

FREUDL
VERKEHRSPANUNG

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“

Verkehrsgutachten



Darmstadt, 19. November 2021

Dipl.-Ing. Klaus Freudl



Inhalt

	Seite
1. Vorbemerkungen und Aufgabe	1
2. Bestand 2021	2
2.1 verkehrliche Erschließung	3
2.2 Radverkehr	3
2.3 öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)	3
2.4 Verkehrsbelastungen	3
3. Verkehrserzeugung – Verkehrsprognose	5
3.1 Methodik zur Verkehrsprognose von Wohnnutzungen	6
3.2 Allgemeine Verkehrsentwicklung – Nullfall 2035	6
3.2.1 Verkehrserzeugung durch nicht beeinflussbare Faktoren	7
3.2.2 Verkehrserzeugung B-Plan „Kemel Süd“	7
3.2.3 Verkehrserzeugung Konversionsfläche „Taunuskaserne“	7
3.2.4 Verkehrsbelastung durch Erweiterung KOPP Umwelt GmbH	7
3.2.5 Zusammenfassung der externen Einflüsse	7
3.3 Struktur und Nutzung „Unter der kath. Kirche“	8
3.4 Verkehrserzeugung Wohnen „Unter der kath. Kirche“	8
3.5 Verkehrserzeugung Gewerbe (im Mischgebiet, MI)	8
3.5.1 Dienstleistung (Büro) sowie Kleingewerbe/Handwerk	9
3.5.2 Einzelhandel	10
3.6 Verkehrserzeugung Gewerbegebiet (GE)	13
3.6.1 Dienstleistung, Kleingewerbe/Handwerk	13
3.6.2 Einzelhandel	14
3.6.3 Fitnessstudio	14
3.6.4 Logistik	15
3.7 Gesamtsumme induzierter Verkehr (Nullfall + Wohnen „kath. Kirche“)	15
3.8 Verkehrsmengen in den Spitzenstunden	16
3.8.1 Neuverkehr Nullfall 2035	16
3.8.2 Neuverkehr „Unter der kath. Kirche“	17
3.9 Räumliche und zeitliche Verkehrsverteilung	18
3.9.1 Verteilung Nullfall	19
3.9.2 Verteilung „Unter der kath. Kirche“	20
4. Leistungsfähigkeit	21
4.1 Bestand 2021	22
4.2 Nullfall 2035	22
4.3 Prognose 2035	23
5. Grundlagen für schalltechnische Untersuchung (Verkehrsmengen Tag- und Nacht-Belastung)	24
5.1 Analyse 2021	24
5.2 Nullfall 2035	24
5.3 Prognose 2035	25
6. Resümee	25



Abbildungen

<i>Abbildung 1:</i>	Lage des Untersuchungsgebiets	1
<i>Abbildung 2:</i>	Fotodokumentation B 260	2
<i>Abbildung 3:</i>	Lage der Zählstellen und der Referenzquerschnitte	4
<i>Abbildung 4:</i>	Verkehrsverteilung Spitzenstunden (Nullfall + B-Plan „kath. Kirche“)	19+20

Tabellen

<i>Tabelle 1:</i>	Verkehrsbelastungen B 260, Bäderstraße – Analyse 2021	4
<i>Tabelle 2:</i>	Beschäftigtenzahl – Dienstleistung/Handwerk	9
<i>Tabelle 3:</i>	Kennwerte für den Beschäftigtenverkehr (Gewerbe)	10
<i>Tabelle 4:</i>	Ermittlung des Kunden-/Besucherverkehrs (Gewerbe)	10
<i>Tabelle 5:</i>	Kennwerte für den Kundenverkehr Einzelhandel	11
<i>Tabelle 6:</i>	Kennwerte zur Abminderung des Kundenverkehrs	12
<i>Tabelle 7:</i>	Kennwerte für den Beschäftigtenverkehr Einzelhandel	12
<i>Tabelle 8:</i>	prozentuale Anteile der Kfz-Fahrten der vor- bzw. nachmittäglichen Spitzenstunde am Tagesverkehr (6:30...7:30 Uhr/15:30...16:30 Uhr)	16+17
<i>Tabelle 9:</i>	induzierte Kfz-Fahrten in den Spitzenstunden	17+18
<i>Tabelle 10:</i>	Leistungsfähigkeit K1 + K2 – Analyse – Nullfall – Prognose	22+23



Anhang Knotenstrombelastungen

- x.1 Vor- und Nachmittag (6:00 – 10:00 Uhr bzw. 15:00 – 19:00 Uhr)
- x.2 vor- + nachmittägliche Spitzenstunde (6:30 – 7:30 bzw. 15:30 – 16:30 Uhr)

Anhang 1 K 1 – B 260/Bäderstraße – Analyse 2021

Anhang 2 K 2 – Bäderstraße/Am Windpark – Analyse 2021

Anhang 3 K 3 – Bäderstraße/Einkaufsmarkt – Analyse 2021

Anhang 4 K 1 – B 260/Bäderstraße – Nullfall 2035

Anhang 5 K 1 – B 260/Bäderstraße – Prognose „Unter der kath. Kirche“

Anhang 6 K 4 – Bäderstraße/Anbindung MI-GE – Prognose „Unter der kath. Kirche“

Anhang Leistungsfähigkeit

- x.1 vormittägliche Spitzenstunde
- x.2 nachmittägliche Spitzenstunde

Anhang 7 Analyse 2021 K 1 – B 260/Bäderstraße

Anhang 8 Nullfall 2035 K 1 – B 260/Bäderstraße

Anhang 9+10 Prognose „Unter der kath. Kirche“

- 9 K 1 – B 260/Bäderstraße
- 10 K 2 – B 260/Anbindung MI-GE

Anhang Verkehrsmengen

- 11 Analyse 2021
- 12 Nullfall 2035
- 13 Prognose 2035



1. Vorbemerkungen und Aufgabe

In der Gemeinde Heidenrod, im Ortsteil Kemel, sollen auf einer rund ein Hektar großen Fläche am südlichen Ortsrand verschiedene gewerbliche Nutzungen planungsrechtlich ermöglicht werden (zu etwa gleichen Teilen als MI und GE ausgewiesen). Für dieses Ansinnen ist ein Verkehrsgutachten zu erstellen, welches hiermit vorgelegt wird. Dessen maßgebliches Ziel ist die überschlägige Abschätzung der induzierten Verkehre und der dadurch hervorgerufenen Wirkungen auf das relevante Straßennetz – hier ist in erster Linie der Knotenpunkt der Bäderstraße mit der B 260 zu nennen, über den große Teile der durch das Gebiet induzierten Verkehrsströme verlaufen werden.

Bei der verkehrlichen Begutachtung sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen, die in die Prognose einfließen, jedoch nicht vom Planvorhaben selbst ausgehen – dies sind die separaten Planungsvorhaben Gewerbegebiet „Am Windpark“ und die in Aufstellung bzw. in Vorbereitung befindlichen Bebauungspläne „Kemel Süd“ und „Taufuskaserne“.

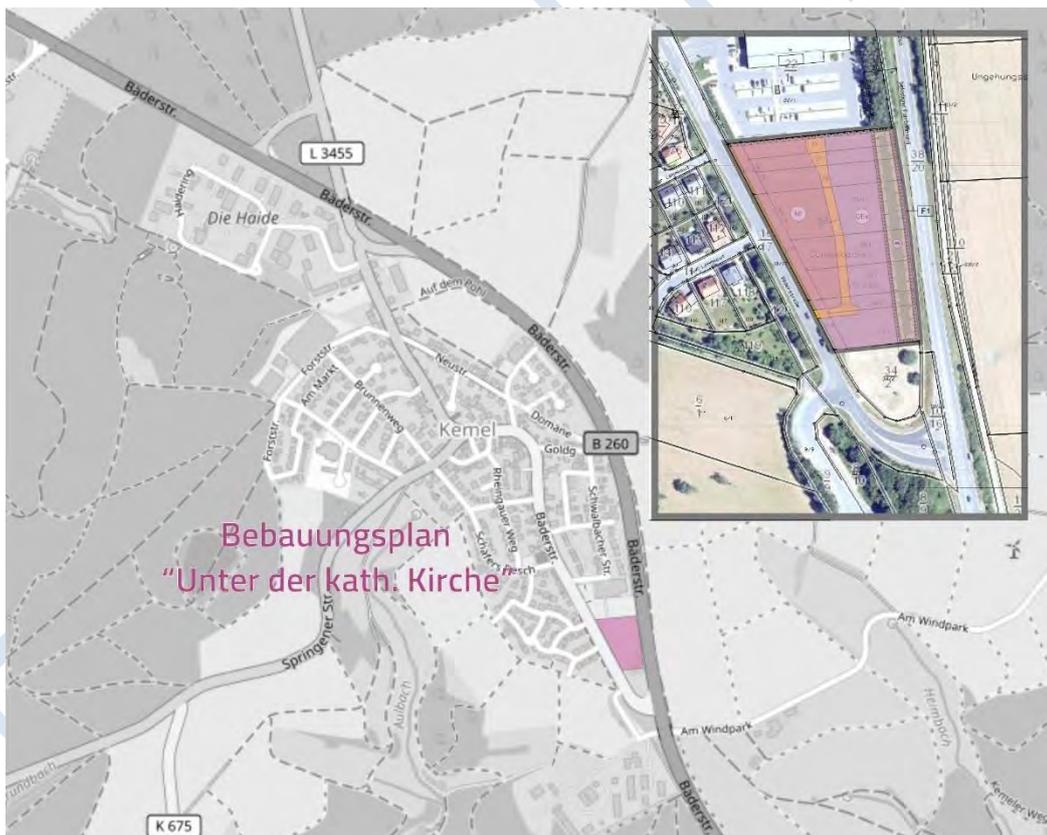


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes (Quelle: OpenStreetMap)



2. Bestand 2021



Abbildung 2.1: Fotodokumentation – Anschluss Bäderstraße/B 260 (Blick Richtung Osten)



Abbildung 2.2: Fotodokumentation – Anschluss Bäderstraße/B 260 (Blick Richtung Süden)



Abbildung 2.3: Fotodokumentation – Anschluss Am Windpark/Bäderstraße (Blick Richtung Norden)



Im Zuge einer Ortsbegehung wurde die Bestandssituation erfasst. Eindrücke der Situation vor Ort sind in den *Abbildungen 2* dargestellt, sie zeigen maßgebliche Teile des in Rede stehenden Straßennetzes, wie z.B. die Einmündung der Bäderstraße in die B 260 oder der Straße Am Windpark in die Bäderstraße.

2.1 verkehrliche Erschließung

Die ca. ein Hektar große B-Plan-Fläche liegt südlich der bebauten Ortslage in unmittelbarer Nähe zur Bundesstraße B 260, an die sie über die Bäderstraße angebunden werden soll. Die Bundesstraße stellt im Bestand eine überregional bedeutsame, relativ hoch belastete Verbindungsstraße dar; die Bäderstraße fungiert als Ortsdurchfahrt von Kemel, die u.a. auch als wichtige Andienungsstraße verschiedener gewerblicher Nutzungen dient.

2.2 Radverkehr

Die Fläche am südlichen Rand der bebauten Ortslage von Kemel ist für den Radverkehr im Bestand nicht separat erschlossen. Weder die in Nord-Süd-Richtung verlaufende Bäderstraße noch die B 260 weisen Angebote für den Radverkehr auf.

2.3 öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Das in Überplanung befindliche Areal ist im Bestand durch die Haltestelle „ehemalige Taunuskaserne“ und „Bäderstraße“ mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) erschlossen; diese werden stündlich pro Richtung durch die Linie 275 angegliedert. Weitere Haltestellen sind innerhalb eines 300-m-Radius nicht erreichbar.

2.4 Verkehrsbelastungen

Um die verkehrliche Situation beurteilen zu können, sind aktuelle Verkehrsdaten notwendig. Aus einer Verkehrsuntersuchung¹, die im Jahr 2021 von der Gemeinde Heidenrod im Zuge des angestrebten Bebauungsplanes „Kemel Süd“ veranlasst worden war, liegen geeignete Daten vor, sodass keine Primärerhebungen notwendig sind.

¹ *Freudl VERKEHRSPLANUNG*: Bebauungsplan „Kemel Süd“ – Verkehrsgutachten; Darmstadt, 18. Oktober 2021 (Entwurf).



Die Bestandsaufnahme des fließenden motorisierten Individualverkehrs (MIV), die an einem repräsentativen Werktag (Donnerstag, den 17. Juni 2021) stattgefunden hat, ist in *Tabelle 1* sowie in *Anhang 1 bis 3* dokumentiert. Die Lage der Zählstellen geht aus *Abbildung 3* hervor.

