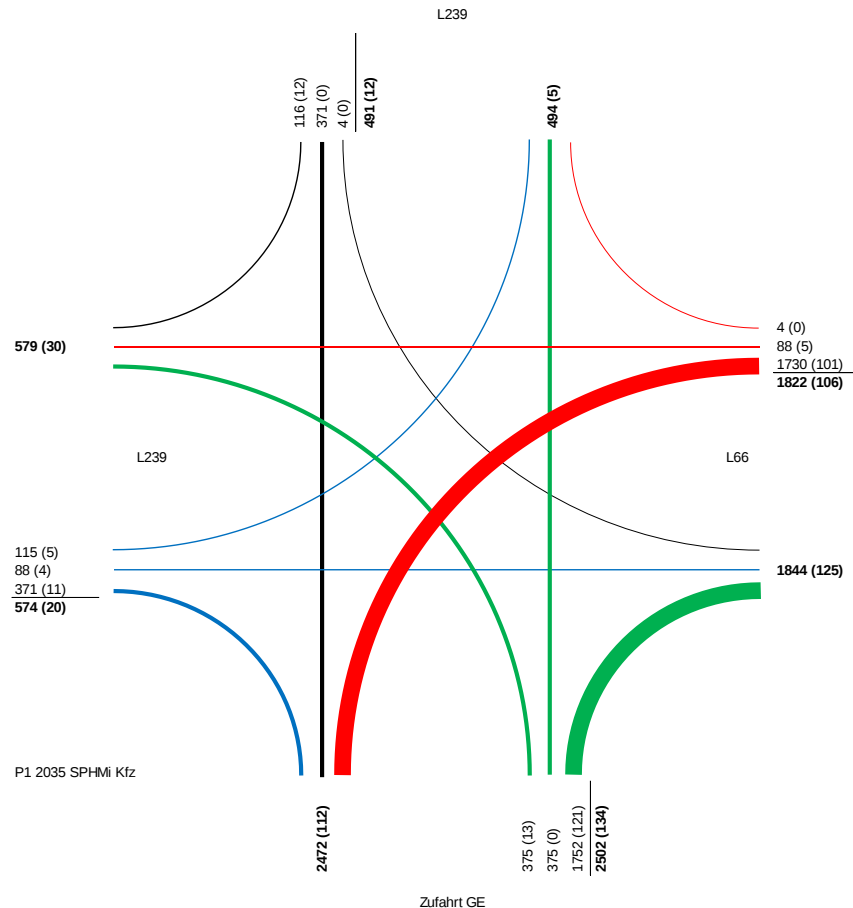


Abbildung 21: Prognose Planfall 2035 Ausbaustufe 2.1 – Kreisverkehr L239/L66 –Schichtwechselbelastung Mittags

Da der nördliche Kreisverkehr bereits mit dem abgeschätzten Neuverkehr des B-Plan Nr. 31 nicht mehr leistungsfähig ist, ist darüber hinaus eine Anbindung des B-Plans Nr. 70 ohne Einschränkungen ebenfalls nicht leistungsfähig möglich. Eine gleichzeitige Anbindung beider B-Pläne setzt voraus, dass die in Ausbaustufe 1 ermittelte maximale stündliche Belastung des Kreisverkehrs (60% des abgeschätzten Neuverkehrs des B-Plans Nr. 31 bzw. ca. 35% des abgeschätzten Neuverkehrs beider B-Pläne) nicht überschritten wird. Der daraus ermittelte maximal mögliche Neuverkehr kann dabei entsprechend auf B-Plan Nr. 31 und B-Plan Nr. 70 verteilt werden.

5.3.3 Ausbaustufe 2.2

Für die Verteilung der Neuverkehre innerhalb des Gebiets auf die beiden Anbindungen im Fall einer Durchbindung gibt es unzählige Möglichkeiten. An beiden Anbindungen wird sich bezüglich der Leistungsfähigkeit ein Gleichgewicht einstellen, die maximal abwickelbare Verkehrsmenge wird aus den Kapazitätsberechnungen zu Ausbaustufe 2.3 abgeleitet.

