Stadt Niddatal, Stadtteil Ilbenstadt

Verkehrsuntersuchung zum Anschluss des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ an die Burg-Gräfenröder Straße L3351

Aktualisierung der gleichnamigen Verkehrsuntersuchungen
vom 28. März 2022 und vom 09. Februar 2023

Bezüglich der Einbeziehung des Baugebiets I 15 „Am Grohberg“ wird auf die diesbezügliche Verkehrsuntersuchung vom 25. April 2023 verwiesen.

Prof. Norbert Fischer-Schlemm
35 398 Gießen-Allendorf
Tel. 06403/32803
E-Mail: n.fischer-schlemm@t-online.de

24. April 2023

INHALTSVERZEICHNIS

LITERATURVERZEICHNIS …….. 3

ANLAGENVERZEICHNIS …….. 3

1. Aufgabenstellung ……. 4

2. Verkehrsaufkommen des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ ….. 5

3. Ermittlung der Dimensionierungsverkehrsstärken des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 ……. 7

3.1 Allgemeines 7

3.2 Ergebnisse der Verkehrserhebungen vom 18. Januar 2022 7

3.3 Dimensionierungs- / Prognoseverkehrsstärken 2035 11

4. Kapazitätsberechnungen …….. 12

5. Gestaltungsvorschlag für de Anschlussknotenpunkt des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 ……. 15

6. Zusammenfassung ……. 18

LITERATURVERZEICHNIS

[1] „Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik“, Heft 53/1-2006 der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV)

[2] „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2006

[3] EDV-Programm „Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung Ver_Bau“ von Dr. Bosserhoff bzw. das Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung“,

[4] „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

[5] „Richtlinien für die Anlage von Landstraßen“ (RAL) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

[6] Leitfaden zur Qualitätssicherung bei Planung, Bau und Betrieb von Kreisverkehren, Hessen Mobil, Juli 2013

[7] Radnetz Hessen, Qualitätsstandards und Musterlösungen, 2. Auflage, November 2020

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1: Berechnung der Ziel- und Quellverkehrsstärken der Einzel-, und Doppel- und Reihenhäuser der geplanten des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ auf der Grundlage des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Vekehrstechnik“, Heft 53/1-2006 [1], der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2006 [2] und nach Bosserhoff aus seinem Programm „Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung Ver_Bau“ [3]

Anlage 2: desgleichen für die geplanten Mehrfamilienhäuser

1. Aufgabenstellung

Im Stadtteil Ilbenstadt der Stadt Niddatal ist das Plangebiet „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ mit 38 Einzel- und 14 Doppelhäusern sowie 14 Reihenhäusern oder Hausgruppen und mit 10 Mehrfamilienhäusern zu je 5 Wohnungen geplant (s. **Abbildung 1**).

Aufgabe der vorliegenden Verkehrsuntersuchung war es, zu prüfen, ob die geplante Bebauung in Form eines Kreisverkehrs an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 angeschlossen werden kann. Hierzu ist die Kapazität (Leistungsfähigkeit) des Anschlussknotenpunkts der geplanten Bebauung an die Landesstraße L3351 auf der Grundlage einer Verkehrserhebung an einem repräsentativen Zähltag – hochgerechnet auf den Prognosehorizont 2035 – mit den nachmittags zu erwartenden maximalen Ziel- und Quellverkehrsstärken des Plangebiets zu überprüfen. In einem Gestaltungsvorschlag ist der Kreisverkehr darzustellen und dessen Baukosten überschläglich zu ermitteln.

Abbildung 1

Lageplan der Erschließung des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“
aus dem Bebauungsplan „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ von PlanES Gießen vom 07.2.2023
– blaue Beschriftungen ergänzt –

2. Verkehrsaufkommen des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“

Die zu erwartenden Quell- und Zielverkehrsstärken des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ wurden auf der Basis des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik“, Heft 53/1-2006 [1], der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen [2] sowie nach Angaben von Bosserhoff Programm „Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung Ver_Bau“ [3] ermittelt. Die Erfahrungswerte dieser Grundlagen basieren auf umfangreichen Untersuchungen u. a. der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. Sie stellen eine allgemein erprobte Zusammenfassung des Fachwissens dar.

Entsprechend den oben genannten Angaben wurden die Abschätzungen der verkehrlichen Auswirkungen der geplanten 38 Einzel- und 14 Doppelhäuser sowie der 14 Reihenhäuser oder Hausgruppen in **Anlage 1** und der 10 Mehrfamilienhäuser mit je 5 Wohnungen in **Anlage 2** mit den minimalen, den mittleren und den maximalen Werten der Verkehrserzeugung ermittelt. Die Einzelhäuser wurden mit je 1,5 Wohneinheiten (WE) und die Doppelhäuser sowie Reihenhäuser mit je 1 WE berücksichtigt. Daraus ergeben sich für diese Haustypen insgesamt 85 WE. In den 10 Mehrfamilienhäusern werden je 5 WE entstehen. Die Ziel- und Quellverkehrsstärken dieser 50 Wohneinheiten wurden in Anlage 2 berechnet.

Die Maximalwerte der Anlagen 1 und 2 stellen das Verkehrsaufkommen bei höchster Erzeugung von Kfz-Verkehr dar. Die Minimalwerte würden sich ergeben, wenn die Flächen nicht vollständig ausgenutzt werden und minimaler Kfz-Verkehr entsteht. Beide Annahmen sind im vorliegenden Fall unrealistisch. Entsprechend der Einwohnerstruktur des Stadtteils Ilbenstadt und der geplanten Bebauungen sind die Nutzungen als „mittel“ einzustufen.

Als Grundlage für die Ermittlung der zu erwartenden Ziel- und Quellverkehrsstärken dienen die Vorgaben der oben genannten Literatur [1] bis [3]. Den verwendeten spezifischen Werten für die Wohndichte der Einfamilienhäuser, Doppel- oder Einzelhäuser liegen die Werte des Landesentwicklungsplans Hessen zugrunde, denen der Mehrfamilienhäuser die für „Durchgängige Mehrgeschossbebauung“ nach Bild 6 des Handbuchs [1].

Mit dem oben dargelegten realistischen „mittleren“ Ansatz ergibt sich eine künftige maximale Einwohnerzahl des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ von ca. 400 Einwohnern (= 255 Einwohner (aus Anlage 1) + 140 Einwohner (aus Anlage 2)).