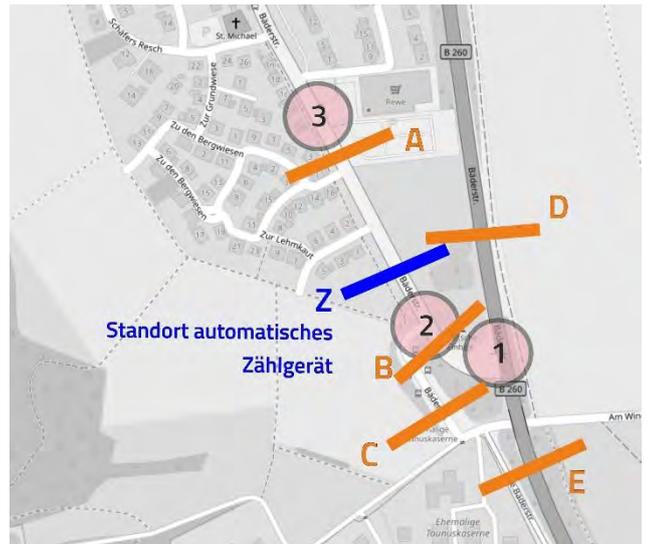


Abbildung 3: Lage der Zählstellen und der Referenzquerschnitte (Quelle: OpenStreetMap)

		Verkehrsbelastungen			
vormittags		[Kfz/4h]	[Kfz/4h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]
		Ri Süd	Ri Nord	Ri Süd	Ri Nord
A	Bäderstraße Nord	582	390	166	133
B	Bäderstraße Süd	571	412	165	103
C	Am Windpark	118	101	36	39
D	B 260 Nord	2.544	756	871	173
E	B 260 Süd	2.939	1.009	996	220
nachmittags		[Kfz/4h]	[Kfz/4h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]
		Ri Süd	Ri Nord	Ri Süd	Ri Nord
A	Bäderstraße Nord	390	856	122	263
B	Bäderstraße Süd	413	840	124	257
C	Am Windpark	86	109	32	30
D	B 260 Nord	1.021	2.402	282	714
E	B 260 Süd	1.290	3.098	355	910

X Referenzquerschnitt

v.Sp-h – vormittägliche Spitzenstunde; n.Sp-h – nachmittägliche Spitzenstunde

Tabelle 1: Verkehrsbelastungen B 260, Bäderstraße – Analyse 2021



3. Verkehrserzeugung – Verkehrsprognose

Zur Ermittlung der verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens auf die relevanten Anbindungsknotenpunkte und zur Sicherstellung der Leichtigkeit des Verkehrs wird der zukünftige Kfz-Neuverkehr (Zu- und Abfluss) für die Vor- und Nachmittagsspitze in Stärke und Richtung abgeschätzt. Zusätzlich ist in diesem Zusammenhang die allgemeine, von der geplanten Maßnahme unabhängige Situation zu prognostizieren. Der vorliegenden Untersuchung wird der Prognosehorizont 2035 zugrunde gelegt. Die Abschätzung der zu erwartenden Verkehre erfolgt auf Grundlage der im Entwurf des Städtebaulichen Konzepts enthaltenen Planungsinhalte des Maßnahmenträgers und der hierzu relevanten Fachliteratur²⁺³. Weitere Veröffentlichungen⁴, die sich mit der Prognose von Bevölkerung und Mobilität befassen, sind in die Überlegungen eingeflossen und bestätigen die getroffenen Annahmen bzw. die verwendete Methodik.

Über plausible Ansätze sind für die Verkehrsprognose Abschätzungen vorzunehmen, indem die Kennwerte der relevanten Fachliteratur [2+3] verwendet werden. Die Abschätzungen sind vorzunehmen für **Bewohner** und **Besucher**, für **Beschäftigte** und für den **Wirtschaftsverkehr**. Bei der Prognose gehen Faktoren ein, wie die Wegehäufigkeit (bei Beschäftigten liegt diese bei 2,0 bis 2,7 Wegen pro Tag), der Pkw-Besetzungsgrad (im alltäglichen „Berufsverkehr“ sinkt dieser bis 1,05, im Einkaufsverkehr sind dagegen Werte von bis zu 1,8 möglich) und die wesentliche Größe: der Modal-Split (das Aufteilungsverhältnis der Fahrten und Wege auf die einzelnen Verkehrsträger). Letzterer hängt von vielen Faktoren ab, wird bei den später beschriebenen Berechnungsansätzen jeweils angegeben und entstammt aus der erwähnten BMVI-Veröffentlichung [3] (er liegt in einer sehr breiten Spanne und wird maßgeblich von der Gebietsstruktur bestimmt). Lokal beeinflussbar ist der Modal-Split u.a. durch die Förderung des Radverkehrs, hier z.B. durch die geplante Radverkehrsverbindung Kemel – Bad Schwalbach; auch Maßnahmen wie die geplante P+R-Anlage unmittelbar im Bereich der Einmündung der Straße Am Windpark sind hier zu berücksichtigen.

² FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV): Hinweise zur Standortentwicklung an Verkehrsknoten; Köln, 2005 und Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen; Köln.

³ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI): Schätzung von gebietsbezogenen Verkehrsemissionen und verkehrsbedingten Kosten, BMVI-Online-Publikation 01/2016.

⁴ Dr.-Ing. D. Bosserhoff: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, 2000 (Ver_Bau 2017) und Shell Deutschland Oil GmbH in Zusammenarbeit mit Prognos AG, Basell: Shell PKW-Szenarien bis 2040 *Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität (2014)* und Bertelsmann Stiftung *wegweiser-kommune.de*, 2012



3.1 Methodik zur Verkehrsprognose von Wohnnutzungen

Sowohl für den originären Untersuchungsgegenstand – Baugebiet „Kemel-Süd“ – als auch für die nicht in Zusammenhang mit dieser Maßnahme stehenden Wohnbereiche sind Prognosen des induzierten Verkehrs vorzunehmen. Sie werden alle mit der gleichen Methodik vorgenommen, die im vorausgegangenen Absatz dem Grunde nach und nachfolgend etwas detaillierter beschrieben wird. Für die unterschiedlichen Wohnflächen wird angenommen, dass sich viele Familien ansiedeln werden; für diese wird die Haushaltsgröße mit einem für solche Gebiete durchschnittlichen Wert von 2,3 Personen angesetzt (aus einer Spanne von ca. 2,0 bis 2,7). Für die Verkehrserzeugung ist die Zahl der Wege pro Einwohner relevant (s.o.) – für die Ermittlung des durch die Wohnnutzung induzierten Verkehrs wird die genannte Literaturquelle verwendet [2+3] und den folgenden Berechnungen zugrunde gelegt; die Anzahl der Wege pro Einwohner führt ebenda nach Anwendung der dortigen Tabelle 3 zu durchschnittlich 3,45 Wegen pro Einwohner. Um auf „der sicheren Seite“ zu liegen, wird ein etwas höherer Wert von **3,55** angesetzt. Für den Modal-Split scheint angesichts der Lage der Gemeinde im Raum und der ÖPNV-Qualität ein Anteil von 80 Prozent Individualverkehr als plausibel. Schließlich ist der Pkw-Besetzungsgrad anzuwenden, der über den gesamten Tag gemittelt mit 1,25 eingesetzt wird. Somit ergibt sich für Wohnnutzungen folgende Berechnung:

$$\begin{aligned} & \text{Einwohner-Zahl} * 3,55 \text{ Wege/Einwohner} * 80\% \text{ Pkw-Fahrten} / 1,25 \text{ Pers./Pkw} \\ & = \mathbf{2,272 \text{ Pkw-Fahrten/24h pro Einwohner}} \end{aligned}$$

Zusätzlich zum Verkehr, der durch die Einwohner selbst verursacht wird, ist noch der Besucher- und der Wirtschaftsverkehr hinzuzuzählen. Dieser wird gemäß Literatur überschlägig mit rund 0,15 Kfz-Fahrten/Einwohner angesetzt – von diesen entfallen zehn bis 20 Prozent auf den Schwerverkehr.

$$\begin{aligned} & 2,272 \text{ Pkw-Fahrten/24h pro Einwohner} * 0,15 \\ & = \mathbf{0,341 \text{ Kfz-Fahrten/24h pro Einwohner}} \text{ (ca. } 0,05 \text{ Lkw/24h)} \end{aligned}$$

3.2 Allgemeine Verkehrsentwicklung – Nullfall 2035

Die allgemeine Verkehrsentwicklung berücksichtigt verschiedene Eingangsdaten und Kennwerte wie die Bevölkerungsentwicklung, Pkw-Dichte und durchschnittliche jährliche Pkw-Fahrleistung in Deutschland, jedoch ohne Einbeziehung des unmittelbaren Planvorhabens. Neben den allgemeinen Einflüssen, die nicht auf den Ortsteil Kemel (bzw. dessen Einwohner) zurückzuführen sind, sind die relevanten Entwicklungen zu berücksichtigen, die in Kemel absehbar sind, aber nicht aus der hier in Rede stehenden



Entwicklung des neuen Misch- und Gewerbegebietes resultieren – hier fließen die planungsrechtlich gesicherten Maßnahmen ein.

3.2.1 Verkehrserzeugung durch nicht beeinflussbare Faktoren

Aus der allgemeinen Entwicklung ergibt sich der Nullfall 2035. Dadurch werden Aussagen zu den spezifischen verkehrlichen Wirkungen des Planvorhabens möglich. Die Prognose der allgemeinen Entwicklung des Verkehrsaufkommens wird dazu mit ca. 0,25 bis 0,35 Prozent Zuwachs pro Jahr vorgenommen, mithin etwa plus **vier Prozent** bis 2035.

3.2.2 Verkehrserzeugung B-Plan „Kemel Süd“

Im Bereich westlich der Bäderstraße strebt die Gemeinde die Realisierung des Bebauungsplanes „Kemel Süd“ (Wohnen sowie moderate gewerbliche Nutzungen) an, in dem neben ca. 800 Einwohnern auch in moderatem Maße gewerbliche Nutzungen (MI) möglich sein sollen. In diesem Zusammenhang ist eine Verkehrsuntersuchung [1] erstellt worden, die den daraus resultierenden Neuverkehr prognostiziert hat; er wird nachrichtlich daraus übernommen.

$$3.788 \text{ Pkw-Fahrten/24h} + 61 \text{ Lkw-Fahrten/24h} = \mathbf{3.849 \text{ Kfz-Fahrten/24h}}$$

3.2.3 Verkehrserzeugung Konversionsfläche „Taunuskaserne“

Auf dem Areal der ehemaligen Taunuskaserne ist vorgesehen, ca. 250 Einwohnern Wohnflächen anzubieten. Der in *Kapitel 3.1* dargelegten Methodik folgend ergibt sich die Zahl der Kfz-Fahrten dann wie folgt:

$$250 \text{ Einwohner} * (2,272 \text{ Kfz-Fahrten/24h} + 0,341 \text{ Kfz-Fahrten/24h}) = \\ 568 + 85 = \mathbf{653 \text{ Kfz-Fahrten/24h}}$$

3.2.4 Verkehrsbelastung durch Erweiterung KOPP Umwelt GmbH

Aus der genannten Verkehrsuntersuchung [1] werden auch die ermittelten Verkehrsbelastungen für die Erweiterung KOPP Umwelt GmbH übernommen. Demnach sind folgende Fahrtenzahlen zu berücksichtigen:

$$316 \text{ Beschäftigten-Fahrten} + 50 \text{ Kunden-Fahrten} + 32 \text{ Wirtschafts-Fahrten} \\ = \mathbf{398 \text{ Kfz-Fahrten/24h}}$$

3.2.5 Zusammenfassung der externen Einflüsse

Mit den dargestellten Einflüssen (allgemeine Entwicklung, „Kemel Süd“, „Taunuskaserne“ und Erweiterung KOPP) ergibt sich an Knoten K 1 (im Vorgriff auf die Erläuterungen zur Zeit- und Richtungsverteilung in *Kapitel 3.6 + 3.7*) in der vormittäglichen



Spitzenstunde eine Querschnittbelastung in der Bäderstraße westlich des Anschlusses an die B 260 von rund 310 Kfz/h. Unmittelbar am südlichen Ortseingang der Bäderstraße belaufen sich diese auf etwa 410 Kfz/h. Die daraus abgeleiteten Knotenstrombelastungen sind in *Anhang 3+4* angegeben.

B-Plan „Kemel Süd“:	<i>3.849 Kfz-Fahrten/24h</i>
Wohnen „Taususkaserne“:	<i>653 Kfz-Fahrten/24h</i>
Gewerbe „KOPP Umwelt GmbH“:	<i>398 Kfz-Fahrten/24h</i>
INSGESAMT:	<i>4.900 Kfz-Fahrten/24h</i>

3.3 Struktur und Nutzung „Unter der kath. Kirche“

Der Geltungsbereich des zu erstellenden Bebauungsplanes umfasst rund ein Hektar⁵. Darin sind verschiedene Nutzungen vorgesehen. Das Baugebiet soll sowohl gewerbliche Nutzungen aufnehmen als auch ein Mischgebiet; in diesem sollen u.a. sechs Doppelhäuser entstehen.

3.4 Verkehrserzeugung Wohnen „Unter der kath. Kirche“

Unter den in *Kapitel 3.1* definierten Annahmen lassen sich die induzierten Verkehrsmengen durch Wohnnutzung analog ermitteln:

$$\begin{aligned}
 &6 * 2 \text{ Wohneinheiten} * 2,3 \text{ Einwohner/WOE} = 28 \text{ Einwohner} \\
 &28 \text{ Einwohner} * (2,272 \text{ Kfz-Fahrten/24h} + 0,341 \text{ Kfz-Fahrten/24h}) = \\
 &64 + 10 = \mathbf{74 \text{ Kfz-Fahrten/24h}}
 \end{aligned}$$

3.5 Verkehrserzeugung Gewerbe (im Mischgebiet, MI)

Bezüglich gewerblicher Nutzungen in einem Mischgebiet sind unterschiedliche Ansätze denkbar, für die eine plausible Mischung unterstellt wird. Das Spektrum besteht aus kleinen Läden oder Handwerksbetrieben (z.B. Bäcker, Metzger, Schreinerei, Kfz-Werkstatt,...) bis hin zu kleineren Büronutzungen (Steuerbüro, Architekturbüro,...).

⁵ Planungsbüro Koch: städtebauliches Konzept (Aßlar, 26. April 2021).



Vereinfachend werden folgende Nutzungen unterstellt, indem gemäß städtebaulichem Konzept [5] eine Gesamtfläche von ca. 3.900 m² BGF angesetzt und zu gleichen Teilen auf verschiedene Nutzungsmöglichkeiten verteilt wird:

- 1.300 m² BGF (Büro, durchschnittliche Nutzungsintensität)
- 1.300 m² BGF für Kleingewerbe und Handwerk
- 1.300 m² BGF für kleinflächigen Einzelhandel

3.5.1 Dienstleistung (Büro) sowie Kleingewerbe/Handwerk

Beschäftigtenverkehr

Über die Anzahl der Beschäftigten pro Fläche wird nun abgeschätzt, mit welchen Verkehrsmengen zu rechnen ist – die relevanten Werte sind in *Tabelle 2* zusammengestellt. Mit den darin abgeleiteten Rechenwerten werden die induzierten Kfz-Fahrten aus dem Beschäftigtenverkehr ermittelt.

Nutzung*	relevante Fläche m ²	spezifische Beschäftigtenzahl Besch./ha	resultierende Beschäftigtenzahl
Dienstleistung (Büro)	1.300	100	13
Handwerk durchschnittliche Auslastung	1.300	100	13
Zusammen	2.600		26

* zunächst nur Dienstleistung und Handwerk, Bewertung Einzelhandel erfolgt separat (Kapitel 3.5.2)

Tabelle 2: Beschäftigtenzahl – Dienstleistung/Handwerk

Für Gewerbe wird allgemein von ca. 50 bis 150 Beschäftigten pro Hektar ausgegangen. Aufgrund der hier relevanten relativ geringen Flächengröße erscheint der mittlere Wert von 100 plausibel und wird zugrunde gelegt.