Demnach können am nördlichen Knotenpunkt 019 ca. 60% des Neuverkehrs von B-Plan Nr. 31 und am südlichen Knotenpunkt bei Annahme einer lichtsignalisierten Einmündung 100% des Neuverkehrs von B-Plan Nr. 70 leistungsfähig abgewickelt werden. Dies entspricht in Summe einem Verkehrsaufkommen von ca. 3.750 Kfz/h bzw. ca. 75% des Neuverkehrs in der Spitzenstunde. Dies entspricht einer Beschäftigtenzahl von ca. 4.200 Beschäftigten für beide B-Pläne.

Um Durchgangsverkehr und damit zusätzliches Verkehrsaufkommen an den Anbindungen zu vermeiden, sollte das Durchfahren möglichst unattraktiv gestaltet werden, beispielsweise durch Geschwindigkeitsbeschränkungen oder umwegige Straßenführung.

5.3.4 Ausbaustufe 2.3

Für die Ausbaustufe 2.3 soll der Verkehr des B-Plans Nr. 31 über den nördlichen Kreisverkehr und der Verkehr des B-Plans Nr. 70 über die südliche Anbindung an die L242 an das Straßennetz angebunden werden, ohne Verbindung zwischen den beiden Anschlussstellen. Für die Anbindung im Norden ergeben sich somit die gleichen Verkehrsströme und Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen wie für Ausbaustufe 1 (vgl. Kapitel 5.2). Die Anbindung im Süden wird im Folgenden untersucht.

Nachstehende Abbildungen zeigen die Spitzenstundenbelastungen an der südlichen Anbindung für die Schichtwechselspitzenstunde.

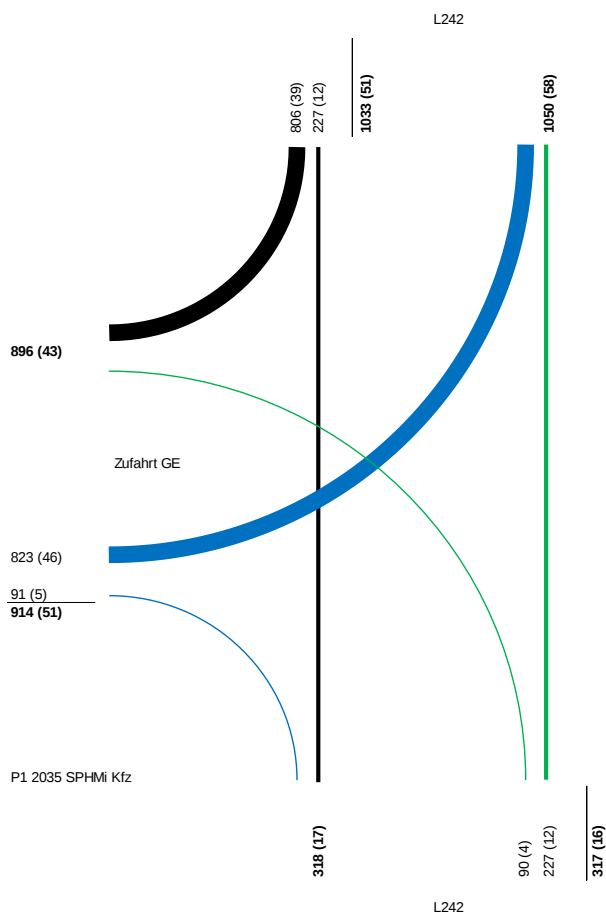


Abbildung 22: Prognose Planfall 2035 – Anbindung Süd L242 – Schichtwechselbelastung Mittags

Die Kapazitätsbetrachtungen für die Anbindung des B-Plans Nr. 70 an die L242 werden im Folgenden für den Ausbau als Kreisverkehr, als vorfahrtsregelte Einmündung sowie als lichtsignalisierte Einmündung durchgeführt.

Tabelle 8: Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen an der südlichen Anbindung in Ausbaustufe 2.3

	Verkehrsqualitätsstufe	Maximal möglicher Anteil des abgeschätzten Neuverkehrs
Vorfahrtsgeregelte Einmündung	F	30%
Kreisverkehr	E	95%
Lichtsignalisierte Einmündung	D	100%

Sowohl die Ausbildung als vorfahrtsregelte Einmündung als auch der Kreisverkehr sind bei Ansetzen von 100% des Neuverkehrs in der Schichtwechselstunde nicht leistungsfähig mit Verkehrsqualitätsstufe F bzw. E. Im Fall der vorfahrtsregelten Einmündung wird der Linksabbieger aus Westen (Anbindung GE) maßgebend. Am Kreisverkehr sind die Zufahrten aus Westen und Norden nicht leistungsfähig mit Wartezeiten von ca. 47s. Bei einer Reduktion des Neuverkehrs auf 30% (vorfahrtsgeregelte Einmündung) bzw. 95% (Kreisverkehr) des Neuverkehrs erreicht die Anbindung die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D (vorfahrtsgeregelte Einmündung) bzw. C (Kreisverkehr).