Die verwendeten Werte des MIV-Anteils (MIV = Motorisierter Individualverkehr) basieren auf den Angaben des Handbuchs [1], das Werte von 50 bis 90 % vorschlägt. Damit ergibt für den Fall „mittel“ ein realistischer Anteil des ÖPNV sowie des Fuß- und Radverkehrs von insgesamt 30 %.

Mehrere Verkehrserhebungen, die der Verfasser der vorliegenden Untersuchung bezüglich der Ziel- und Quellverkehrsstärken auch von Wohngebieten durchgeführt hat, bestätigen die Spitzenbelastungen die Ganglinien des Handbuchs [1] der **Abbildung 2**.

Auf der Grundlage der Ganglinien dieses Handbuchs [1] in Abbildung 2 liegen die maximalen Anteile des Quellverkehrs morgens bei 14 % und nachmittags bei 5 %. Die entsprechenden Anteile des Zielverkehrs betragen morgens 2 % und nachmittags 12 %.

Die aufgezeigten Werte wurden in den Berechnungen der Anlagen 1 und 2 verwendet. Da weder Verkaufsflächen noch soziale Einrichtungen in den relativ kleinen Wohngebieten geplant sind, wurden keine Abzüge durch Binnenverkehre vorgenommen.

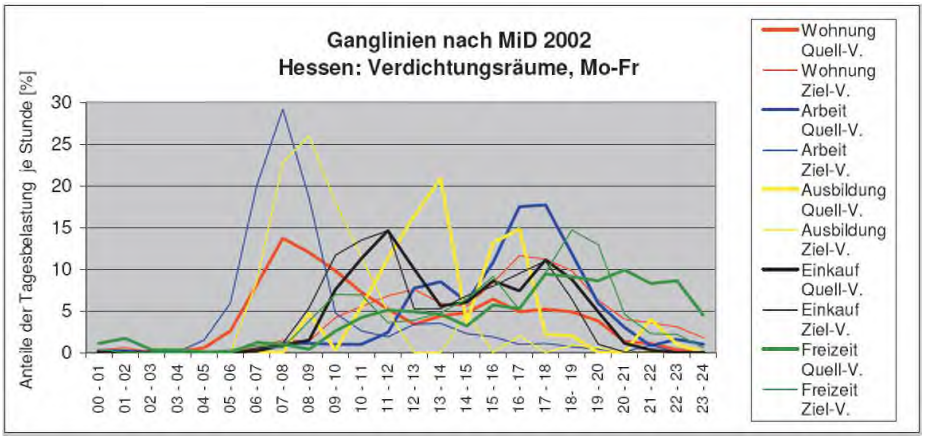


Abbildung 2 Stundenanteile [%] des werktäglichen Pkw-Aufkommens für Hessen (aus [1])

Die Ziel- und Quellverkehrsstärken der geplanten Einfamilienhäuser, Doppel- oder Einzelhäuser der Gebiete WA1, WA2 und WA3 der Plangebiet „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ sind in **Tabelle 1** zusammengestellt.

morgens	Einfamilienhäuser, Doppel- oder Einzelhäuser	Mehrfamilienhäuser	**Summe**	
	siehe Anlage 1	siehe Anlage 2		
Pkw-Quellverkehr	37	20	**57**	**[Pkw-E/h]**
Lkw-QV	1	1	**2**	**[Pkw-E/h]**
Summe Quellverk.	**38**	**21**	**59**	**[Pkw-E/h]**
Pkw-Zielverkehr	5	3	**8**	**[Pkw-E/h]**
Lkw-ZV	1	1	**2**	**[Pkw-E/h]**
Summe Zielverk.	**6**	**4**	**10**	**[Pkw-E/h]**

nachmittags	Einfamilienhäuser, Doppel- oder Einzelhäuser	Mehrfamilienhäuser	**Summe**	
	siehe Anlage 1	siehe Anlage 2		
Pkw-Quellverkehr	13	7	**20**	**[Pkw-E/h]**
Lkw-QV	1	1	**2**	**[Pkw-E/h]**
Summe Quellverk.	**14**	**8**	**22**	**[Pkw-E/h]**
Pkw-Zielverkehr	31	17	**48**	**[Pkw-E/h]**
Lkw-ZV	1	1	**2**	**[Pkw-E/h]**
Summe Zielverk.	**32**	**18**	**50**	**[Pkw-E/h]**

Tabelle 1

Quell- und Zielverkehre des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“

3. Ermittlung der Dimensionierungsverkehrsstärken des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351

3.1 Allgemeines

Den Dimensionierungsverkehrsstärken des zu untersuchenden Anschlussknotenpunkts der Plangebiet „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ an die Landesstraße L3351 liegen folgende Werte zugrunde:

- die im Abschnitt 2 ermittelten Ziel- und Quellverkehrsstärken der Nutzungen des Bebauungsplans „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“,
- die Ergebnisse von Verkehrsstromerhebungen am Dienstag, 18. Januar 2022,
- Verkehrsstärken der Verkehrsmengenkarte Hessen aus dem Jahr 2015 sowie
- die Prognosewerte 2035 des HessenModells.

3.2 Ergebnisse der Verkehrserhebungen vom 18. Januar 2022

Als Basis für die Ermittlung der Dimensionierungsverkehrsstärken 2035 wurden am Dienstag, 18. Januar 2022, von 15.00 bis 18.00 Uhr die derzeitigen Verkehrsstärken im Bereich des Anschlusses des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ an die L3351 erhoben. Dieser Zeitraum wurde gewählt, da ein Dienstag außerhalb der Schulferien als repräsentativer Zähltag gilt und sich im gewählten Zeitabschnitt Berufs- und Einkaufsverkehr zur Spitzenbelastung überlagern. Da die morgendlichen Spitzenbelastungen im Regelfall unter denen der nachmittäglichen liegen und der zu untersuchende Kreisverkehr deutliche Kapazitätsreserven aufweist (s. Abschnitt 4), kann sich der Kapazitätsnachweis auf die Nachmittagsspitze beschränken.

Die Fahrzeuge wurden entsprechend dem oben genannten Handbuch in Stunden-Intervallen gezählt (Ergebnisse in den **Abbildung 3**). Die wenigen Radfahrer auf den Fahrbahnen sind in den Werten des Kraftradverkehrs („Krad“) enthalten.

Durch Multiplikation der Ergebnisse mit den Äquivalentwerten des "Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS“ [4] (1 Krad = 1,0 [Pkw-E]; 1 Pkw = 1,0 [Pkw-E]; 1 Lkw = 1,5 [Pkw-E]; 1 Lastzug = 2,0 [Pkw-E]) ergeben sich die darin enthaltenen Verkehrsstärken in **[Pkw-E/h]**.