Für die Wegehäufigkeit werden nach Richtlinie zwei unterschiedliche Ansätze gewählt mit dem in *Tabelle 3* zusammengestellten Ergebnis. Durch die neuen Nutzungen werden im Beschäftigtenverkehr täglich ca. **50 Kfz-Fahrten im Querschnitt** durchgeführt – jeweils die Hälfte hin und zurück.



Nutzung	Beschäftigtenzahl	Wege/Besch. ¹⁾	Modal-Split ¹⁾	Besetzungsgrad ¹⁾	Anzahl Kfz-Fahrten Kfz/24h
		MIV ²⁾ -Anteil	MIV-Anteil	Pers/Pkw	
Dienstleistung (Büro)	13	2,5 – 3,0 2,7	70 – 90 % 85 %	1,05 – 1,1 1,05	28
Handwerk durchschnittlich	13	2,0 – 2,5 2,2	75 – 90 % 85 %	1,05 – 1,1 1,05	23
zusammen	26				51

Berechnung: resultierende Beschäftigtenzahl * Wegehäufigkeit * MIV-Anteil / Besetzungsgrad = Anzahl Kfz-Fahrten

1) Bandbreite mit jeweils abgeleitetem Mittelwert; 2) MIV – motorisierter Individualverkehr

Table 3: Kennwerte für den Beschäftigtenverkehr (Gewerbe)

Kunden- und Besucherverkehr

Bei den erwarteten Nutzungen gibt die Richtlinie vor, für den Kunden- und Besucherverkehr einen Aufschlag von rund 0,5 bis 1,0 Wegen pro Beschäftigtem und Tag zu berechnen, gewählt wird der Mittelwert von 0,75. Demnach ergeben sich die in *Table 4* zusammengestellten Kfz-Fahrten.

Nutzung	Kunden-/ Besucher-Wege ¹⁾	Modal-Split	Besetzungsgrad	Kfz-Fahrten Kfz/24h
		MIV-Anteil	Personen/Pkw	
Dienstleistung (Büro)	10	60 – 90 % 90 %	1,2 – 1,6 1,4	7
Handwerk durch- schnittlich	10	60 – 90 % 90 %	1,2 – 1,6 1,4	7
zusammen				14

1) Berechnung: 0,75 * Anzahl der Beschäftigten

Table 4: Ermittlung des Kunden-/Besucherverkehrs (Gewerbe)

Wirtschaftsverkehr

Zur Ermittlung des induzierten Wirtschaftsverkehrs (Lieferanten, Entsorgung,...) wird eine Beaufschlagung von ca. 5 bis 15 Prozent auf die Beschäftigten-Fahrten angesetzt, sodass sich an Wirtschaftsverkehr täglich etwa **5 Kfz-Fahrten/24h** im Querschnitt ergeben – von diesen wird rund ein Fünftel als Lkw-Verkehr angesetzt (= 1 Lkw/24h).

3.5.2 Einzelhandel

In einem Mischgebiet können auch Einzelhandelsnutzungen zugelassen werden. Für die Ermittlung des dadurch induzierten Verkehrs ist die Anzahl der Kunden pro Ver-



kaufsfläche sowie die Zahl der Beschäftigten relevant. Nach der beispielhaft gewählten Nutzungsstruktur ergibt sich in *Tabelle 5* dokumentierte Fahrtenzahl.

Kundenverkehr

Nutzung ¹⁾	VKF ²⁾ m ²	Anzahl Kunden ³⁾ Kunden/100 m ² VKF	Modal-Split ³⁾ MIV ⁴⁾ -Anteil	Besetzungsgrad ³⁾ Personen/Pkw
Bäckerei	340	60 ... 130 – 95	50 ... 90 % – 80 %	1,1 ... 1,7 – 1,4
Textil	385	20 ... 30 – 25	50 ... 90 % – 80 %	1,2 ... 1,5 – 1,3
Elektro	385	15 ... 30 – 20	70 ... 90 % – 85 %	1,4 ... 1,9 – 1,6
	1.300	Kunden/24h 323+96+77=496	Kfz-Fahrten/24h 369+118+82=569	

1) beispielhafte Auswahl; 2) VKF = 0,85 * BGF; 3) Bandbreite mit jeweils abgeleitetem Rechenwert;

4) motorisierter Individualverkehr

Tabelle 5: Kennwerte für den Kundenverkehr Einzelhandel

Für diese Einzelhandelsnutzung gelten die o.g. Kennwerte. Für das Planvorhaben ist demnach täglich mit ca. 500 Kunden zu rechnen, welche dann ca. 570 Kfz-Fahrten pro Tag im Querschnitt durchführen. Pro Kunde werden 2,0 Wege angesetzt. Die davon als Neuverkehr auftretenden Fahrten sind zu relativieren durch Mitnahmeeffekt, Verbundeffekt und Konkurrenzeffekt – aufgrund der teil-integrierten Lage des Marktes greift hier vor allem der Mitnahmeeffekt; die übrigen Effekte sind weniger relevant (Verbund- und Konkurrenzeffekt).

Ein Mitnahmeeffekt entsteht, wenn Kunden den Einkauf als Zwischenstopp auf der Fahrt zu einem räumlich an anderer Stelle gelegenen Ziel (z.B. Fahrt von der Arbeit nach Hause) tätigen und somit keinen Neuverkehr im Straßennetz verursachen. Dies betrifft hier vor allem die Bäderstraße und somit den bestehenden Knotenpunkt mit der Straße Zur Lehmkauf; der Mitnahmeeffekt wird mit rund 20 Prozent erwartet.

Ein Verbundeffekt entsteht, wenn bei mehreren räumlich zusammenliegenden Einzelhandelseinrichtungen ein Teil der Kunden mehrere im Gebiet vorhandene Märkte nutzt. Das gesamte Kundenaufkommen im Gebiet ist somit geringer, als die Summe des Kundenaufkommens der einzelnen Märkte. In Anbetracht des nahe gelegenen Einkaufsmarktes in der Bäderstraße ist dieser hier mit mittleren Werten anzusetzen. Der Verbundeffekt wird daher mit zehn Prozent veranschlagt.

Insbesondere bei Märkten gleicher Branche kann bei deren räumlicher Nähe von einem Konkurrenzeffekt ausgegangen werden. Dieser Aspekt greift hier ebenfalls, wenn auch nicht in hohem Maße; er wird bei zehn Prozent gesehen.



relevante Effekte	Bandbreite	Abminderung
Mitnahmeeffekt	5 – 35 %	um 20 %
Verbundeffekt	10 – 30 %	um 10 %
Konkurrenzeffekt	0 – 30 %	um 10 %

Tabelle 6: Kennwerte zur Abminderung des Kundenverkehrs nach [2]

Die beschriebene Abminderung wirkt zuverlässig im weiteren Umfeld des Objekts – für die direkte Anbindung stimmt sie nur teilweise. Ohne Einschränkung gilt sie für Verbund- und Konkurrenzeffekt; für den Mitnahmeeffekt ist sie, wie nachfolgend erläutert, zu relativieren. Wenn z.B. ein Fahrzeug die Bäderstraße von Süden nach Norden „so-wieso“ durchfährt, dann aber ins Gewerbegebiet abbiegt, wird es die Bäderstraße als Rechtsabbieger verlassen, nach der Ausfahrt aber als Rechtseinbieger in diese wieder die Relation erreichen, die es ohne den Einkauf genommen hätte.

Tabelle 6 zeigt die jeweiligen Abminderungsfaktoren in ihrer Größenordnung. Unter den oben genannten Annahmen erzeugen die Kunden der neuen Einzelhandelseinrichtungen somit voraussichtlich etwa **370 Kfz-Fahrten Neuverkehr pro Tag im Querschnitt**:

$$\text{Kfz-Fahrten Verbund+Konkurrenz} = 569 * 0,9 * 0,9 = 461 \text{ Kfz-Fahrten}$$

$$\text{Fahrten Mitnahme} = 461 * 0,8 = 369 \text{ Kfz-Fahrten}$$

Beschäftigtenverkehr

Nutzung	BGF [m ²]	spezifische Beschäftigtenzahl x Besch./100 m ² BGF	Beschäftig- tenzahl	Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz-Fahrten/24h]
Bäckerei	400	0,6 ... 1,4 – 0,9	4	9
Textil	450	1,2 ... 1,7 – 1,4	7	15
Elektro	450	1,2 ... 1,4 – 1,1	5	11
Summe	1.300		13	35

Tabelle 7: Kennwerte für den Beschäftigtenverkehr Einzelhandel

In Abhängigkeit von der Branche der Nutzung gibt die Fachliteratur Kennwerte vor, mit denen sich über die Bruttogeschoss- und/oder Verkaufsfläche die Anzahl der Beschäftigten abschätzen und aus diesem Wert der Beschäftigtenverkehr ermitteln lässt. Mit den abzuleitenden Rechenwerten werden die induzierten Kfz-Fahrten aus dem Beschäftigtenverkehr ermittelt. Für die Wegehäufigkeit werden dabei einheitlich 2,7 Wege pro Beschäftigtem eingesetzt (aus einer Spanne von 2,5 bis 3,0), für den Modal-Split werden 85 Prozent für den motorisierten Individualverkehr unterstellt (aus einer



Spanne von 30 bis 90 Prozent) und für den Pkw-Besetzungsgrad ist 1,05 anzusetzen (aus einer Spanne von 1,05 bis 1,15).

Wirtschaftsverkehr

Zur Ermittlung des induzierten Wirtschaftsverkehrs (Lieferanten, Entsorgung,...) wird eine Beaufschlagung von ca. 5 bis 30 Prozent (setze 20 %) auf die Beschäftigten-Fahrten angesetzt, sodass sich an Wirtschaftsverkehr täglich etwa **7 Kfz-Fahrten** im Querschnitt ergeben – von diesen wird ein Fünftel als Lkw-Verkehr angesetzt (=1 Lkw/24h).

3.6 Verkehrserzeugung Gewerbegebiet (GE)

Für die Flächenansätze in einem Gewerbegebiet werden ähnliche Ansätze verwendet, wie für das Mischgebiet (*Kapitel 3.5*). Hier wird ein breiteres Spektrum gesehen, welches neben Einzelhandel, Handwerksbetrieben und Büronutzungen auch z.B. Fitnessstudios oder Logistiktungen ermöglicht. Auch hier sind Vereinfachungen vorzunehmen. Für die Gesamtfläche von ca. 3.960 m² BGF [5] werden folgende Nutzungen unterstellt und mit plausiblen Flächengrößen angenommen (für Fitness oder Logistik sind größere Anteile notwendig):

- 420 m² BGF Büro, durchschnittliche Nutzungsintensität
- 420 m² BGF für Kleingewerbe und Handwerk
- 420 m² BGF für Einzelhandel
- 1.200 m² BGF Fitnessstudio
- 1.500 m² BGF Logistik

Die Berechnungsmethodik folgt derjenigen aus *Kapitel 3.5*, es werden jeweils nur die Ergebnisse angegeben – die neu hinzu kommenden Nutzungen (Fitness, Logistik) werden separat erläutert.

3.6.1 Dienstleistung, Kleingewerbe/Handwerk

Beschäftigtenverkehr

Analog *Tabelle 2*: $5+5 = 10$ Beschäftigte, nach *Tabelle 3*: $11+9 = 20$ Kfz/24h

Kunden- und Besucherverkehr

Analog *Tabelle 4*: $4+4 = 8$ Besucherwege und $3+3 = 6$ Kfz/24h

Wirtschaftsverkehr

Beschäftigten-Fahrten: $0,2 * 20$ Kfz/24h = **4 Kfz-Fahrten/24h** (0 Lkw/24h).



3.6.2 Einzelhandel

Für die verfügbaren 420 m² BGF (= 360 m² VKF) wird ebenso, wie in *Tabelle 5* z.B. ein Textil- (oder z.B. Schuhladen) unterstellt mit den dort dokumentierten Ergebnissen.

Kundenverkehr

Analog *Tabelle 5*: 90 Kunden pro Tag, entsprechend **111 Kfz/24h**

Abminderung:

$$\begin{array}{rcl} \text{Kfz-Fahrten Verbund+Konkurrenz} & \text{Fahrten Mitnahme} & \\ 111 * 0,9 * 0,9 = & \underline{85 \text{ Kfz-Fahrten}} * 0,8 = & \mathbf{72 \text{ Kfz-Fahrten}} \end{array}$$

Beschäftigtenverkehr

Analog *Tabelle 7*: 6 Beschäftigte, demnach **13 Kfz/24h**

Wirtschaftsverkehr

Beschäftigten-Fahrten: 0,2 * 13 Kfz/24h = **3 Kfz-Fahrten/24h** (0 Lkw/24h).

3.6.3 Fitnessstudio

Die Beschäftigten-Fahrten sind bei dieser Nutzung von nachgeordneter Bedeutung; es wird von täglich fünf bis zehn (setze: acht) Beschäftigten ausgegangen. Die Zahl der Besucher liegt bei einem Fitnessstudio bei ca. 20 bis 25 pro 100 m² BGF (setze: 22,5 [4]). Dem Wirtschaftsverkehr kommt eine nachgeordnete Bedeutung zu.

Beschäftigtenverkehr

8 Beschäftigte * 2,7 Wege/Besch. * 85 % MIV / 1,05 Pers./Pkw = **17 Kfz-Fahrten/24h**

Kundenverkehr

$$\begin{array}{l} 22,5 \text{ Kunden}/100 \text{ m}^2 * 1.200 \text{ m}^2 * 2,0 \text{ Wege/Kunde} * 90 \% \text{ MIV} / 1,2 \text{ Pers./Pkw} \\ = \mathbf{405 \text{ Kfz-Fahrten}/24h} \end{array}$$

Wirtschaftsverkehr

Der Wirtschaftsverkehr ist mit den Entsorgungsfahrten hinlänglich beschrieben – diese werden vereinfachend auf **1 Lkw-Fahrt/24h** gesetzt.