Tabelle 9: Kapazitätsbetrachtungen K2 als vorfahrtsregelte Einmündung, Schichtwechselstunde Mittags

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	227	1,026	1800	1754	0,129	1527	0,0	A
	3	853	1,023	1600	1564	0,545	711	0,0	A
B	4	863	1,027	190	185	4,666	-678	6642,5	F
	6	96	1,026	418	408	0,235	312	11,5	B
C	7	95	1,021	393	385	0,247	290	12,4	B
	8	227	1,026	1800	1754	0,129	1527	0,0	A
A	2+3	1080	1,024	1638	1601	0,675	521	0,0	A
B	4+6	959	1,027	201	196	4,901	-763	7063,7	F
C	7+8	322	1,025	1163	1135	0,284	813	4,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									F

Tabelle 10: Kapazitätsbetrachtungen K2 als vorfahrtsregelte Einmündung, Schichtwechselstunde Mittags, 30% des Neuverkehrs

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	227	1.026	1800	1754	0.129	1527	0.0	A
	3	256	1.023	1600	1563	0.164	1307	0.0	A
B	4	258	1.027	409	399	0.647	141	25.2	C
	6	29	1.034	615	595	0.049	566	6.4	A
C	7	28	1.018	788	774	0.036	746	4.8	A
	8	227	1.026	1800	1754	0.129	1527	0.0	A
A	2+3	483	1.025	1688	1647	0.293	1164	0.0	A
B	4+6	287	1.028	424	412	0.696	125	28.0	C
C	7+8	255	1.025	1800	1755	0.145	1500	2.4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									C

Tabelle 11: Kapazitätsbetrachtungen K2 als Kreisverkehr, Schichtwechselstunde Mittags

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1014	55	46,6	E
2	525	203	17,6	B
3	1132	52	46,7	E
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				E

Tabelle 12: Kapazitätsbetrachtungen K2 als Kreisverkehr, Schichtwechselstunde Mittags, 95% des Neuverkehrs

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1013	102	31.0	D
2	555	238	15.0	B
3	1136	99	31.4	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				D

Wird die Einmündung signalisiert, ist auch mit 100% Neuverkehr eine leistungsfähige Abwicklung der Verkehre in der Schichtwechselspitzenstunde möglich. Für die Kapazitätsbetrachtungen wird eine Umlaufzeit von 100s sowie eine 3-Phasen-Steuerung zugrunde gelegt. Für die leistungsfähige Abwicklung ist zudem eine ausreichende Dimensionierung der Abbiegespuren entsprechend der letzten Spalte in der nachstehenden Tabelle (Länge des Aufstellbereichs L_S) erforderlich. Maßgebender Verkehrsstrom mit den angesetzten Freigabezeiten ist der Linksabieger aus Westen mit ca. 65s mittlerer Wartezeit.

Tabelle 13: Kapazitätsbetrachtungen K2 als lichtsignalisierte Einmündung, Schichtwechselstunde Mittags

Ergebnisse Kapazitätsbetrachtungen gemäß HBS 2015										
- lichtsignalisierter Knotenpunkt -										
Zufahrt / Fahrstreifen	Bezeichnung	Fahrzeuge qKfz [Kfz / h]	Sättigungs- verkehrs- stärke q _s [Kfz / h]	geschaltete Freigabezeit t _F [s]	Kapazität C [Kfz / h]	Auslastungs- grad xi [-]	mittlere Wartezeit t _w [s]	Verkehrs- qualitätsstufe QSV [-]	Sicherheit gegen Überstauung [%]	Länge des Aufstell- bereichs L _S [m]
Phase 1										
Z1 FS11	RA aus Norden	853	1628	70	1156	0,738	15,3	A	95	146
Z2 FS22	LA aus Westen	863	1727	54	950	0,909	64,4	D	95	270
Phase 2										
Z1 FS12	GF aus Norden	227	1909	16	325	0,699	56,4	D	95	76
Z3 FS31	GF aus Süden	227	1909	25	496	0,457	34,7	B	95	62
Phase 3										
Z2 FS21	RA aus Westen	96	1619	63	1036	0,093	7,1	A	95	18
Z3 FS33	LA aus Süden	95	1744	9	174	0,545	57,7	D	95	39
erreichbare Verkehrsqualitätsstufe QSVFz, ges.								D		