Nach 18.00 Uhr reduzierten sich die Verkehrsstärken deutlich, sodass sich die Erhebungen auf den oben genannten Zeitraum beschränken konnten.

Richtung Ilbenstadt

Zeit:	15.00-16.00	16.00-17.00	**17.00-18.00**
Krad	1	1	
Pkw	88	73	**69**
Bus+Lkw	2	3	**3**
Lz + Gel.Bus		1	**1**
∑ Pkw-E/Std	92	81	**76**
∑ Kfz/Std	91	78	**73**

Zeit:	15.00-16.00	16.00-17.00	**17.00-18.00**
Krad		1	
Pkw	19	22	**15**
Bus+Lkw		1	
Lz + Gel.Bus			**2**
∑ Pkw-E/Std	19	25	**19**
∑ Kfz/Std	19	24	**17**

Burg-Gräfenröder Straße L3351

Zeit:	15.00-16.00	16.00-17.00	**17.00-18.00**
Krad			
Pkw	18	27	**32**
Bus+Lkw	1		
Lz + Gel.Bus			
∑ Pkw-E/Std	20	27	**32**
∑ Kfz/Std	19	27	**32**

Marie-Curie-Straße

Zeit:	15.00-16.00	16.00-17.00	**17.00-18.00**
Krad	1	2	
Pkw	57	73	**60**
Bus+Lkw	1	1	
Lz + Gel.Bus			
∑ Pkw-E/Std	60	77	**60**
∑ Kfz/Std	59	76	**60**

Zeit:	15.00-16.00	16.00-17.00	**17.00-18.00**
Krad	2	2	
Pkw	134	164	**101**
Bus+Lkw	1	3	**2**
Lz + Gel.Bus		1	
∑ Pkw-E/Std	138	173	**104**
∑ Kfz/Std	137	170	**103**

Zeit:	15.00-16.00	16.00-17.00	**17.00-18.00**
Krad	1	2	
Pkw	184	205	**176**
Bus+Lkw	6	2	**2**
Lz + Gel.Bus	3	1	
∑ Pkw-E/Std	200	212	**179**
∑ Kfz/Std	194	210	**178**

Richtung Burg-Gräfenrode

Abbildung 3 Nachmittägliche „Ist“-Verkehrsstärken der Verkehrserhebung vom Dienstag, 18. Januar 2022, im Bereich des künftigen Anschlussknotenpunkts des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 in [Pkw-E/h] und [Kfz/h]

Da nicht auszuschließen ist, dass die erhobenen Verkehrsstärken der Abbildung 3 durch „Corona“ verfälscht sind, werden sie mit den Daten der Verkehrsmengenkarte Hessen aus dem Jahr 2015 (s. **Abbildung 4**) verglichen.

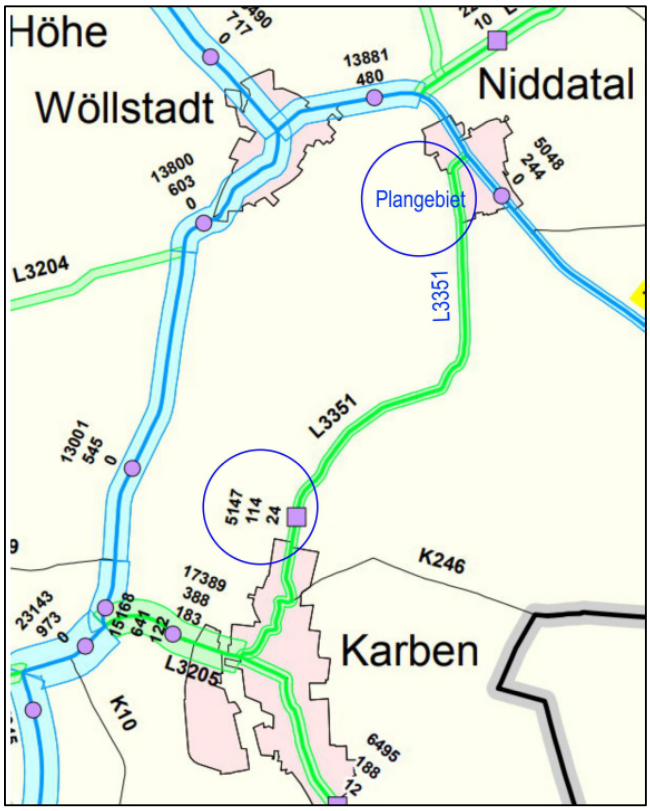


Abbildung 4:
Auszug aus der Verkehrsmengenkarte Hessen des Jahres 2015
– blaue Beschriftung ergänzt

DTV im Bereich der Zählstelle zwischen Niddatal und Karben	Kfz / 4 Std	
L3351 aus Ri. Ilbenstadt	530	[Kfz / 4 Std]
L3351 aus Ri. Burg-Gräfenrode	1189	[Kfz / 4 Std]
L3351 Gesamt	**1719**	**[Kfz / 4 Std]**
DTV = 3,5 x Q15-19 Uhr	**6016**	**[Kfz / Tag]**
Verkehrsmengenkarte 2015	**5147**	**[Kfz / Tag]**

Tabelle 2: Vergleich der DTV-Werte aus den Verkehrsmengenkarten Hessen mit den am 14.09.2021 erfassten Verkehrsstärken an der Zählstelle vor Karben (s. Abbildung 4)

Aus **Tabelle 2** geht hervor, dass am Dienstag, 18. September 202,1 zwischen 15.00 und 19.00 Uhr insgesamt – d. h. in beiden Richtungen – 5147 Kraftfahrzeuge die Landesstraße L3351 zwischen Niddatal und Karben – d. h. südlich des künftigen Anschlusses des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ – befuhren. Die Verkehrsstärken von 18.00 bis 19.00 Uhr wurden durch 70% des Verkehrs zwischen 17.00 und 18.00 Uhr ersetzt.

Mit dem Umrechnungsfaktor der alten „Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS), Teil Querschnitte (RAS-Q 96)“, dass der 3,5-fache Wert der Verkehrsstärken zwischen 15.00 und 19.00 Uhr ungefähr dem „Durchschnittlichen Täglichen Verkehr“ DTV entspricht, ergibt sich mit den am 18. Januar 2022 erhobenen Werten ein DTV von 6016 [Kfz/d] (s. Tabelle 2). Dieser Wert liegt über dem DTV-Wert 2015 an dieser Stelle von 5147 [Kfz/d]. Die der vorliegenden Verkehrsuntersuchung zugrunde liegenden Verkehrsstärken vom 18.Januar 2022 können deshalb als Grundlage für die Ermittlung der Dimensionierungsverkehrsstärken des Anschlusses des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ an die L3351 verwendet werden.