Gesamtverkehr Fitnessstudio

$$\begin{array}{l} 17 \text{ Beschäftigten-Fahrten} + 405 \text{ Kunden-Fahrten} + 1 \text{ Wirtschafts-Fahrten} \\ = \mathbf{423 \text{ Kfz-Fahrten}/24h} \end{array}$$



3.6.4 Logistik

Die Zahl der Beschäftigten beläuft sich bei Logistik-Nutzungen auf rund 0,5 pro 100 m² BGF – mithin ist bei einer Fläche von ca. 1.500 m² von acht Beschäftigten auszugehen. Die Zahl der Besucher kann näherungsweise mit Null angenommen werden. Dem Wirtschaftsverkehr kommt auch hier eine nachgeordnete Bedeutung zu. Verkehrlich relevant ist mithin allein der eigentliche gewerbliche Inhalt der Nutzungen selbst – das Transportwesen. Aus Vergleichen mit ähnlichen Aufgabenstellungen kann überschlägig davon ausgegangen werden, dass pro 100 m² BGF rund fünf Lkw-Fahrten pro Tag generiert werden.

Beschäftigtenverkehr

$8 \text{ Beschäftigte} * 2,7 \text{ Wege/Besch.} * 85 \% \text{ MIV} / 1,05 \text{ Pers./Pkw} = 17 \text{ Kfz-Fahrten/24h}$

Logistik-Verkehr

$5,0 \text{ Lkw-Fahrten/100 m}^2 * 1.500 \text{ m}^2 = 75 \text{ Lkw-Fahrten/24h}$

Wirtschaftsverkehr

Der Wirtschaftsverkehr ist mit den Entsorgungsfahrten hinlänglich beschrieben – diese werden vereinfachend auf **1 Lkw-Fahrt/24h** gesetzt.

Gesamtverkehr Logistik

$17 \text{ Beschäftigten-Fahrten} + 75 \text{ Lkw-Fahrten} + 1 \text{ Wirtschafts-Fahrten}$
 $= 93 \text{ Kfz-Fahrten/24h}$

3.7 Gesamtsumme induzierter Verkehr (Nullfall + Wohnen „kath. Kirche“)

Die Überlagerung aller ermittelten Fahrtenzahlen führt zu folgender Gesamtsumme, bei der davon ausgegangen wird (s.o.), dass rund ein Drittel der auf den Wirtschaftsverkehr entfallenden Fahrten dem Schwerverkehr zuzurechnen ist.

NULLFALL (WOHNEN + GEWERBE)

Pkw-Verkehr: $3.788 + (568 + 4/5 * 85) + (316 + 50 + 4/5 * 32) = 4.816 \text{ Pkw-Fahrten/24h}$

Lkw-Verkehr: $61 + (1/5 * (85 + 32)) = 84 \text{ Lkw-Fahrten/24h}$

WOHNEN „Unter der kath. Kirche“

Pkw-Verkehr: $64 \text{ Bewohner-} + (51 + 35 + 20 + 13 + 17 + 17) \text{ Besch.-} + (14 + 369 + 6 + 72 + 405 + 0) \text{ Kunden-} +$
 $4/5 * (10 + 5 + 7 + 4 + 3 + 1 + 1) \text{ Wirtsch.-Fahrten} = 64 + 153 + 866 + 25 = 1.108 \text{ Pkw-Fahrten/24h}$

Lkw-Verkehr: $1/5 * (10 + 5 + 7 + 4 + 3 + 1 + 1) + 75 \text{ Wirtschafts-Fahrten} = 81 \text{ Lkw-Fahrten/24h}$

INSGESAMT

$(4.816 + 1.108) \text{ Pkw-Fahrten} + (84 + 81) \text{ Lkw-Fahrten} = 6.089 \text{ Kfz-Fahrten/24h}$



3.8 Verkehrsmengen in den Spitzenstunden

Die zeitliche Verteilung aller Fahrten auf die Spitzenstunden wird üblicherweise gemäß maßgeblicher Fachliteratur [3] aus normierten Tagesganglinien erzeugt, die auf empirischen Untersuchungen basieren (*Tabelle 7*). Demnach verteilen sich die ermittelten Fahrten pro Tag analog *Tabelle 8* auf die Vor- bzw. Nachmittagsspitze von 7:15 bis 8:15 Uhr und von 16:30 bis 17:30 Uhr.

3.8.1 Neuverkehr Nullfall 2035

In einem ersten Schritt werden die aus dem Nullfall – dies sind alle im *Kapitel 3.2* aufgeführten Entwicklungen: allgemeine Entwicklung, „Kemel Süd“, „Tanuskasern“ und Erweiterung Kopp Umwelt GmbH – resultierenden Kfz-Fahrten auf das vorhandene Straßennetz umgelegt. Dazu werden die für den gesamten Tag prognostizierten Fahrten auf die vor- bzw. nachmittägliche Spitzenstunde gemäß *Tabelle 8.1* umgerechnet und führen dann zu den Verkehrsmengen, die in *Tabelle 9.1* angegeben sind. Wie sich diese dann am Knotenpunkt K 1 verteilen, ist *Anhang 4* zu entnehmen.

	Quellverkehr	Zielverkehr	Gesamtneuverkehr pro Richtung
	v.Sp-h	v.Sp-h	
Bewohner	14,5 %	1,5 %	von (1.817+568)/2 Kfz/Tag
Beschäftigte	3,3 %	25,5 %	von (20+133+107+25+316)/2 Kfz/Tag
Kunden/Besucher	0,3 %	0,5 %	von (35+795+50)/2 Kfz/Tag
Patienten*	0,0 %	5,0 %	von 530/2 Kfz/Tag
„Kinder“**	50 %	50 %	von 75/2 Kfz/Tag
Wirtschaftsverkehr (G+W)	3,3 %	5,5 %	von (273+13+11+5+85+32)/2 Kfz/Tag
	n.Sp-h	n.Sp-h	
Bewohner	5,4 %	10,3 %	von 2.385/2 Kfz/Tag
Beschäftigte	9,4 %	1,5 %	von 601/2 Kfz/Tag
Kunden/Besucher	9,8 %	10,5 %	von 880/2 Kfz/Tag
Patienten*	15,0 %	10,0 %	von 530/2 Kfz/Tag
„Kinder“**	10 %	10 %	von 75/2 Kfz/Tag
Wirtschaftsverkehr (G+W)	7,9 %	7,3 %	von 419/2 Kfz/Tag

* mangels Angaben in der relevanten Fachliteratur entstammen diese Ansätze eigener Abschätzung.

** Für die KiTa wird unterstellt, dass die Hälfte in der vormittäglichen Spitzenstunde gebracht wird, rund 10% in der nachmittäglichen Spitzenstunde geholt.

Tabelle 8.1: prozentuale Anteile der Kfz-Fahrten der vor- bzw. nachmittäglichen Spitzenstunde am Tagesverkehr (6:30 – 7:30 Uhr/15:30 – 16:30 Uhr) nach [3]



	Quellverkehr		Zielverkehr		Summe	
	v.Sp-h	n.Sp-h	v.Sp-h	n.Sp-h	v.Sp-h	n.Sp-h
Bewohner	173	64	19	123	192	187
Beschäftigte	10	28	77	5	87	33
Kunden/Besucher	1	43	2	46	3	89
Patienten	0	40	13	27	13	67
„Kinder“ (KiTa*)	19	4	19	4	38	8
Wirtschaftsverk. (G+W)	7	17	12	15	19	32
Summe Neuverkehr	210	196	142	220	352	416

Tabelle 9.1: induzierte Kfz-Fahrten in den Spitzenstunden

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit der relevanten Knotenpunkte sind demnach in der vormittäglichen Spitzenstunde voraussichtlich (210+142=) **352 Kfz-Fahrten** zu berücksichtigen, in der nachmittäglichen sind es **416**.

3.8.2 Neuverkehr „Unter der kath. Kirche“

	Quellverkehr	Zielverkehr	Gesamtneuverkehr pro Richtung
	v.Sp-h	v.Sp-h	
Bewohner	14,5 %	1,5 %	von 64/2 Kfz/Tag
Beschäftigte	3,3 %	25,5 %	von (51+35+20+13+17+17)/2 Kfz/Tag
Kunden/Besucher	0,3 %	0,5 %	von (14+369+6+72+405*)/2 Kfz/Tag
Logistik (Lkw-Verkehr)	8,5 %	8,5 %	von 75/2 Kfz/Tag
Wirtschaftsverkehr (G+W)	3,3 %	5,5 %	von (10+5+7+4+3+1+1)/2 Kfz/Tag
	n.Sp-h	n.Sp-h	
Bewohner	5,4 %	10,3 %	von 64/2 Kfz/Tag
Beschäftigte	9,4 %	1,5 %	von 153/2 Kfz/Tag
Kunden/Besucher	9,8 %	10,5 %	von 664*/2 Kfz/Tag
Logistik (Lkw-Verkehr)	8,5 %	8,5 %	von 75/2 Kfz/Tag
Wirtschaftsverkehr (G+W)	7,9 %	7,3 %	von 31/2 Kfz/Tag

* die Kunden des Fitnessstudios werden nur zur Hälfte angesetzt, da deren Spitzenzeiten der Nutzung nicht in die allgemeine Spitzenstunde fallen.

Tabelle 8.2: prozentuale Anteile der Kfz-Fahrten der vor- bzw. nachmittäglichen Spitzenstunde am Tagesverkehr (6:30 – 7:30 Uhr/15:30 – 16:30 Uhr) nach [3]



Analog der Vorgehensweise beim Nullfall werden nun die aus der Entwicklung „unter der kath. Kirche“ prognostizierten Kfz-Fahrten ebenfalls auf das Straßennetz aufgebracht – erneut getrennt für vor- und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß *Tabelle 8.2* mit den in *Tabelle 9.2* angegebenen Verkehrsmengen, visualisiert für K1 und K4 in *Anhang 5 und 6*.

In der vormittäglichen Spitzenstunde ergeben sich an Neuverkehr rund (13+26=) **39 Kfz-Fahrten**, in der in der nachmittäglichen sind es **89**.

	Quellverkehr		Zielverkehr		Summe	
	v.Sp-h	n.Sp-h	v.Sp-h	n.Sp-h	v.Sp-h	n.Sp-h
Bewohner	5	2	0	3	5	5
Beschäftigte	3	7	20	1	23	8
Kunden/Besucher	1	33	2	35	3	68
Logistik (Lkw-Verkehr)	3	3	3	3	6	6
Wirtschaftsverkehr (Mi+GE)	1	1	1	1	2	2
Summe Neuverkehr	13	46	26	43	39	89

Tabelle 9.2: induzierte Kfz-Fahrten in den Spitzenstunden

3.9 Räumliche und zeitliche Verkehrsverteilung

Für den prognostizierten Neuverkehr wird eine Verkehrsverteilung für die künftige Situation erstellt, die sich an der Siedlungsstruktur der Gemeinde bzw. deren Lage zum übergeordneten Straßennetz orientiert – als ausschlaggebend wird dabei jedoch die Verteilung der Verkehrsströme aus der Zählung angesehen. So ergeben sich die in *Abbildung 4* dargestellten Verteilungen; zunächst wird erneut auf den Nullfall eingegangen, danach sind die Ergebnisse für die Prognose „Unter der kath. Kirche“ dargestellt.

Die aufgeführten Quell-/Zielbeziehungen sind im Detail auf die Situation am Knotenpunkt K 1 anzuwenden.



3.9.1 Verteilung Nullfall

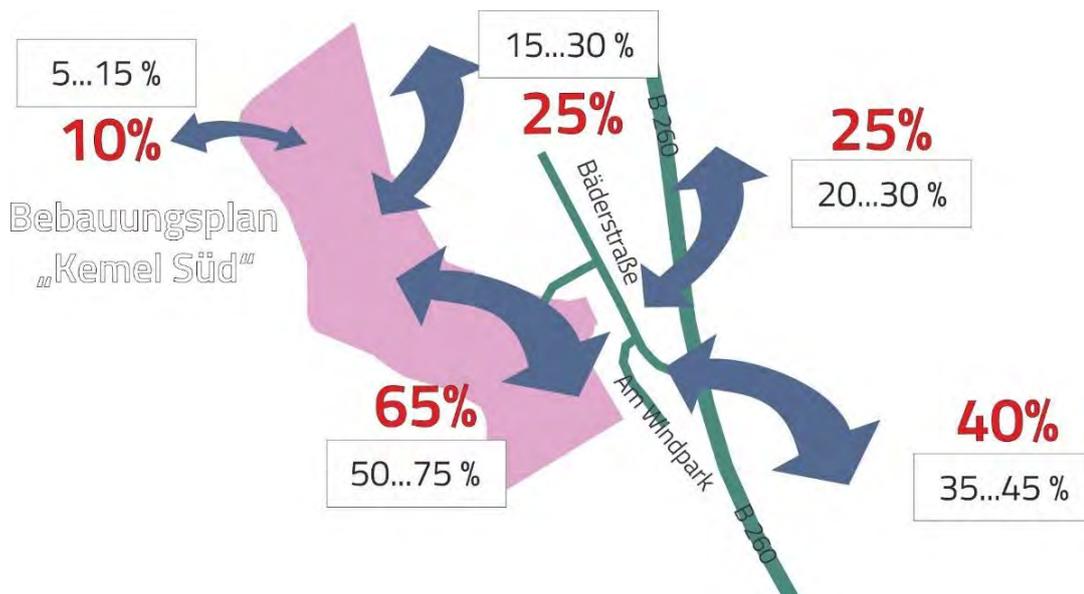


Abbildung 4.1: Verkehrsverteilung Spitzenstunden (Nullfall)

Aus Abbildung 4.1 ergeben sich folgende Richtungsverteilungen:

vormittägliche Spitzenstunde

Quellverkehr: 210 Kfz-Fahrten * 10 Prozent = 21 Kfz-Fahrten – nach Westen
 210 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 53 Kfz-Fahrten – nach Norden („innen“)
 210 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 52 Kfz-Fahrten – nach Norden (B 260)
 210 Kfz-Fahrten * 40 Prozent = 84 Kfz-Fahrten – nach Süden

Zielverkehr: 142 Kfz-Fahrten * 10 Prozent = 14 Kfz-Fahrten – von Westen
 142 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 36 Kfz-Fahrten – von Norden („innen“)
 142 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 35 Kfz-Fahrten – von Norden (B 260)
 142 Kfz-Fahrten * 40 Prozent = 57 Kfz-Fahrten – von Süden

nachmittägliche Spitzenstunde

Quellverkehr: 196 Kfz-Fahrten * 10 Prozent = 20 Kfz-Fahrten – nach Westen
 196 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 49 Kfz-Fahrten – nach Norden („innen“)
 196 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 49 Kfz-Fahrten – nach Norden (B 260)
 196 Kfz-Fahrten * 40 Prozent = 78 Kfz-Fahrten – nach Süden

Zielverkehr: 220 Kfz-Fahrten * 10 Prozent = 22 Kfz-Fahrten – von Westen
 220 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 55 Kfz-Fahrten – von Norden („innen“)
 220 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 55 Kfz-Fahrten – von Norden (B 260)
 220 Kfz-Fahrten * 40 Prozent = 88 Kfz-Fahrten – von Süden



Die sich am Knotenpunkt K 1 durch den Nullfall einstellenden Knotenstrombelastungen sind in *Anhang 4* dokumentiert. Die Querschnittbelastung in der Bäderstraße liegt westlich des Anschlusses an die B 260 bei rund 450 Kfz/h in der vormittäglichen und bei etwa 610 Kfz/h in der nachmittäglichen Spitzenstunde.