5.4 Kreisverkehr 022 - L66/L242 (qualitative Beurteilung)

Die Leistungsfähigkeit des Kreisverkehrs 022 (L66/L242) wird aufgrund mangelnder Daten und Informationen über die Knotenströme lediglich anhand der vorliegenden Kreisverkehrsbelastung (ermittelt anhand der Querschnittsbelastungen der Straßenverkehrszählungen 2021) und des Anteils des Neuverkehrs, der über diesen Kreisverkehr verteilt wird, qualitativ beurteilt. Bei Annahme einer maximal möglichen Stundenbelastung von ca. 2.000 – 2.500 Kfz/h am Kreisverkehr und einer Belastung von ca. 600 Kfz/h in der Normalstunde des Prognose Nullfalls 2035 ergeben sich hieraus freie Kapazitäten von ca. 1.400 Kfz/h – 1.900 Kfz/h. Je nach Ausbaustufe wird ein anderer Anteil des Neuverkehrs entsprechend der Verteilung aus Kapitel 4.2 über diesen Kreisverkehr geleitet, auch der abzuwickelnde Gesamtverkehr (100% Neuverkehr) unterscheidet sich zwischen Ausbaustufe 1 und 2. Daraus ergeben sich mögliche prozentuale Obergrenzen für den Neuverkehr für die verschiedenen Ausbaustufen (in grau hinterlegter Zeile der Tabelle). Für Ausbaustufe 2.2 entfallen gegenüber Ausbaustufe 2.3 die Abbieger in West-Süd bzw. Süd-West Richtung, da für diese Beziehungen die innere Erschließung genutzt wird. Aus diesem Grund liegt der maximal mögliche Anteil für Ausbaustufe 2.2 über dem der Ausbaustufe 2.3. Die Werte können nachstehender Tabelle entnommen werden.

Tabelle 14: Qualitative Beurteilung des Kreisverkehrs L66/L242 auf Grundlage der Kapazität eines Kreisverkehrs

Maximal möglich am Kreisverkehr	2.000 – 2.500 Kfz/h			
Belastung Kreisverkehr Prognose Nullfall 2035 Normalverkehr (6% DTV)	Ca. 600 Kfz/h (Belastung auf Gernröder Ch unbekannt)			
Freie Kapazitäten für Neuverkehr in Schichtwechselstunde (X)	Ca. 1.400 Kfz/h – 1.900 Kfz/h			
	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2.1	Ausbaustufe 2.2 (mit Verbindung der beiden B-Pläne)	Ausbaustufe 2.3 (ohne Verbindung der beiden B-Pläne)
100% Neuverkehr in der Schichtwechselspitzenstunde (beide B-Pläne)	Ca. 3.100 Kfz/h	Ca. 5.000 Kfz/h	Ca. 5.000 Kfz/h	Ca. 5.000 Kfz/h
Anteil des Neuverkehrs über den Kreisverkehr	Ca. 70%	Ca. 70%	Ca. 70%	Ca. 80%
100% Neuverkehrsfahrten über den Kreisverkehr (Y)	Ca. 2.150 Kfz/h	Ca. 3.500 Kfz/h	Ca. 3.400 Kfz/h	Ca. 3.900 Kfz/h
Max. möglicher Anteil Kfz-Fahrten bzw. Beschäftigte (=X/Y)	Ca. 65% - 90%	Ca. 40% - 55%	Ca. 40% - 55%	Ca. 35% - 50%