Der Vergleich des DTV-Werts aus den Ergebnissen der Zählung vom 18. Januar 2022 von 6.016 [Kfz/d] (s. Tabelle 3) mit einem Zuschlag von 0,5 % pro Jahr bis zum Jahr 2035 (= 6.016 x (2035-2022) x 0,5% = 6407 [Kfz/d]) zeigt auf, dass er den Wert des **HessenModells für 2035** im Abschnitt der L3351 zwischen Ilbenstadt und Burg-Gräfenrode überschreitet: Das HessenModell prognostiziert für diesen Abschnitt der L3351 (s. Abbildung 5) einen DTV-W5-Wert von 6.700 [Kfz/d] und damit einen DTV-Wert von 6.030 [Kfz/d] (= 6.700 x 0,9 = 6.030 [Kfz/d]). Die Zählergebnisse vom 18. Januar 2022 mit der Hochrechnung auf das Prognosejahr 2035 können deshalb den Kapazitätsnachweisen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung zugrunde gelegt werden.

Abbildung 5:
DTV-W5-Werte aus dem Hessen-Modell für das Prognosejahr 2035 in Kraftfahrzeugen pro Tag
– blaue Beschriftung ergänzt –

3.3 Dimensionierungs- / Prognoseverkehrsstärken 2035

Zur Berücksichtigung künftiger Entwicklungen wurde bei der Ermittlung der Dimensionierungsverkehrsstärken eine jährliche Zunahme von 0,5 % bis zum Jahr 2035 (= 6,5 % von 2022 bis 2035) eingearbeitet (s. **Abbildung 6**).

Parallel zu den Verkehrserhebungen am 18. Januar 2022 wurden die Ziel- und Quellverkehrsstärken der Vilbeler Straße von und zur Burg-Gräfenröder Straße L3351 erfasst. Diese überwiegend aus „Wohnen“ erzeugten Verkehrsströme wurden anteilmäßig für die Verteilung der Ziel- und Quellverkehre Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ in Abbildung 6 angesetzt. Zum Ausgleich möglicher Imponderabilien wurde bei der Ermittlung der Dimensionierungsverkehrsstärken in Abbildung 6 ein 30%iger „Sicherheitszuschlag“ zu den Ziel- und Quellverkehrsstärken des Plangebiets der Tabelle 1 hinzugefügt.

Die Verkehrsströme des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ und deren Verteilungen sind rot (Quellverkehr) und grün (Zielverkehr) in Abbildung 6 eingetragen.

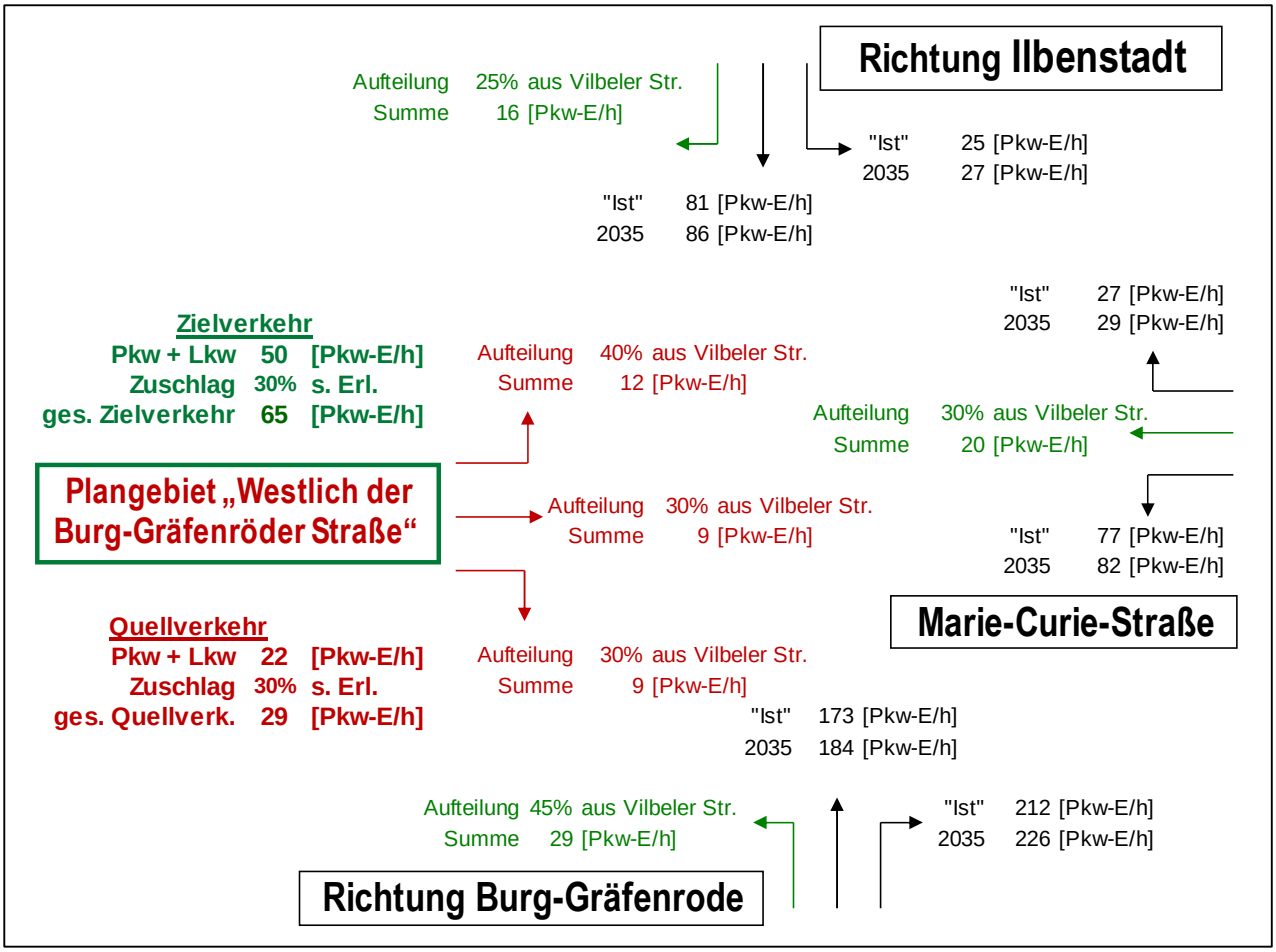


Abbildung 6: „Ist“- und Prognoseverkehrsstärken 2035 des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße an die Landesstraße L3351 für die nachmittägliche Spitzenstunde