3.9.2 Verteilung „Unter der kath. Kirche“

Für die Prognose „Unter der kath. Kirche“ sind diese Richtungsverteilungen zu erwarten:

vormittägliche Spitzenstunde

- Quellverkehr:** 13 Kfz-Fahrten * 10 Prozent = 1 Kfz-Fahrten – nach Westen
 13 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 3 Kfz-Fahrten – nach Norden („innen“)
 13 Kfz-Fahrten * 20 Prozent = 3 Kfz-Fahrten – nach Norden (B 260)
 13 Kfz-Fahrten * 45 Prozent = 6 Kfz-Fahrten – nach Süden
- Zielverkehr:** 26 Kfz-Fahrten * 10 Prozent = 3 Kfz-Fahrten – von Westen
 26 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 7 Kfz-Fahrten – von Norden („innen“)
 26 Kfz-Fahrten * 20 Prozent = 5 Kfz-Fahrten – von Norden (B 260)
 26 Kfz-Fahrten * 45 Prozent = 12 Kfz-Fahrten – von Süden

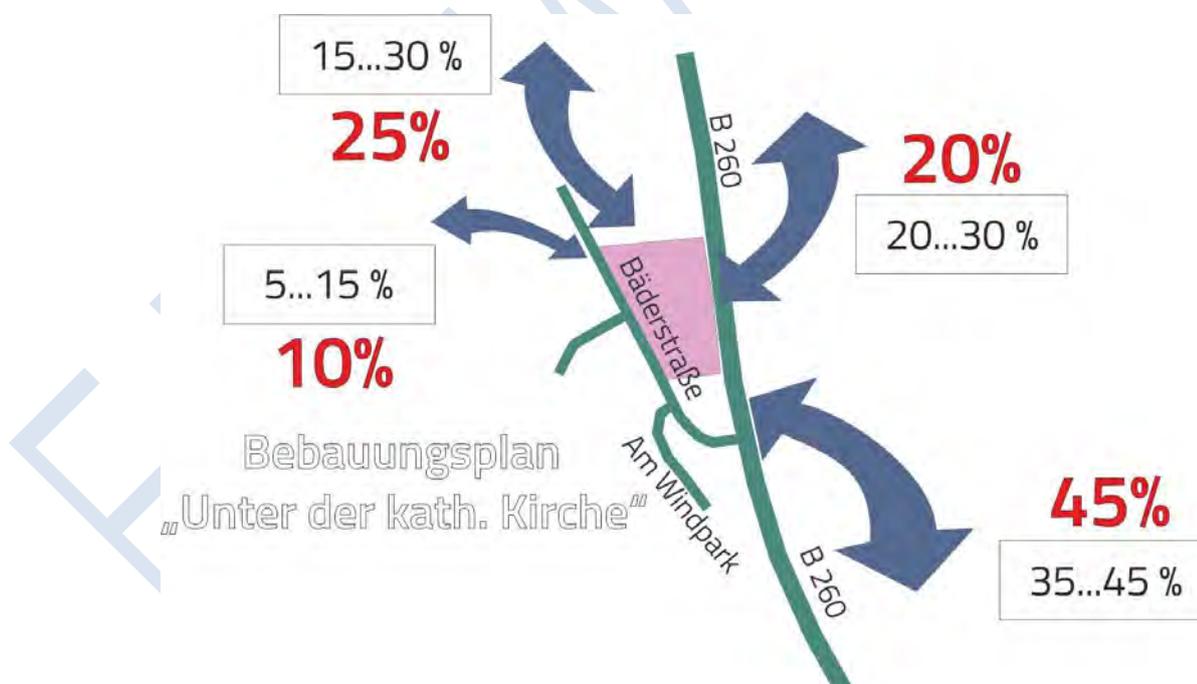


Abbildung 4.2: Verkehrsverteilung Spitzenstunden (B-Plan „kath. Kirche“)



nachmittägliche Spitzenstunde

Quellverkehr: 46 Kfz-Fahrten * 10 Prozent = 5 Kfz-Fahrten – nach Westen
 46 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 11 Kfz-Fahrten – nach Norden („innen“)
 46 Kfz-Fahrten * 20 Prozent = 9 Kfz-Fahrten – nach Norden (B 260)
 46 Kfz-Fahrten * 45 Prozent = 21 Kfz-Fahrten – nach Süden

Zielverkehr: 43 Kfz-Fahrten * 10 Prozent = 4 Kfz-Fahrten – von Westen
 43 Kfz-Fahrten * 25 Prozent = 11 Kfz-Fahrten – von Norden („innen“)
 43 Kfz-Fahrten * 20 Prozent = 9 Kfz-Fahrten – von Norden (B 260)
 43 Kfz-Fahrten * 45 Prozent = 19 Kfz-Fahrten – von Süden

Durch die sich einstellenden Knotenstrombelastungen an den beiden relevanten Knotenpunkten K 1 und K 4 sind in *Anhang 5+6* angegeben. Die Querschnittbelastung in der Bäderstraße liegt westlich des Anschlusses an die B 260 bei rund 475 Kfz/h in der vormittäglichen und bei etwa 670 Kfz/h in der nachmittäglichen Spitzenstunde.

4. Leistungsfähigkeit

Der bestehende Knotenpunkt der B 260 mit der Bäderstraße sowie eine neu zu schaffende Anbindung sollen das Plangebiet an das klassifizierte Straßennetz anschließen; daher ist zunächst die Leistungsfähigkeit mit den Bestandszahlen zu prüfen, um die durch die geplanten Nutzungen eintretenden Veränderungen feststellen und bewerten zu können; anschließend wird dieser Schritt auch für den Nullfall 2035 sowie schließlich für den Planfall 2035 ausgeführt.

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit wird das allgemein anerkannten Rechenprogramm *KNOSIMO*⁶ verwendet. Sie erfolgt nach den Kriterien des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)⁷ durch die Einteilung in eine Verkehrsqualitätsstufe über die mittlere Wartezeit (z.B. hier: mittlere Wartezeit (z.B. für unsignalisierte Knotenpunkte: mittlere Wartezeit kleiner oder gleich 28 Sekunden ⇨ gute Verkehrsqualitätsstufe B; mittlere Wartezeit = Verlustzeit minus 8 Sekunden). Im HBS werden sechs verschiedene Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) definiert. Stufe A stellt die beste Qualität dar („...die Wartezeiten sind gering“) und Stufe F die schlechteste („...Der Knotenpunkt ist überlastet“).

⁶ BPS GmbH, Bochum/Karlsruhe: Simulationsprogramm für Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage (KNOSIMO, Version 5.1); Karlsruhe, 2013.

⁷ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Teil S Stadtstraßen; Köln, 2015.



4.1 Bestand 2021

Im Bestand ist der relevante Knotenpunkt als vorfahrtgeregelt Einmündungen ausgebildet. Es ist festzustellen, dass die vorhandenen Verkehrsmengen bereits mit den Bestandsbelastungen nicht mit der gebotenen Qualitätsstufe leistungsfähig abgewickelt werden können – die erreichten Verkehrsqualitätsstufen beim Berechnungsverfahren nach HBS liegen sowohl in der vor- als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde bei der ungenügenden Qualitätsstufe E (*Anhang 7, Tabelle 10.1*).

Bereits in der Bestandssituation müsste die Einmündung z.B. durch eine Lichtsignalanlage ertüchtigt werden.

Kennwerte	K 1 Bäderstraße/B 260	
	v.Sp-h	n.Sp-h
Knotenpunktbelastung [Kfz/h]	1.241	1.300
mittlere Verlustzeit [s] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	58,9 (6)	61,7 (4)
mittlere Rückstaulänge [Kfz] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	1 (4, 6, 7)	1 (4, 6, 7)
Verkehrsqualitätsstufe	E	E

v.Sp-h: vormittägliche Spitzenstunde; n.Sp-h: nachmittägliche Spitzenstunde

Tabelle 10.1: Leistungsfähigkeit Analyse 2021

Theoretisch erübrigen sich ab dieser Erkenntnis die Nachweise für weitere verkehrliche Zuwächse – gleichwohl werden diese nachfolgend geführt, um die Dimensionen, um die sich Änderungen ergeben, darzustellen.

4.2 Nullfall 2035

Analog zur Überprüfung der Analyse 2021 erfolgt diese nun auch für den Nullfall 2035. Dabei ändern sich die Kennwerte der zu betrachtenden Knotenpunkte spürbar; aufgrund des deutlichen Zuwachses sinken die Qualitätsstufen von E auf F, wie *Tabelle 10.2* sowie *Anhang 8* zeigen.



Kennwerte	K 1 Bäderstraße/B 260	
	v.Sp-h	n.Sp-h
Knotenpunktbelastung [Kfz/h]	1.469	1.570
mittlere Verlustzeit [s] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	152,5 (4)	256,7 (4)
mittlere Rückstaulänge [Kfz] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	8 (6)	8 (6)
Verkehrsqualitätsstufe	F	F

Tabelle 10.2: Leistungsfähigkeit Nullfall 2035

4.3 Prognose 2035

Zur Vervollständigung der Betrachtungen zur Leistungsfähigkeit wird schließlich die Situation auch für die Prognose „durchgespielt“. Das Ergebnis verschlechtert sich kaum noch, da die Zuwächse marginal sind. Die Verlustzeiten erreichen rechnerische Größenordnungen von mehreren Minuten; die Situation ist inakzeptabel – am Knoten K 1 stellt sich weiterhin die inakzeptable Qualitätsstufe F ein.

Kennwerte	K 1 Bäderstraße/B 260		K 3 Bäderstraße/MI – GE	
	v.Sp-h	n.Sp-h	v.Sp-h	n.Sp-h
Knotenpunktbelastung [Kfz/h]	1.495	1.628	490	660
mittlere Verlustzeit [s] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	193,7 (4)	342,5 (4)	16,1 (10)	20,2 (10)
mittlere Rückstaulänge [Kfz] <i>des kritischen Verkehrsstroms</i>	9 (6)	13 (6)	0	1 (10)
Verkehrsqualitätsstufe	F	F	A	B

v.Sp-h: vormittägliche Spitzenstunde; n.Sp-h: nachmittägliche Spitzenstunde

Tabelle 10.3: Leistungsfähigkeit Prognose 2035



Am Knoten K 4 (neu zu schaffende Anbindung des Plangebietes an die Bäderstraße) stellt sich am Vormittag die sehr gute Qualitätsstufe A ein, am Nachmittag wird die gute Verkehrsqualitätsstufe B erreicht (*Tabelle 10.3, Anhang 9+10*).

5. Grundlagen für schalltechnische Untersuchung (Verkehrsmengen Tag- und Nacht-Belastung)

Aus den Ergebnissen der Verkehrszählung werden die für die schalltechnische Untersuchung notwendigen Aussagen abgeleitet. Die Verkehrsbelastungen werden differenziert dargestellt nach Tag- (6:00 bis 22:00 Uhr) und Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr), sodass sich daraus auch die werktägliche Verkehrsbelastung (DTV_w) ergibt. Ergänzend werden auch die jeweiligen Schwerverkehrsmengen separat ausgewiesen. Der Anteil der auf den Nachtzeitraum entfallenden Verkehrsmengen am gesamten Tagesverkehr liegt im Pkw-Verkehr bei ca. 7,7 Prozent, im Lkw-Verkehr bei 5,4 Prozent.

5.1 Analyse 2021

In der Bundesstraße B 260 liegt die Tagesbelastung südlich des Anschlusses der Bäderstraße bei rund 14.120 Kfz/Tag, nördlich davon bei etwa 11.390 Kfz/Tag. Der Schwerverkehrsanteil beträgt rund sieben Prozent. Die Bäderstraße weist südlich der Anbindung des Einkaufsmarktes Tagesbelastungen von rund 3.750 Kfz/Tag auf; in der Straße Am Windpark liegen sie bei rund 770 Kfz/Tag. Die Verkehrsbelastungen der Analyse 2021 sind in *Anhang 11* veranschaulicht – getrennt nach Tag- und Nachtzeitraum.

5.2 Nullfall 2035

Die Verkehrsbelastungen des Nullfalles 2035 werden in *Anhang 12* dargestellt (gemäß *Kapitel 3.2*). In Folge dessen liegen die Verkehrsbelastungen der B 260 bei rund 16.730 Kfz/Tag südlich der Anbindung der Bäderstraße, nördlich davon bei etwa 13.090 Kfz/Tag. Der Schwerverkehrsanteil beträgt weiterhin rund sieben Prozent. Die

⁸ AKF – Addition kritischer Fahrzeugströme



Bäderstraße weist südlich der Anbindung des Einkaufsmarktes Tagesbelastungen von rund 5.140 Kfz/Tag auf; in der Straße Am Windpark liegen sie bei rund 1.850 Kfz/Tag.

5.3 Prognose 2035

Auf die Verkehrsbelastungen des Nullfalles werden die Prognosedaten „aufgesattelt“. Die daraus resultierenden Ergebnisse sind durch Überlagerung des Neuverkehrs mit den vorliegenden Verkehrsmengen – analog *Kapitel 3.7* – in *Anhang 13* dargestellt. Die Verkehrsbelastungen der B 260 steigen infolge der Neubebauung auf rund 17.270 Kfz/Tag südlich der Anbindung Bäderstraße, nördlich davon auf 13.330 Kfz/Tag. Der Schwerverkehrsanteil sinkt etwas unter sieben Prozent. Die Bäderstraße weist nördlich der neuen Anbindung des Baugebietes Tagesbelastungen von rund 5.560 Kfz/Tag auf; in der Straße Am Windpark liegen sie weiterhin bei rund 1.850 Kfz/Tag.