5.5 Kreisverkehr 023 - L66/L85 (qualitative Beurteilung)

Für die qualitative Beurteilung der Leistungsfähigkeit bzw. der möglichen Kapazitäten am Kreisverkehr 023 (L66/L85) wird das gleiche Vorgehen angewandt wie für Kreisverkehr 022 (L66/L242). Die Straßenverkehrszählungen 2021 zeigen hier etwas höhere Querschnittsbelastungen auf den Zufahrten des Kreisverkehrs, wodurch die freie Kapazität für den Neuverkehr sinkt. Demgegenüber fährt jedoch auch ein geringerer Anteil des Neuverkehrs über diesen Kreisverkehr, wodurch der maximal mögliche Neuverkehr am Ausgangsort des Industriegebiets nur geringfügig unter der Obergrenze durch den Kreisverkehr 022 liegt. Der Kreisverkehr 023 wird damit maßgebend für die maximal möglichen Neuverkehrsfahrten in der Schichtwechselspitzenstunde. Für die Ausbaustufen 2.1, 2.2 und 2.3 ergibt sich aufgrund der gleichen Verteilung und eingespeister Verkehrsmenge das gleiche Ergebnis.

Tabelle 15: Qualitative Beurteilung des Kreisverkehrs L66/L85 auf Grundlage der Kapazität eines Kreisverkehrs

Maximal möglich am Kreisverkehr	2.000 – 2.500 Kfz/h	
Belastung Kreisverkehr Prognose Nullfall 2035 Normalverkehr (6% DTV)	Ca. 850 Kfz/h	
Freie Kapazitäten für Neuverkehr in Schichtwechselstunde (X)	Ca. 1.150 Kfz/h – 1.650 Kfz/h	
	Ausbaustufe 1	Ausbaustufen 2.1, 2.2, 2.3
100% Neuverkehr in der Schichtwechselspitzenstunde (beide B-Pläne)	Ca. 3.100 Kfz/h	Ca. 5.000 Kfz/h
Anteil des Neuverkehrs über den Kreisverkehr	Ca. 65%	Ca. 65%
100% Neuverkehrsfahrten über den Kreisverkehr (Y)	Ca. 1.950 Kfz/h	Ca. 3.100 Kfz/h
Max. möglicher Anteil Kfz-Fahrten bzw. Beschäftigte (=X/Y)	Ca. 60% - 85%	Ca. 35% - 55%

5.6 Kreisverkehr 013 - L92/L239 (qualitative Beurteilung)

Der Kreisverkehr 013 (L92/L239) verfügt auf Grundlage der Straßenverkehrszählungen über Kapazitäten von ca. 1.350 – 1.850 Kfz/h. Da für den Neuverkehr eine Verteilung überwiegend in Richtung Autobahn angenommen wird, werden gem. der in Kapitel 4.2 dargestellten Verteilung nur ca. 15% des Neuverkehrs über den Kreisverkehr 013 verteilt. Dies entspricht für die Ausbaustufe 1 ca. 400 Kfz/h über den Kreisverkehr und für Ausbaustufe 2 ca. 650 Kfz/h über den Kreisverkehr. Beide Belastungen liegen deutlich im Rahmen der verfügbaren Kapazität, es kann demnach angenommen werden, dass der Kreisverkehr auch bei 100% des abgeschätzten Neuverkehrs leistungsfähig ist.

Tabelle 16: Qualitative Beurteilung des Kreisverkehrs L92/L239 auf Grundlage der Kapazität eines Kreisverkehrs

Maximal möglich am Kreisverkehr	2.000 – 2.500 Kfz/h	
Belastung Kreisverkehr Prognose Nullfall 2035 Normalverkehr (6% DTV)	Ca. 650 Kfz/h	
Freie Kapazitäten für Neuverkehr in Schichtwechselstunde	Ca. 1.350 Kfz/h – 1.850 Kfz/h	
	Ausbaustufe 1	Ausbaustufen 2.1, 2.2, 2.3
100% Neuverkehr in der Schichtwechselspitzenstunde (beide B-Pläne)	Ca. 3.100 Kfz/h	Ca. 5.000 Kfz/h
Anteil des Neuverkehrs über den Kreisverkehr	Ca. 15%	Ca. 15%
100% Neuverkehrsfahrten über den Kreisverkehr	Ca. 400 Kfz/h > freie Kapazität	Ca. 650 Kfz/h > freie Kapazität

6. Zusammenfassung/Fazit

6.1 Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser verkehrstechnischen Untersuchung sollten die verkehrlichen Auswirkungen durch den geplanten B-Plan Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck“ auf das umliegende Straßennetz untersucht werden. Dabei sollte auch die mögliche Erweiterungsfläche im Zuge des B-Plans Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ südlich des B-Plan Nr. 31 bereits berücksichtigt werden.