4. Kapazitätsberechnungen

Das „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS“ [4] teilt die Güte des zu erwartenden Verkehrsablaufs von nicht lichtsignalgeregelten Knotenpunkten und Kreisverkehren in die „Qualitätsstufen“ A bis F ein (**s. Tabelle 3**). Als Bemessungsgrundlage sind bei den Berechnungsverfahren für nicht lichtsignalgeregelte Knotenpunkte die maximalen stündlichen Dimensionierungsverkehrsstärken zu verwenden. Die ungefähre Proportionalität der untergeordneten Ein- und Abbiegevorgänge gestattet die vorherige Umrechnung der Verkehrsströme in [Pkw-E/h]. Die Berechnung des Kreisverkehrs basiert auf einstreifigen Zu- und Ausfahrten ohne Bypässe.

Qualitätsstufe A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
Qualitätsstufe B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
Qualitätsstufe C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
Qualitätsstufe D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
Qualitätsstufe E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.
Qualitätsstufe F	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Tabelle 3: Qualitätsstufen für nicht lichtsignalgeregelte Knotenpunkte und Kreisverkehre nach dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ [4]

Die in **Tabelle 4** mit den Dimensionierungsbelastungen 2035 der Abbildung 6 und dem Programm KREISEL berechneten Wartezeiten zeigen auf, dass ein Kreisel die zu erwartenden Verkehrsstärken mit einer maximalen mittleren Wartezeit von nur ca. 5 [s] in der besten Verkehrsqualität (Qualitätsstufe A) aufnehmen kann. Bypässe sind nicht erforderlich. Rückstaus bis zu den benachbarten Knotenpunkten sind nicht zu erwarten: Der für die Dimensionierung maßgebende Rückstau mit 95%er Rückstauwahrscheinlichkeit beträgt maximal 2 Fahrzeuglängen à 6 m.

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 03_KREISEL_ILBENSTADT_NACHM_2_2023.KRS
Projekt: Plangebiet Westlich der Burg-Gräfenröder Staße
Projekt-Nummer: 1
Knoten: Anschluss an die Burg-Gräfenröder Staße
Stunde: 16.00 bis 17.00 Uhr

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Plangebiet	1	20	195	30	1062	0,03	1032	3,5	A
2	Burg-Gräfenröder Sta.	1	20	48	439	1192	0,37	753	4,8	A
3	Marie-Curie-Straße	1	20	225	131	1036	0,13	905	4,0	A
4	Burg-Gräfenröder Sta.	1	20	131	129	1118	0,12	989	3,6	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Plangebiet	1	20	195	30	1062	0,0	0	0	A
2	Burg-Gräfenröder Sta.	1	20	48	439	1192	0,4	2	3	A
3	Marie-Curie-Straße	1	20	225	131	1036	0,1	0	1	A
4	Burg-Gräfenröder Sta.	1	20	131	129	1118	0,1	0	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	729	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	729	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	0,9	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	4,4	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
Kapazität : Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (2008)
Wartezeit :
Staulängen : Wu, 1997
Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992
LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Tabelle 4: Berechnung der Kapazität des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 in Form eines Kreisverkehrs mit den nachmittäglichen Dimensionierungsbelastungen 2035 der Abbildung 6

Selbst bei einer Erhöhung **aller** am Kreisel beteiligten Verkehrsströme um 140 % ist noch eine ausreichende Verkehrsqualität sichergestellt (Qualitätsstufe D in **Tabelle 5**). Dieser Zuschlag deckt neben nicht zu erwartenden Veränderungen des Straßennetzes auch morgendliche Verkehrsspitzen ab.

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 03_KREISEL_ILBENSTADT_NACHM_2_2023.KRS
Projekt: Plangebiet Westlich der Burg-Gräfenröder Staße
Projekt-Nummer: 1
Knoten: Anschluss an die Burg-Gräfenröder Staße
Stunde: 16.00 bis 17.00 Uhr

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Plangebiet	1	20	468	73	833	0,09	760	4,7	A
2	Burg-Gräfenröder Sta.	1	20	116	1054	1131	0,93	77	37,3	D
3	Marie-Curie-Straße	1	20	541	315	774	0,41	459	7,8	A
4	Burg-Gräfenröder Sta.	1	20	315	309	959	0,32	650	5,5	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Plangebiet	1	20	468	73	833	0,1	0	0	A
2	Burg-Gräfenröder Sta.	1	20	116	1054	1131	7,9	25	34	D
3	Marie-Curie-Straße	1	20	541	315	774	0,5	2	3	A
4	Burg-Gräfenröder Sta.	1	20	315	309	959	0,3	1	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : D

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1751	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1751	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	12,2	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	25,0	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität	:	Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (2008)
Wartezeit	:	
Staulängen	:	Wu, 1997
Fußgänger-Einfluss	:	Stuwe, 1992
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)

Tabelle 5: Berechnung der Kapazität des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 in Form eines Kreisverkehrs **mit einem Zuschlag von 140 %** zu den nachmittäglichen Dimensionierungsbelastungen 2035 der Abbildung 6

5. Gestaltungsvorschlag für de Anschlussknotenpunkt des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351

Die Wahl eines Kreisverkehrs als Form des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 basierte auf der Abwägung folgenden Auswirkungen:

Vorteile eines Kreisverkehrs gegenüber einer Kreuzung als Form des Anschlusses:

+ Reduzierung der Kfz-Geschwindigkeiten, die bis in den Stadtteil Ilbenstadt reichen wird. Dies erhöht die Verkehrssicherheit sowohl im Anschlussbereich als auch in den anschließenden Straßenabschnitten.