Die Anbindung des Baugebietes wird eine Verkehrsbelastung von ca. 1.430 Kfz/24h aufweisen – davon entfallen auf den Tag-Zeitraum ca. 1.420 Kfz/16h, auf den Nacht-Zeitraum ca. 10 Kfz/8h.

6. Resümee

Die Ausweisung des Bebauungsplanes „Unter der kath. Kirche“ wird bei den geplanten Misch- und Gewerbenutzungen auf einer Fläche von rund ein Hektar nur mäßige Neuverkehrsströme hervorrufen. Auf Grundlage des städtebaulichen Konzept sind an einem durchschnittlichen Werktag insgesamt rund 1430 Kfz-Fahrten/24h zu erwarten; auf die vor- bzw. nachmittägliche Spitzenstunde entfallen davon rund 40 Kfz/h bzw. 90 Kfz/h (*Kapitel 3.6.2*). Zusätzlich zu berücksichtigen sind auch weitere Entwicklungen in der Gemeinde, die unabhängig vom in Rede stehenden Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche“ angestrebt werden (B-Plan „Kemel-Süd“, „Taunuskaserne“ und „Am Galgen“ – *Kapitel 3.6.1*) – diese rufen täglich rund 4.900 Kfz-Fahrten/24h hervor, von denen auf die vor- bzw. nachmittägliche Spitzenstunde rund 350 Kfz/h bzw. 420 Kfz/h entfallen.

Für das in Rede stehende Vorhaben – sowohl für den B-Plan „Unter der kath. Kirche“ als auch für die anderen aufgeführten Entwicklungen – reicht die Leistungsfähigkeit des Anschlussknotenpunktes an die B 260 nicht aus; dieser ist daher zu ertüchtigen. Bezüglich der verkehrlichen Wirkungen des hier gegenständlichen Bebauungsplanes ist aber



festzustellen, dass diese nahezu keinen Einfluss darauf haben, sondern dass dieser Handlungsbedarf bereits in der Bestandssituation gegeben ist; die festgestellten Verkehrsqualitäten liegen bereits bei der Analyse 2021 in der ungenügenden Qualitätsstufe E (vor- und nach mittägliche Spitzenstunde).

ENTWURF



B 260 Nord			
2544		756	
123	2421	36	720

vormittägliche Stundengruppe:
6:00 Uhr bis 10:00 Uhr

Entwurf

Bäderstraße			
554		412	
518	36	289	123

B 260 Nord			
1021		2402	
79	942	65	2337

518	2421	289	720
2939		1009	
B 260 Süd			

Bäderstraße			
413		840	
348	65	761	79

nachmittägliche Stundengruppe:
15:00 Uhr bis 19:00 Uhr

348	942	761	2337
1290		3098	
B 260 Süd			

Anhang 1.1

K 1: B 260/Bäderstraße

Verkehrsbelastungen Analyse 2021

17. Juni 2021

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten



B 260 Nord				
871		173		
22	849	3	170	

vormittägliche Spitzenstunde:
6:30 Uhr bis 7:30 Uhr

Entwurf

Bäderstraße				
150		72		
147	3	50	22	

B 260 Nord				
282		714		
22	260	13	701	

147	849	50	170	
996		220		
B 260 Süd				

Bäderstraße				
108		231		
95	13	209	22	

95	260	209	701	
355		910		
B 260 Süd				

nachmittägliche Spitzenstunde
15:30 Uhr bis 16:30 Uhr

Anhang 1.2

K 1: B 260/Bäderstraße

Verkehrsbelastungen Analyse 2021

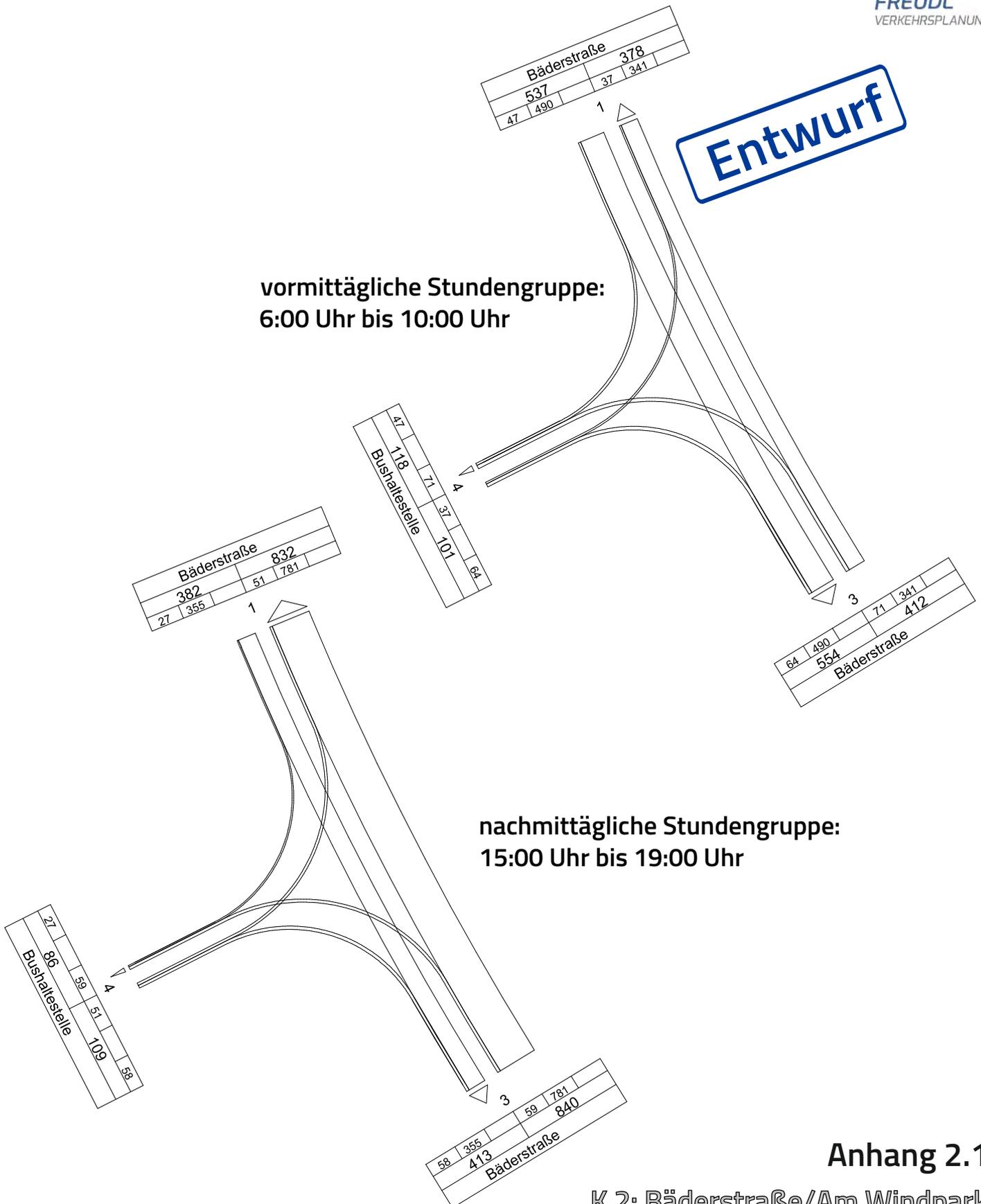
17. Juni 2021

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Entwurf

vormittägliche Stundengruppe:
6:00 Uhr bis 10:00 Uhr



nachmittägliche Stundengruppe:
15:00 Uhr bis 19:00 Uhr

Anhang 2.1

K 2: Bäderstraße/Am Windpark

Verkehrsbelastungen Analyse 2021

17. Juni 2021

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Entwurf

vormittägliche Spitzenstunde
6:15 Uhr bis 7:15 Uhr



nachmittägliche Spitzenstunde
15:45 Uhr bis 16:45 Uhr



Anhang 2.2

K 2: Bäderstraße/Am Windpark

Verkehrsbelastungen Analyse 2021

17. Juni 2021

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Entwurf

**vormittägliche Stundengruppe:
6:00 Uhr bis 10:00 Uhr**

Bäderstraße N			
579		346	
484	95	256	90

134	95	98	90
229			
Markt			

Bäderstraße N			
382		850	
308	74	652	198

484	98	256	134
582		390	
Bäderstraße S			

204	74	82	198
278			
Markt			

**nachmittägliche Stundengruppe:
15:00 Uhr bis 19:00 Uhr**

308	82	652	204
390		856	
Bäderstraße S			

Anhang 3.1

K 3: Bäderstraße/Einkaufsmarkt

Verkehrsbelastungen Analyse 2021

17. Juni 2021

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Entwurf

**vormittägliche Spitzenstunde:
7:45 Uhr bis 8:45 Uhr**

Bäderstraße N			
155		112	
120	35	76	36

36	
82	
46	
35	
92	Markt
57	

Bäderstraße N			
122		262	
103	19	203	59

120	46	76	57
166		133	
Bäderstraße S			

59	
78	
19	
19	
79	Markt
60	

**nachmittägliche Spitzenstunde
16:15 Uhr bis 17:15 Uhr**

103	19	203	60
122		263	
Bäderstraße S			

Anhang 3.2

K 3: Bäderstraße/Einkaufsmarkt

Verkehrsbelastungen Analyse 2021

17. Juni 2021

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

November 2021



B 260 Nord				
906		225		
57	849	55	170	

vormittägliche Spitzenstunde

Entwurf

Bäderstraße				
286		164		
231	55	107	57	

B 260 Nord				
337		763		
77	260	62	701	

231	849	107	170	
1080		277		
B 260 Süd				

Bäderstraße				
235		374		
173	62	297	77	

nachmittägliche Spitzenstunde

173	260	297	701	
433		998		
B 260 Süd				

Anhang 4

K 1: B 260/Bäderstraße

Verkehrsbelastungen Nullfall 2035

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten



B 260 Nord			
911		228	
62	849	58	170

vormittägliche Spitzenstunde:

Entwurf

Bäderstraße			
295		181	
237	58	119	62

B 260 Nord			
346		772	
86	260	71	701

237	849	119	170
1086		289	
B 260 Süd			

Bäderstraße			
265		402	
194	71	316	86

nachmittägliche Spitzenstunde

194	260	316	701
454		1017	
B 260 Süd			

Anhang 5

K 1: B 260/Bäderstraße

Verkehrsbelastungen Prognose
unter der kath. Kirche 2035

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Entwurf

vormittägliche Spitzenstunde:

Bäderstraße N			
254			210
244	10		206
			4

17				4
				13
				Anbindung MI+GE
	27			

Bäderstraße N			
230			372
215	15		356
			16

244	9		206	17
253			223	
Bäderstraße S				

28				16
				46
				Anbindung MI+GE
	43			
	15	30		

nachmittägliche Spitzenstunde

215	30		356	28
245			384	
Bäderstraße S				

Anhang 6

K 4: Bäderstraße/Anbindung MI+GE

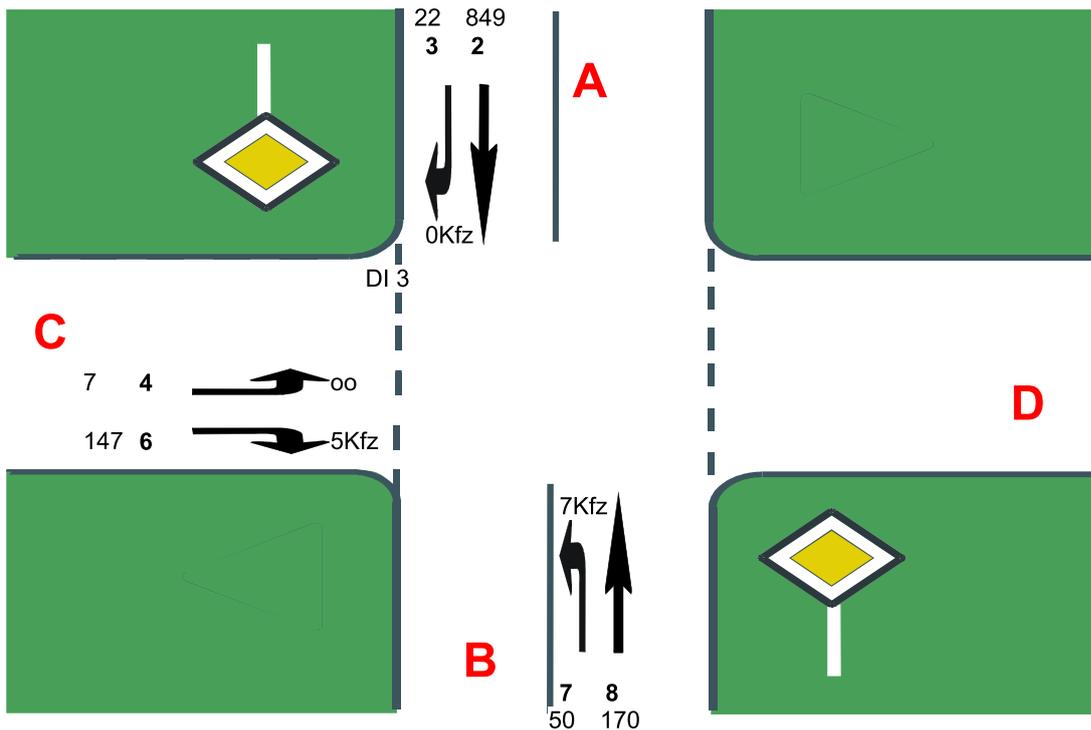
Verkehrsbelastungen Prognose
unter der kath. Kirche 2035

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Entwurf

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
2	2,7	0,2	4,0	31,5	0,0	0	0	10	40	0,0	10	841	841	0	A
3	4,4	12,5	14,0	37,7	0,0	0	0	2	21	1,0	3	21	21	0	A
4	6,0	50,3	79,0	365,1	0,1	0	1	3	11	1,5	9	7	7	0	D
6	143,6	58,9	102,0	500,7	2,1	4	8	25	456	3,1	25	146	144	2	E
7	18,2	22,3	34,0	121,6	0,2	1	1	5	58	1,2	5	49	49	0	B
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	169	169	0	A
Sum	174,8	8,5		500,7	0,4			25		0,5	25	1233			