Schwerpunkt dieser verkehrstechnischen Untersuchung war die Überprüfung der Leistungsfähigkeiten basierend auf verschiedenen Erschließungskonzepten und Ausbaustufen des geplanten Industriegebiets. Des Weiteren wurde die Befahrbarkeit der bestehenden Kreisverkehre / Knotenpunkte mittels Schleppkurvenprüfung nachgewiesen sowie Vorschläge zur Gestaltung und Dimensionierung von Straßenquerschnitten und Wendeanlagen im Industriegebiet erarbeitet.

6.2 Datengrundlagen

Als Datengrundlagen für die Verkehrsbelastungen standen die Querschnittsbelastungen der Straßenverkehrszählungen 2021 an den Landesstraßen zur Verfügung. Die Knotenströme in der betrachteten Spitzenstunde wurden unter Annahmen ermittelt bzw. Knotenpunkte teilweise nur qualitativ beurteilt. Es wurden keine aktuellen Knotenstromerhebungen durchgeführt. Die tatsächlichen Knotenströme können demnach in ihrer Verteilung, Höhe und Richtungsbezogenheit abweichen und sich bei erneuter Betrachtung der Knotenpunkte mit erhobenen Daten andere Ergebnisse ergeben.

6.3 Prognose Nullfall 2035

Für den Prognose Nullfall 2035 (Verkehrssituation im Jahr 2035 ohne Entwicklung des Industriegebiets) wurden aufgrund prognostizierter Abnahmen in der Landesverkehrsprognose und der Bevölkerungsentwicklung auf der sicheren Seite liegend die Belastungen der Straßenverkehrszählungen 2021 übernommen.

6.4 Prognose Planfall 2035

Im Prognose Planfall 2035 werden folgenden Ausbaustufen untersucht:

- **Ausbaustufe 1:** Entwicklung des Bebauungsplans Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck“ (ca. 62 ha) mit einer Erschließung über den nördlich gelegenen Kreisverkehr.
- **Ausbaustufe 2.1.:** Erweiterung des Gewerbegebiets durch den B-Plan Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ (ca. 38 ha) mit einer Erschließung über den nördlich gelegenen Kreisverkehr
- **Ausbaustufe 2.2.:** Erweiterung des Gewerbegebiets durch den B-Plan Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ (ca. 38 ha) mit einer Durchfahrungsmöglichkeit des Gebiets und eines zusätzlichen Anschlusses im südöstlichen Bereich an die L242.
- **Ausbaustufe 2.3.:** Erweiterung des Gewerbegebiets durch den B-Plan Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ (ca. 38 ha) ohne Anschluss an die Erschließungsstraßen des

B-Plan Nr. 31 „Industriegebiet Quarmbeck“. Separate Erschließung des B-Plan Nr. 70 „Erweiterung GI Quarmbeck“ im südöstlichen Bereich an die L242.

6.4.1 Beispielhafte Straßenquerschnitte und Wendeanlagen

Die Fahrbahn- und Parkplatzbreite variiert nach Erschließungsfunktion der Straße. Es wurden deshalb Querschnitte für die übergeordnete Erschließung (Industriestraßen) sowie untergeordnete Erschließung (Gewerbestraßen) dargestellt, dabei jeweils eine Variante mit separatem Grünstreifen und eine Variante mit alternierendem Grün- und Parkstreifen (vgl. 4.1.1). Aufgrund der höheren Schwerverkehrsbelastung sind in Industriestraßen sowohl breitere Fahrbahnen als auch Parkplätze vorzusehen, um dort auch Lkws das Parken zu ermöglichen.

6.4.2 Anbindung der B-Plan-Gebiete (Nr. 31 und Nr. 70)

Je nach Ausbaustufe wird das Industriegebiet nur über den Kreisverkehr L66/L239 im Norden oder zusätzlich über eine weitere Anbindung im Südosten erschlossen.