  Die Gründe für die im Vergleich mit anderen plangleichen Knotenpunkten hohe Sicherheit von Kreisverkehren vor allem in Bezug auf Unfälle mit Personenschaden basieren auf den niedrigen Geschwindigkeiten im Bereich der Kreisel (Bremsweg und kinetische Energie abhängig von der Geschwindigkeit zum Quadrat, Reaktionsweg abhängig von der Geschwindigkeit und auf mehr Zeit zum Beobachten der anderen Verkehrsteilnehmer sowie der Verkehrszeichen), auf der einfachen Vorfahrtsregelung (nur Rechtseinbiegen!) und auf der geringeren Zahl von Konfliktpunkten. Aus dem Merkblatt Kreisel der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): „Der Sicherheitszuwachs ist für Kraftfahrer und Fußgänger besonders groß.

+ Im vorliegenden Fall mit der am stärksten belasteten Eckbeziehung Landesstraße L3351 / Marie-Curie-Straße vermeidet ein Kreisverkehr die Unfallgefahr durch Missachtung der Vorfahrt durch Linkseinbieger von der Marie-Curie-Straße zur Landesstraße L3351!

+ Verringerung der Lärmbelastungen der umgebenden Wohnbebauungen!

+ Durch die ausgewiesene sehr gute Qualitätsstufe A: kleine Wartezeiten!

+ Geringere Wartezeiten auch der Fußgänger und Radfahrer!

+ Geringerer Platzbedarf und kleinere versiegelte Fläche durch Wegfall der Zusatzfahrstreifen und damit niedrigere Ablösebeträge!

+ Gut begreifbare Orientierungsmöglichkeit vor allem für ortsfremde Fahrer!

Der mögliche Nachteil eines Kreisels, dass die Kreisinsel vor allem nachts und in den ersten Monaten nach der Inbetriebnahme überfahren wird, ist durch einen ca. 1,20 m hohen begrünten Hügel, helle Borde, eine deutliche Markierung mit erhöhter Nachtsichtbarkeit, durch (Vor-)Wegweisung mit Darstellung des Kreisels, sowie durch eine Beleuchtung der Querungsstellen zu reduzieren.

Der Vorschlag für die Gestaltung eines Kreisverkehrs als Form des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 in **Abbildung 7** mit einem Außendurchmesser von 32 m baut. auf den einschlägigen Richtlinien und Leitfäden [5] bis [7] auf.

Die Größen der im Gestaltungsvorschlag der Abbildung verwendeten Elemente sind der Abbildung 7 zu entnehmen. Im Rahmen der Entwurfsbearbeitung ist über Schleppkurvennachweise zu prüfen, ob die gewählten Fahrbahnbreiten und Eckausrundungen anzupassen sind.

Zur zusätzlichen Sicherung der Querungsstellen des Fußgängerverkehrs wurden die Knotenpunktarme senkrecht auf den Kreisel geführt. Die eingetragenen Fahrbahnteiler unterstützen diese Maßnahmen.

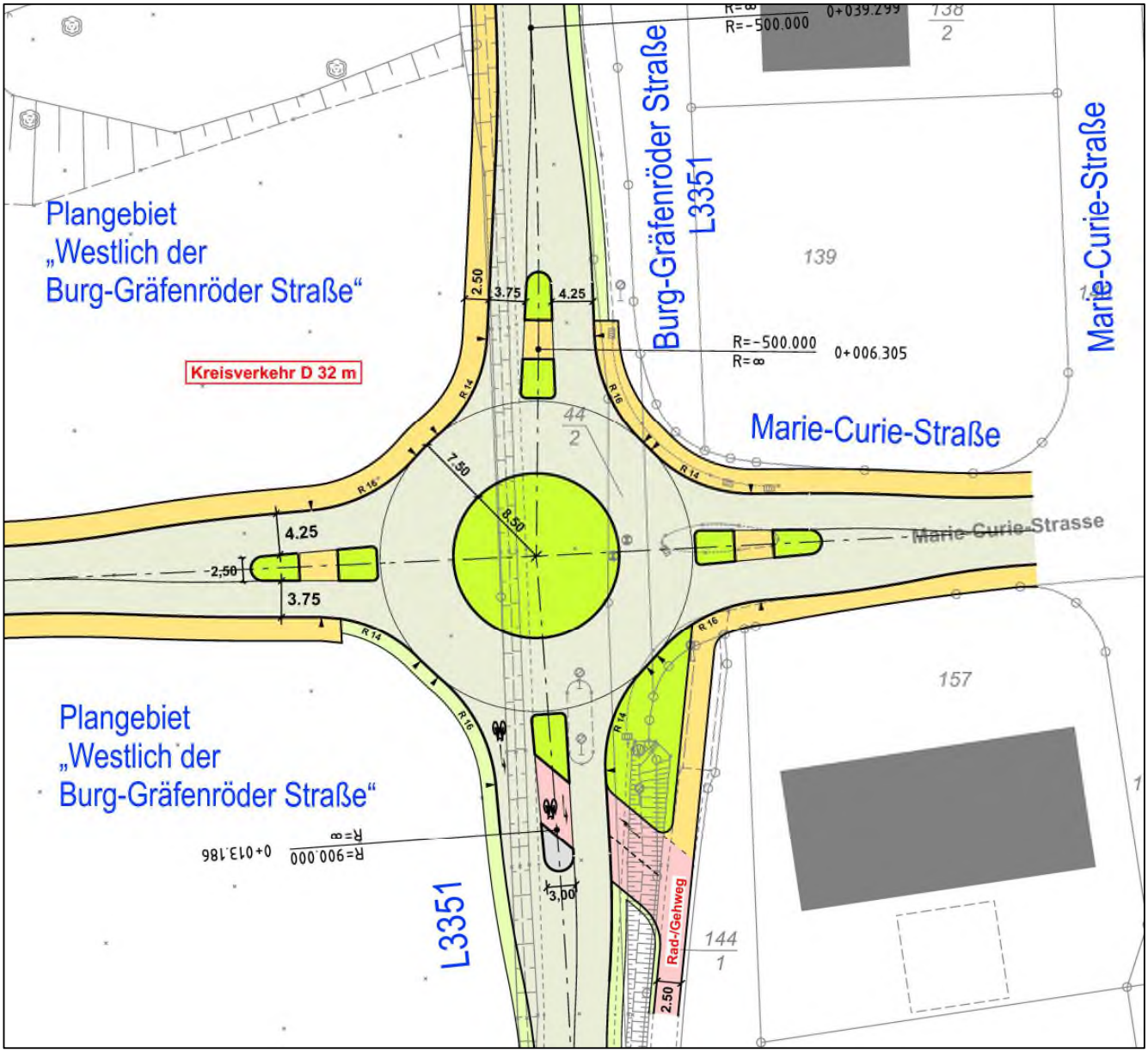


Abbildung 7: Gestaltungsvorschlag für einen Kreisverkehr als Form des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351

Die Grundstücksgrenzen sowohl im Bereich der aus Richtung Norden zuführenden Burg-Gräfenröder Straße L3351 als auch im Bereich der Marie-Curie-Straße lassen keine separaten Radverkehrsanlagen zu, sodass der Radverkehr die Kreisfahrbahn benutzen muss.