C=Bäderstraße
B=B 260 Süd
A=B 260 Nord

Anhang 7.1

K1: B 260/Bäderstraße

Analyse 2021
vormittägliche Spitzenstunde

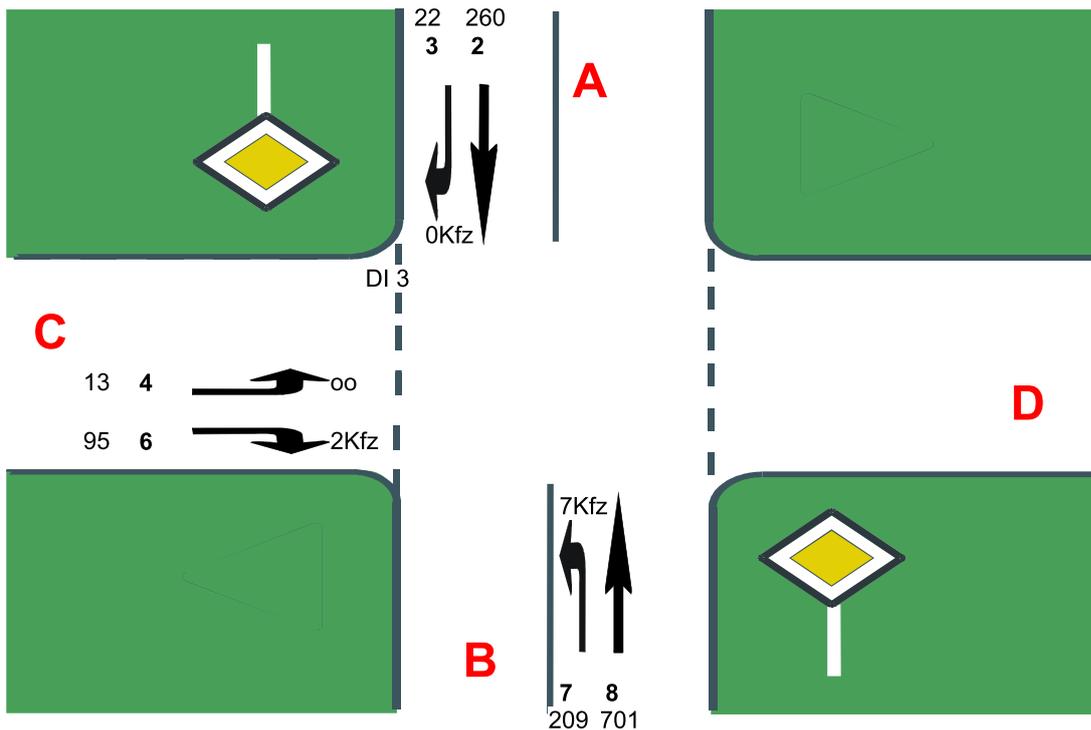
Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

November 2021

Entwurf

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
2	0,9	0,2	4,0	37,0	0,0	0	0	3	9	0,0	5	256	256	0	A
3	4,7	13,1	16,0	43,8	0,0	0	0	2	22	1,0	4	22	22	0	A
4	13,5	61,7	106,0	540,8	0,2	1	1	3	15	1,2	3	13	13	0	E
6	24,1	15,2	19,0	225,9	0,2	1	1	6	109	1,1	7	95	95	0	A
7	47,2	13,4	17,0	55,2	0,3	1	1	7	262	1,2	7	212	212	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	700	700	0	A
Sum	90,4	4,2		540,8	0,1			7		0,3	7	1298			



C=Bäderstraße
B=B 260 Süd
A=B 260 Nord

Anhang 7.2

K1: B 260/Bäderstraße

Analyse 2021
nachmittägliche Spitzenstunde

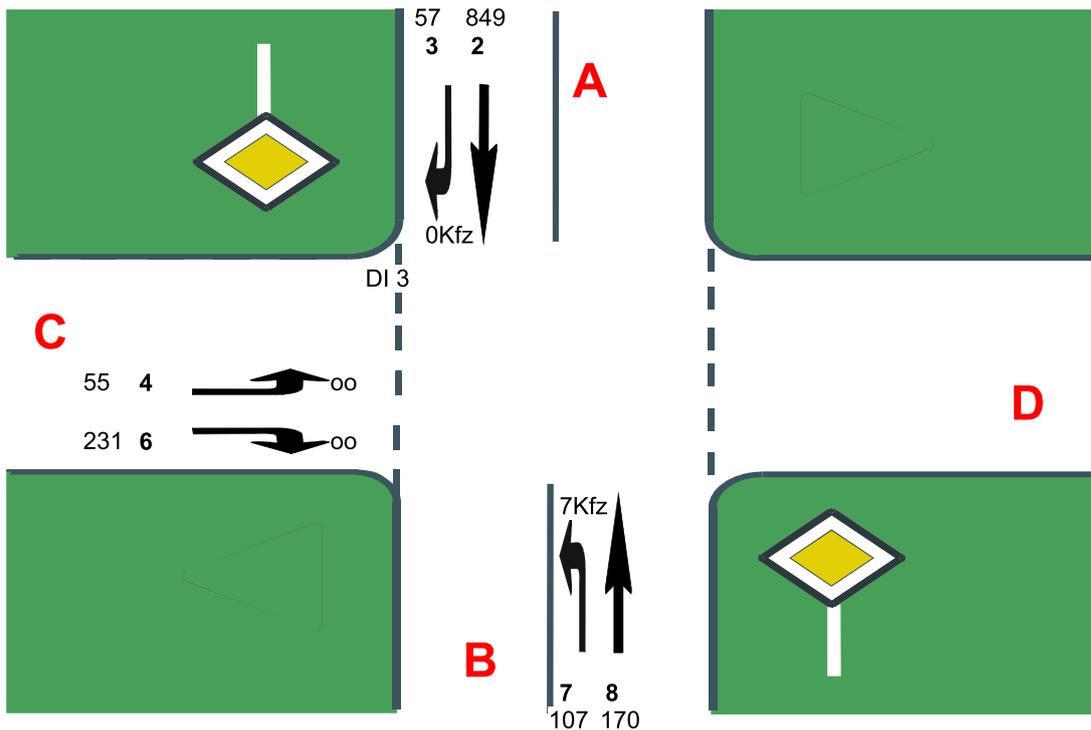
Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

November 2021

Entwurf

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
2	8,2	0,6	4,0	37,9	0,1	0	0	10	127	0,2	11	849	849	0	A
3	11,4	12,3	14,0	40,5	0,1	0	1	2	60	1,1	7	56	56	0	A
4	144,6	152,5	303,0	1018,3	2,3	5	10	18	325	5,7	37	57	54	3	F
6	461,3	119,0	230,0	827,6	7,2	21	34	58	1729	7,4	44	233	221	12	F
7	52,9	30,2	49,0	386,7	0,6	1	3	14	172	1,6	14	105	104	1	C
8	1,2	0,4	4,0	146,6	0,0	0	0	7	6	0,0	9	173	173	0	A
Sum	679,6	27,7		1018,3	1,7			58		1,6	44	1472			



C=Bäderstraße
B=B 260 Süd
A=B 260 Nord

Anhang 8.1

K1: B 260/Bäderstraße

Nullfall 2035
vormittägliche Spitzenstunde

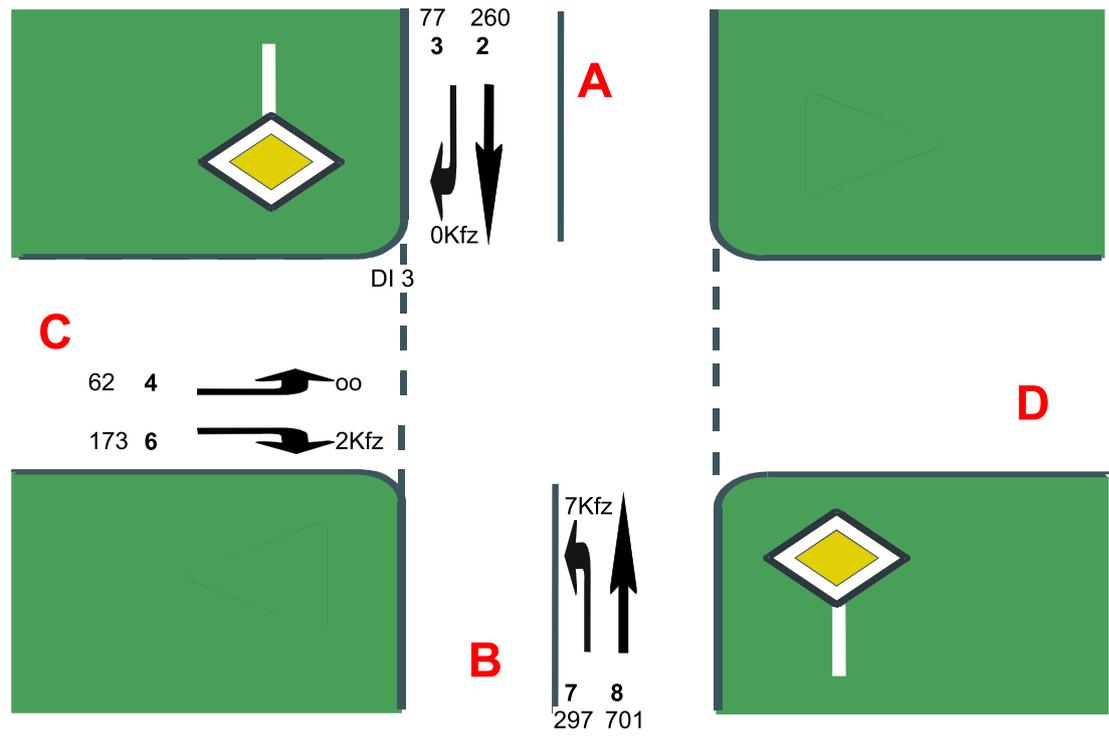
Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

November 2021

Entwurf

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
2	4,9	1,1	4,0	65,1	0,0	0	0	9	54	0,2	11	262	262	0	A
3	17,7	13,9	18,0	68,4	0,1	0	1	4	89	1,2	10	76	76	0	A
4	283,3	256,7	526,0	1554,0	4,6	11	19	33	518	7,8	41	66	59	7	F
6	489,9	171,7	421,0	1481,5	7,8	26	37	88	1312	7,7	43	171	158	13	F
7	70,2	14,3	19,0	88,9	0,5	1	2	9	411	1,4	9	295	294	1	A
8	0,0	0,0	4,0	13,6	0,0	0	0	3	0	0,0	4	706	706	0	A
Sum	865,9	33,0	1554,0	2,2				88		1,5	43	1576			



C=Bäderstraße
B=B 260 Süd
A=B 260 Nord

Anhang 8.2

K1: B 260/Bäderstraße

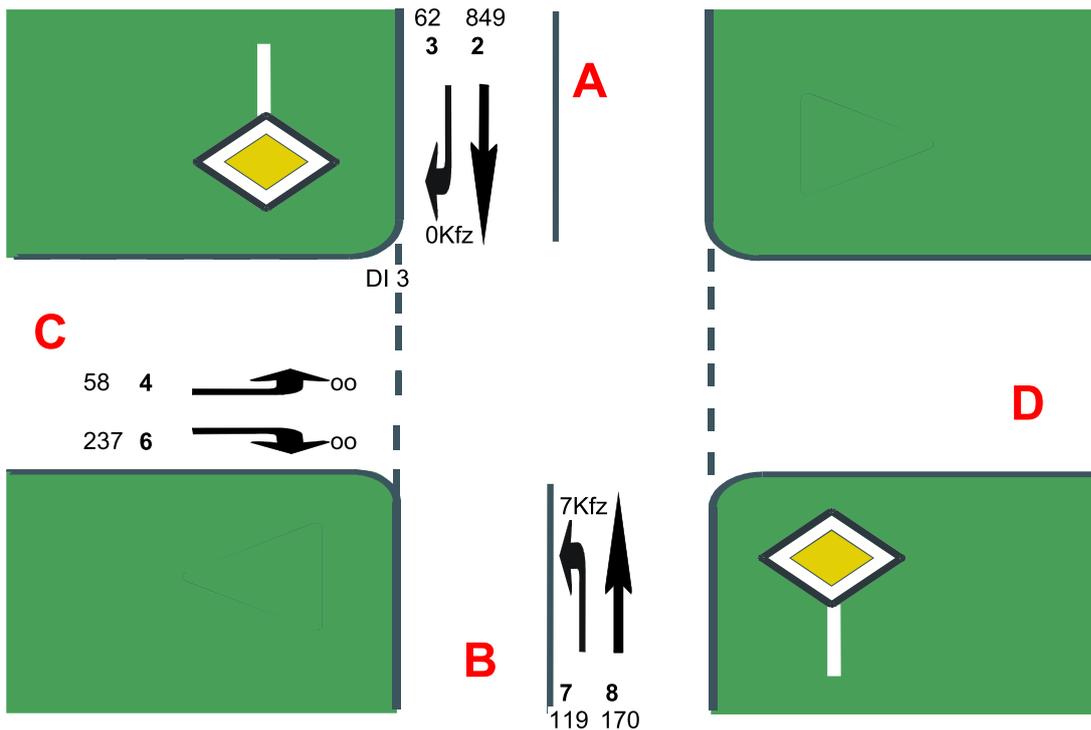
Nullfall 2035 nachmittägliche Spitzenstunde

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Entwurf

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
2	9,8	0,7	4,0	37,9	0,1	0	0	12	152	0,2	12	848	847	1	A
3	12,7	12,5	14,0	40,8	0,1	0	1	2	67	1,1	8	61	61	0	A
4	195,3	193,7	415,0	1324,9	3,1	7	14	21	445	7,4	65	61	57	4	F
6	568,1	143,2	246,0	1079,8	9,0	23	46	69	2044	8,6	69	238	226	12	F
7	60,0	30,5	51,0	312,2	0,7	2	3	17	203	1,7	16	118	117	1	C
8	1,5	0,5	4,0	140,7	0,0	0	0	7	6	0,0	12	171	171	0	A
Sum	847,4	34,0	1324,9	2,2				69		1,9	69	1496			