Für die zweite Anbindung im Südosten wurden die Varianten vorfahrtsregelte Einmündung, Kreisverkehr und lichtsignalisierte Einmündung untersucht. Der Nachweis der Sichtdreiecke zeigt, dass bei Verschiebung des Knotenpunkts in Richtung Süden oder Osten sowohl eine Ausbildung als Kreisverkehr als auch als Einmündung möglich ist. Der Kreisverkehr hat jedoch einen größeren Flächenbedarf und würde teilweise auf Fremdgrund liegen.

Eine Anbindung über das Gewerbegebiet Gernrode ist aufgrund der für den hohen Schwerverkehrsanteil des zukünftigen Industriegebiets zu geringen Straßenbreiten nicht möglich. Auch eine Anbindung in Richtung Westen wird aufgrund mehrerer Aspekte nicht weiterverfolgt (vgl. Kapitel 4.1.5).

6.4.3 Neuverkehrsabschätzung

Für den Prognose Planfall 2035 (Verkehrssituation im Jahr 2035 mit Entwicklung des Industriegebiets) wurde der Neuverkehr für den B-Plan Nr. 31 und den B-Plan Nr. 70 abgeschätzt. Für den B-Plan Nr. 31 ermittelt sich ein Verkehrsaufkommen von ca. 9.500 Kfz/24h, für den B-Plan Nr. 70 von ca. 6.000 Kfz/24h. Unter Annahme von Schichtbetrieb mit 90% der Beschäftigten im Schichtdienst ergibt sich für die maßgebende Spitzenstunde des Schichtwechsels mittags ein Neuverkehrsaufkommen von ca. 3.070 Kfz/h für den B-Plan Nr. 31 und ca. 1.900 Kfz/h für den B-Plan Nr. 70. Aufgrund der guten Anbindung an die Autobahn A36 wird angenommen, dass an der nördlichen Anbindung ca. 70% der Kfz- und 90% der Schwerverkehrsfahrten in Richtung Osten gerichtet sind.

6.5 Kapazitätsbetrachtungen

An den beiden Anbindungen des Industriegebiets (Kreisverkehr L66/L239 und Anbindung an die L242) wurden die überlagerten Knotenströme aus Prognose Nullfall und Neuverkehr ermittelt und für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit eine Einzelknotenbetrachtung gem. HBS durchgeführt. Mangels Datengrundlage zu den Knotenströmen an den weiteren Kreisverkehren im Untersuchungsgebiet wurde die Leistungsfähigkeit dort qualitativ über die freie Kapazität an den Kreisverkehren auf Grundlage der Querschnittsbelastungen der Straßenverkehrszählungen 2021 beurteilt (in nachstehender Tabelle gelb hinterlegt).

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen zeigen sowohl für die Anbindungen als auch für die weiter zu durchfahrenden Kreisverkehre, dass die Knotenpunkte bei Annahme von 100% des abgeschätzten Neuverkehrs größtenteils nicht leistungsfähig sind. An diesen Knotenpunkten wurde der maximal mögliche prozentuale Anteil des Neuverkehrs ermittelt, der auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten über den Knotenpunkt abgewickelt werden könnte.

Nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse der Kapazitätsbetrachtungen bzw. der maximal möglichen Neuverkehrsbelastungen an den Knotenpunkten für die verschiedenen Ausbaustufen zusammen. Für die südöstliche Anbindung wird eine Ausbildung der Einmündung als lichtsignalisierte Einmündung oder Kreisverkehr zugrunde gelegt. Die maßgebende Obergrenze der Ausbaustufen ist jeweils fett gekennzeichnet. Die Prozentangabe bezieht sich in Ausbaustufe 1 auf den Neuverkehr bzw. die Beschäftigten des B-Plans Nr. 31, für die Ausbaustufen 2 auf beide B-Pläne. Gemäß der Neuverkehrsabschätzung beträgt der 100%-ige Neuverkehr für den B-Plan Nr. 31 ca. 9.500 Kfz/24h (ca. 3.450 Beschäftigte) und für den B-Plan Nr. 70 ca. 6.000 Kfz/24h (ca. 2.150 Beschäftigte).