Für die Überleitung auf einen einseitigen Radweg sehen die Musterlösungen von Hessen Mobil „Radnetz Hessen, Qualitätsstandards und Musterlösungen“ vom November 2020 [7] (s. **Abbildung 8**). Der Gestaltungsvorschlag für einen Kreisverkehr als Form des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 in Abbildung 8 baut auf dieser Musterlösung auf.

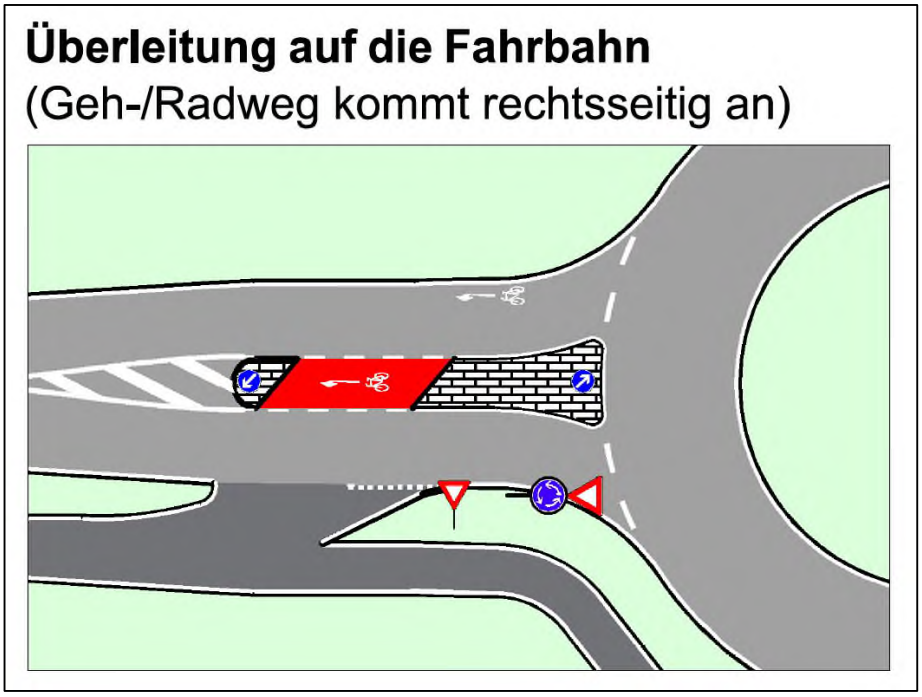


Abbildung 8 Musterlösung „außerorts“ für die Überleitung des Radverkehrs auf und von der Fahrbahn gemäß [7]

Ohne die Kosten für Planung, Gutachten, Ablösung, Ausgleich und Grunderwerb sowie für eventuelle Baustraßen, falls der Knotenpunktbereich nicht gesperrt werden kann, werden die Kosten für den Bau des in Abbildung 8 dargestellten Kreisverkehrs auf **ca. 550.000 €** geschätzt. Diese Schätzkosten basieren auf

den Flächen für den Rad- und Fußgängerverkehr: 750 m x 120 €/m^2	= ca. 90.000 €
den Flächen für den Kreisverkehr: 600 m2 x 165 €/m^2	= ca. 100.000 €
den Flächen für die Anschlüsse: 1.400 m^2 x 155 €/m^2	= ca. 220.00 €
Zuschlag für Unvorhergesehenes und Rundung:	= ca. 55.000 €

und 19% Mehrwertsteuer.

6. Zusammenfassung

Mit den Werten des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik“ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV) [1], der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ 2006 [2] und den Werten des Programms „Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung Ver_Bau“ [3] wurden im Abschnitt 2 sowie in den Anlagen 1und 2 die zu erwartenden Ziel- und Quellverkehrsstärken der Nutzungen des Bebauungsplans „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ ermittelt.

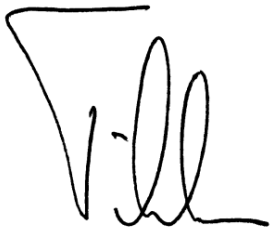
Aufbauend auf diesen Ziel- und Quellverkehren des Abschnitts 2 sowie auf durchgeführten Verkehrserhebungen wurden im Abschnitt 3 die Dimensionierungsbelastungen des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 bezogen auf den Prognosehorizont 2035 ermittelt. Die in diesem Abschnitt durchgeführten Vergleiche mit den Verkehrsstärken der Verkehrsmengenkarte Hessen 2015 sowie mit den Werten des HessenModells 2035 bestätigen die Anwendbarkeit der Zählergebnisse vom 18. Januar 2022 trotz „Corona“.

Die Kapazitätsnachweise auf der Grundlage dieser Prognoseverkehrsstärken 2035 (s. Abschnitt 4), die zum Ausgleich möglicher Ungenauigkeiten einen Verteilungszuschlag von 30 % enthalten, ergaben, dass ein Kreisverkehr als Form des Anschlusses des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 die zu erwartenden Ziel- und Quellverkehre der geplanten Bebauungen in einer sehr guten Verkehrsqualität aufnehmen kann (Qualitätsstufe A nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS“ [4]). Rückstaus bis zu den benachbarten Knotenpunkten sind ausgeschlossen. Diese sehr gute Verkehrsqualität bleibt auch nach der Inbetriebnahme des ebenfalls geplanten Baugebiets I 15 „Am Grohberg“ erhalten.

Abschnitt 5 enthält einen Gestaltungsvorschlag für einen Kreisverkehr als Form des Anschlusses des Plangebiets „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“ an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 gemäß den einschlägigen Richtlinien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) sowie den Leitfäden des Landes Hessen mit einem Außendurchmesser von 32 m. Dies bezieht sich gleichermaßen auf die im Bereich des Kreisels vorgeschlagenen Anlagen für den Fußgänger- und Radverkehr.

Die Kosten für den Bau des vorgeschlagenen Kreisverkehrs als Form des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets an die Burg-Gräfenröder Straße L3351 in Höhe von ca. 550.000 € wurden im Abschnitt ermittelt. Diese beinhalten nicht die Kosten für Planung, Gutachten, Ablösung, Ausgleich und Grunderwerb sowie für eventuelle Baustraßen.