Tabelle 17: Maximal leistungsfähig abwickelbarer Anteil des Neuverkehrs an den geprüften Knotenpunkten (gelb hinterlegt: qualitative Beurteilung, keine HBS-Berechnungen)

	Ausbaustufe 1	Ausbaustufe 2.1	Ausbaustufe 2.2 (mit Verbindung der beiden B- Pläne)	Ausbaustufe 2.3 (ohne Verbindung der beiden B- Pläne)
019 (L239/L66)	Ca. 60%	Ca. 35%	Ca. 60% des B-Plan Nr. 31 + Ca. 95% - 100% des B-Plan Nr. 70 → ca. 75% des Gesamtverkehrs (3.750 Kfz/h)	Ca. 60% des B-Plans Nr. 31
K1 (L242)	-	-		Ca. 95% - 100% des B-Plan Nr. 70
022 (L242/L66)	Ca. 65% - 90%	Ca. 40% - 55%	Ca. 40% - 55%	Ca. 35% - 50%
023 (L66/L85)	Ca. 60% - 85%	Ca. 35% - 55%	Ca. 35% - 55%	Ca. 35% - 55%
013 (L92/L239)	100%	100%	100%	100%

Demnach kann nur ein Anteil des abgeschätzten Neuverkehrs leistungsfähig über die bestehende Infrastruktur abgewickelt werden.

6.6 Handlungsempfehlungen

Es werden folgende Empfehlungen gegeben:

- Eine zweite Anbindung bei Umsetzung beider B-Pläne mit Durchbindungsmöglichkeit zwischen den B-Plänen empfohlen (entspricht Ausbaustufe 2.2)
- Ausbildung der Anbindung an die L242 im Südosten Ausbildung als lichtsignalisierte Einmündung aus Gründen der Leistungsfähigkeit, des geringeren Flächenbedarfs/ Genehmigungsfähigkeit.
- Einhaltung der Obergrenze des maximal möglichen Neuverkehrs gem. der Kapazitätsbetrachtungen Tabelle 17, anderenfalls ist ein grundsätzlicher Ausbau der vorhandenen Infrastruktur erforderlich (Drei-/Vierstreifiger Straßenquerschnitt L66 und teilplanfreier Ausbau der Knotenpunkte).
- Straßenraumgestaltung gem. Kapitel 4.1.1

Mit freundlichen Grüßen



i.V. Dipl.-Ing. H. Ammerl
Leiter Institut für
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik



i.A. M.Sc. L. Fuchs
Projektingenieurin Institut für
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Anhang

Neuverkehrsabschätzung

Beschäftigtenverkehr										
B-Plan	Nutzung	Nettobauland- fläche [ha]	Anteil Fläche / Nutzung	BE / ha BGF von ... bis ...	Beschäftigte (BE) von ... bis ...	Wege / BE	MIV- Anteil	Pkw- Besetzungs- grad	Anwesen- heitsgrad	Pkw-Fahrten [Pkw / 24h] von ... bis ...
B-Plan Nr. 31	Logistikzentrum (produzierendes) kleinflächiges Gewerbe	23.73	ca. 50 %	15	356	2373	0.9	1.1	0.9	655
B-Plan Nr. 70	Logistikzentrum (produzierendes) kleinflächiges Gewerbe	14.76	ca. 50 %	15	221	1476	0.9	1.1	0.9	407
Summe B-Plan Nr. 31		14.76	ca. 50 %	50	125	738	0.9	1.1	0.9	1358
Summe B-Plan Nr. 70										2839
Summe Gesamt (B-Plan Nr. 31 und B-Plan Nr. 70)					2.502	8.659				1765
										4.604
										15.940

Kundenverkehr					Güterverkehr					Gesamtverkehrs- summe [Kfz / 24h] von ... bis ...
B-Plan	Nutzung	Wege / BE von ... bis ...	Anzahl Kundenwege von ... bis ...	MIV- Anteil	Pkw- Besetzungs- grad	Kfz-Fahrten [Kfz / 24h] von ... bis ...	LKW-Fahrten/ha von ... bis ...	Lkw-Fahrten [Lkw / 24h] von ... bis ...		
B-Plan Nr. 31	Logistikzentrum (produzierendes) Kleinflächiges Gewerbe	0.5	178	0.9	1.2	133	90	949	2136	1.737
B-Plan Nr. 70	Logistikzentrum (produzierendes) Kleinflächiges Gewerbe	0.5	237.3	0.9	1.2	178	45	119	1068	2.481
Summe B-Plan Nr. 31										7.394
Summe B-Plan Nr. 70										7.419
Summe Gesamt (B-Plan Nr. 31 und B-Plan Nr. 70)										14.813
										24.021