Aufgestellt: Gießen, den 24. April 2023



Anlage 1

Stadt Niddatal, Stadtteil Ilbenstadt

Plangebiet „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“

Ziel- und Quellverkehr der Einzel- und Doppelhäuser sowie der Reihenhäuser oder Hausgruppen 85 Wohneinheiten

Berechnung der Ziel-/Quellverkehre auf der Grundlage der spezifischen Werte des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik“ [1], der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ FGSV 2006 [2] und nach dem Programm „Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung Ver_Bau“ von Dr. Bosserhoff [3]

	minimal	mittel	maximal	
Wohneinheiten	85	85	85	WE
Einwohner/Wohneinheit	2,8	3	3,2	E/WE
Einwohner	238	255	272	E
Wegehäufigkeit / Einwohner	3,3	3,6	3,8	
Wege / Tag	785	918	1034	
Pkw-Wege / Wege	50%	70%	90%	
Pkw-Wege / Tag	393	643	931	
Pkw-Besetzungsgrad	1,2	1,2	1,2	Pers/Pkw
Pkw-Fahrten	328	536	776	Pkw/Tag
Binnenverkehr	0%	0%	0%	
Binnenverkehr	0	0	0	Pkw/Tag
Einw.Verkehr außerhalb des Gebiets	20%	15%	10%	
Einw.Verkehr außerhalb des Gebiets	66	80	78	Pkw/Tag
Besucherverkehr	10%	12,5%	15%	
Besucherverkehr	33	67	116	Pkw/Tag
Summe Ziel- + Quell-Verkehr	295	523	814	Pkw/Tag
Pkw-Quellverkehr	148	262	407	Pkw/Tag
Pkw-Zielverkehr	148	262	407	Pkw/Tag
Güterverkehr (Müllabfuhr usw.)	0,05	0,05	0,05	Lkw-Fahrten/E
Güterverkehr (Müllabfuhr usw.)	12	13	14	Lkw-Fahrten/Tag
Summe Ziel- + Quell-Verkehr	22	23	25	Lkw-Fahrten/Tag in Pkw-E
Summe Ziel- + Quell-Verkehr	2	2	3	Lkw-Fahrten/Stunde in Pkw-E
Ziel- + Quell-Verkehr je Richtung	1	1	2	Lkw-Fahrten/Stunde in Pkw-E
stündlicher Quellverkehr:	(nur Pkw)			
Stundenfaktor 7.00 bis 8.00 Uhr	14%	14%	14%	bezogen auf den Tagesverkehr
Quellverkehr 7.00 bis 8.00 Uhr	21	37	57	Pkw/h
Stundenfaktor 15.00 bis 16.00 Uhr	5%	5%	5%	bezogen auf den Tagesverkehr
Quellverkehr 15.00 bis 16.00 Uhr	7	13	20	Pkw/h
stündlicher Zielverkehr:	(nur Pkw)			
Stundenfaktor 7.00 bis 8.00 Uhr	2%	2%	2%	bezogen auf den Tagesverkehr
Zielverkehr 7.00 bis 8.00 Uhr	3	5	8	Pkw/h
Stundenfaktor 15.00 bis 16.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Zielverkehr 15.00 bis 16.00 Uhr	18	31	49	Pkw/h

Anlage 2

Stadt Niddatal, Stadtteil Ilbenstadt

Plangebiet „Westlich der Burg-Gräfenröder Straße“

Ziel- und Quellverkehr der Mehrfamilienhäuser

50 Wohneinheiten

Berechnung der Ziel-/Quellverkehre auf der Grundlage der spezifischen Werte des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik“ [1], der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ FGSV 2006 [2] und nach dem Programm „Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung Ver_Bau“ von Dr. Bosserhoff [3]

	minimal	mittel	maximal	
Wohneinheiten	50	50	50	WE/ha
Einwohner/Wohneinheit	2,6	2,8	3	E/WE
Einwohner	130	140	150	E
Wegehäufigkeit / Einwohner	3,3	3,6	3,8	
Wege / Tag	429	504	570	
Pkw-Wege / Wege	50%	70%	90%	
Pkw-Wege / Tag	215	353	513	
Pkw-Besetzungsgrad	1,2	1,2	1,2	Pers/Pkw
Pkw-Fahrten	179	294	428	Pkw/Tag
Binnenverkehr	0%	0%	0%	
Binnenverkehr	0	0	0	Pkw/Tag
Einw.Verkehr außerhalb des Gebiets	20%	15%	10%	
Einw.Verkehr außerhalb des Gebiets	36	44	43	Pkw/Tag
Besucherverkehr	10%	12,5%	15%	
Besucherverkehr	18	37	64	Pkw/Tag
Summe Ziel- + Quell-Verkehr	161	287	449	Pkw/Tag
Pkw-Quellverkehr	81	144	225	Pkw/Tag
Pkw-Zielverkehr	81	144	225	Pkw/Tag
Güterverkehr (Müllabfuhr usw.)	0,05	0,05	0,05	Lkw-Fahrten/E
Güterverkehr (Müllabfuhr usw.)	7	7	8	Lkw-Fahrten/Tag
Summe Ziel- + Quell-Verkehr	13	13	14	Lkw-Fahrten/Tag in Pkw-E
Summe Ziel- + Quell-Verkehr	1	1	1	Lkw-Fahrten/Stunde in Pkw-E
Ziel- + Quell-Verkehr je Richtung	1	1	1	Lkw-Fahrten/Stunde in Pkw-E
stündlicher Quellverkehr:	(nur Pkw)			
Stundenfaktor 7.00 bis 8.00 Uhr	14%	14%	14%	bezogen auf den Tagesverkehr
Quellverkehr 7.00 bis 8.00 Uhr	11	20	31	Pkw/h
Stundenfaktor 15.00 bis 16.00 Uhr	5%	5%	5%	bezogen auf den Tagesverkehr
Quellverkehr 15.00 bis 16.00 Uhr	4	7	11	Pkw/h
stündlicher Zielverkehr:	(nur Pkw)			
Stundenfaktor 7.00 bis 8.00 Uhr	2%	2%	2%	bezogen auf den Tagesverkehr
Zielverkehr 7.00 bis 8.00 Uhr	2	3	4	Pkw/h
Stundenfaktor 15.00 bis 16.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Zielverkehr 15.00 bis 16.00 Uhr	10	17	27	Pkw/h