C=Bäderstraße
B=B 260 Süd
A=B 260 Nord

Anhang 9.1

K1: B 260/Bäderstraße

Prognose „unter der kath. Kirche“ vormittägliche Spitzenstunde

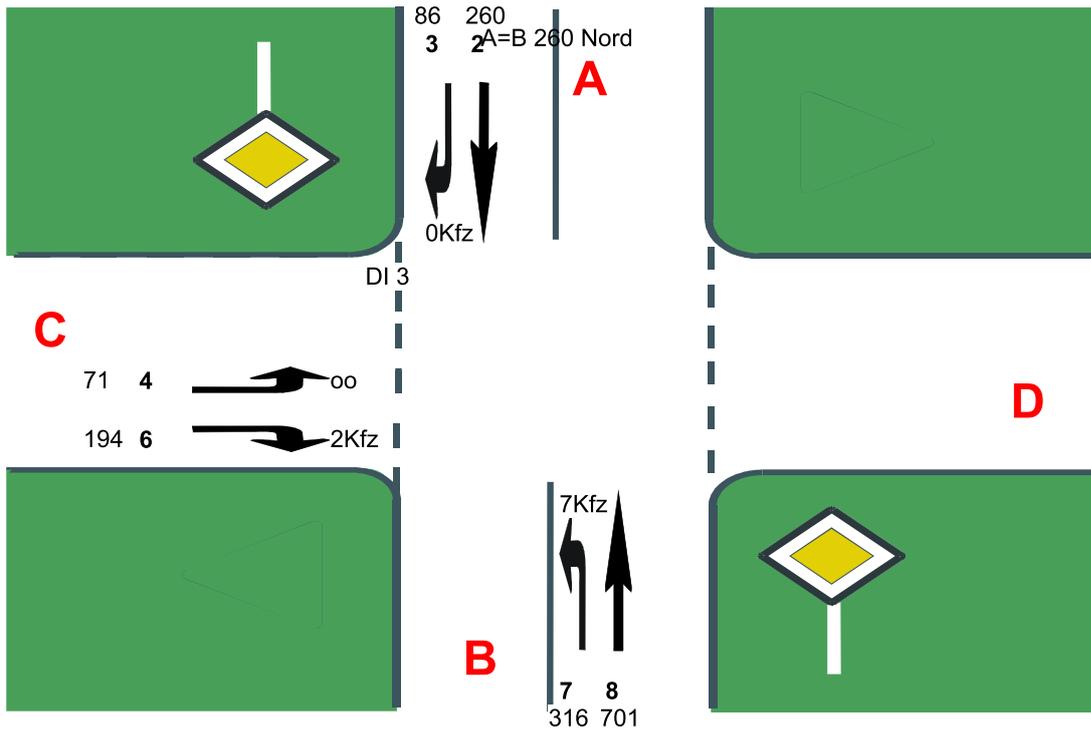
Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

November 2021

Entwurf

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
2	5,5	1,3	4,0	57,9	0,1	0	0	7	65	0,2	9	262	262	0	A
3	19,6	13,8	18,0	62,0	0,1	0	1	3	98	1,2	8	85	85	0	A
4	430,5	342,5	658,0	1834,6	7,0	16	25	36	851	11,3	71	75	64	11	F
6	806,3	249,3	559,0	1612,1	13,0	36	57	91	2123	10,9	70	194	166	28	F
7	73,8	14,2	19,0	70,5	0,5	1	2	11	439	1,4	11	312	311	1	A
8	0,1	0,0	4,0	31,9	0,0	0	0	4	1	0,0	5	706	706	0	A
Sum	1335,6	49,0	1834,6	3,5				91		2,2	71	1634			



C=Bäderstraße
B=B 260 Süd

Anhang 9.2

K1: B 260/Bäderstraße

Prognose „unter der kath. Kirche“ nachmittägliche Spitzenstunde

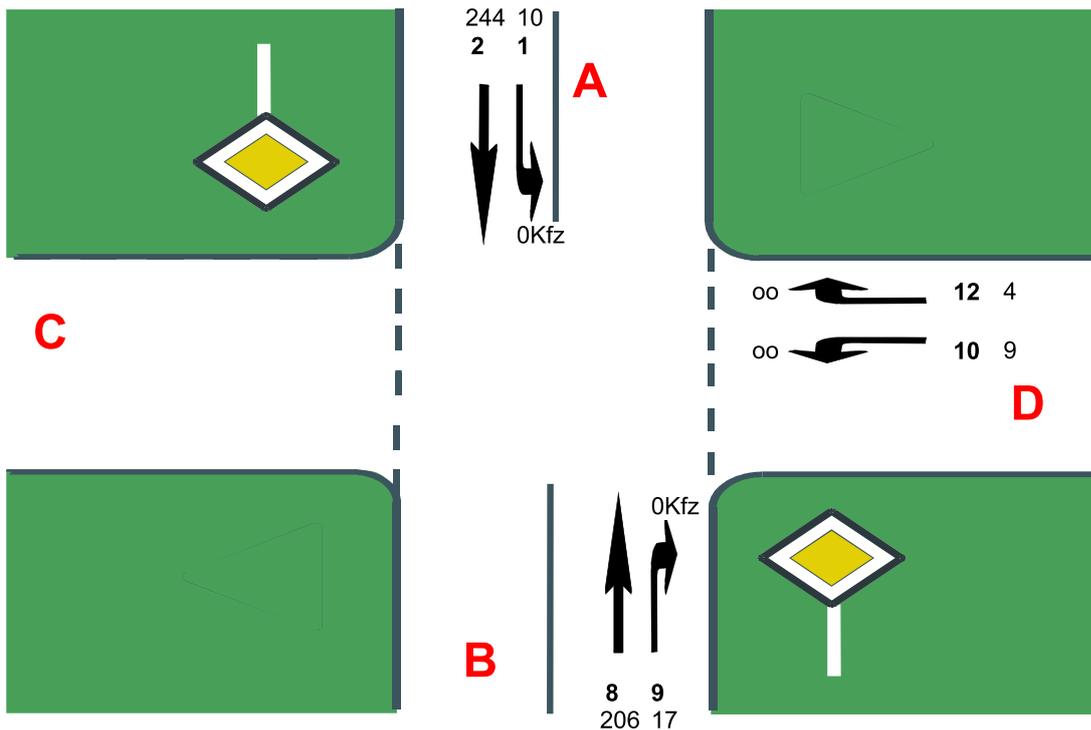
Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

November 2021

Entwurf

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
1	1,7	11,5	14,0	28,7	0,0	0	0	1	9	1,0	1	9	9	0	A
2	0,3	0,1	4,0	16,4	0,0	0	0	3	4	0,0	4	245	245	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	208	208	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	17	17	0	A
10	2,4	16,1	23,0	48,0	0,0	0	0	2	9	1,0	2	9	9	0	A
12	0,6	12,6	15,0	30,4	0,0	0	0	1	3	1,0	1	3	3	0	A
Sum	5,0	0,6		48,0	0,0			3		0,1	4	491			



B=Bäderstraße Süd
D=MI - GE
A=Bäderstraße Nord

Anhang 10.1

K4: Bäderstraße/Anbindung MI+GE

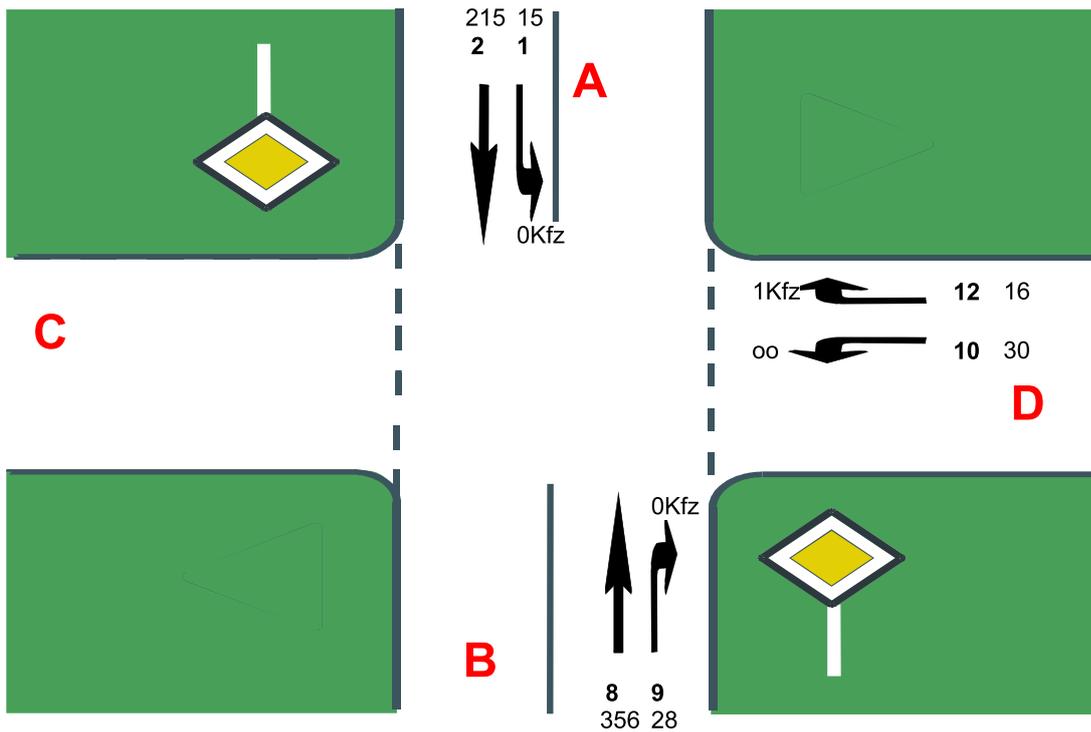
**Prognose „unter der kath. Kirche“
vormittägliche Spitzenstunde**

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Entwurf

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Kfz]	RS 85% [Kfz]	RS 95% [Kfz]	RS max [Kfz]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Kfz]	Fz. abg. [Kfz]	Fz. wart. [Kfz]	QSV [-]
1	3,2	13,0	16,0	61,1	0,0	0	0	2	15	1,0	2	15	15	0	A
2	0,9	0,2	4,0	49,9	0,0	0	0	7	10	0,0	8	216	216	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	356	356	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	28	28	0	A
10	9,9	20,2	29,0	188,6	0,1	0	1	2	31	1,1	2	29	29	0	B
12	4,1	14,8	19,0	94,2	0,0	0	0	2	17	1,0	3	17	17	0	A
Sum	18,0	1,6		188,6	0,0			7		0,1	8	660			



B=Bäderstraße Süd
D=MI - GE
A=Bäderstraße Nord

Anhang 10.2

K4: Bäderstraße/Anbindung MI+GE

Prognose „unter der kath. Kirche“ nachmittägliche Spitzenstunde

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

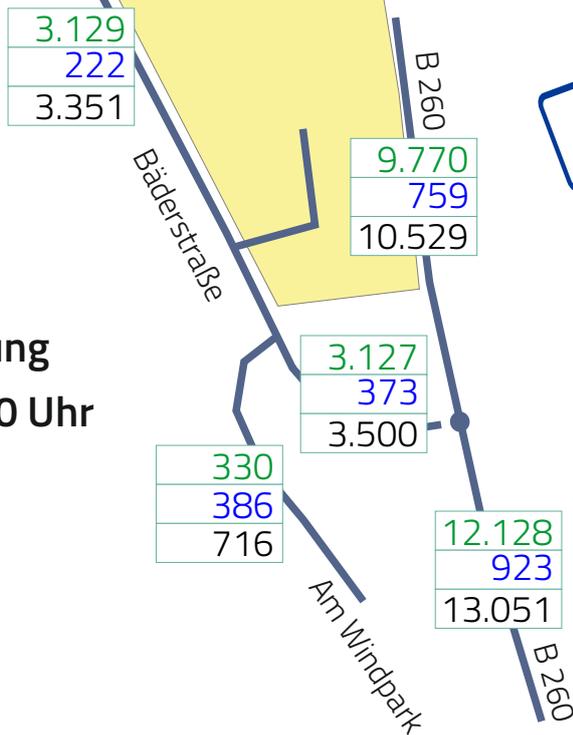
Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Bebauungsplan

„Unter der kath. Kirche“

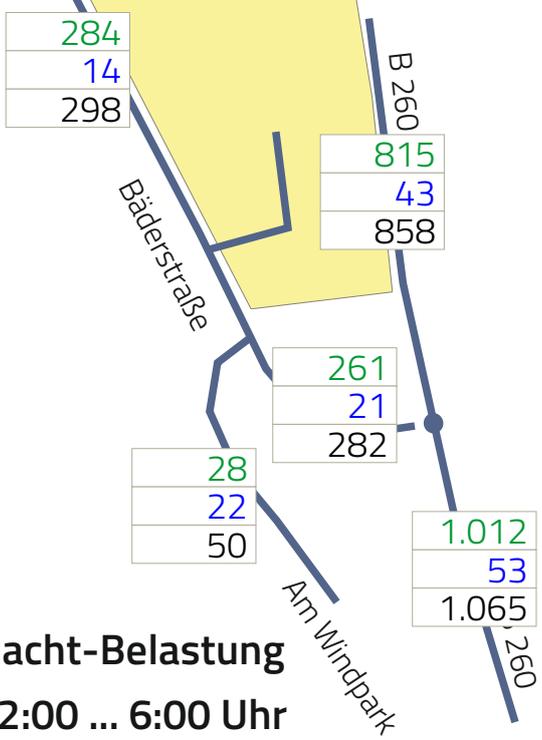
Entwurf

Tag-Belastung
6:00 ... 22:00 Uhr



Bebauungsplan

„Unter der kath. Kirche“



Nacht-Belastung
22:00 ... 6:00 Uhr

Legende

Tag-Belastung (6:00 bis 22:00 Uhr)

12.128	12.128 - Pkw/Zeit
923	923 - Lkw/Zeit
13.051	13.051 - Kfz/Zeit

Nacht-Belastung (22:00 bis 6:00 Uhr)

1.012	1.012 - Pkw/Zeit
53	53 - Lkw/Zeit
1.065	1.065 - Kfz/Zeit

Tagesbelastung (DTVw):

z.B.: 13.051 Kfz/16h + 1.065 Kfz/8h
= 14.116 Kfz/24h

Anhang 11

Verkehrsmengen (DTVw)

Analyse 2021

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

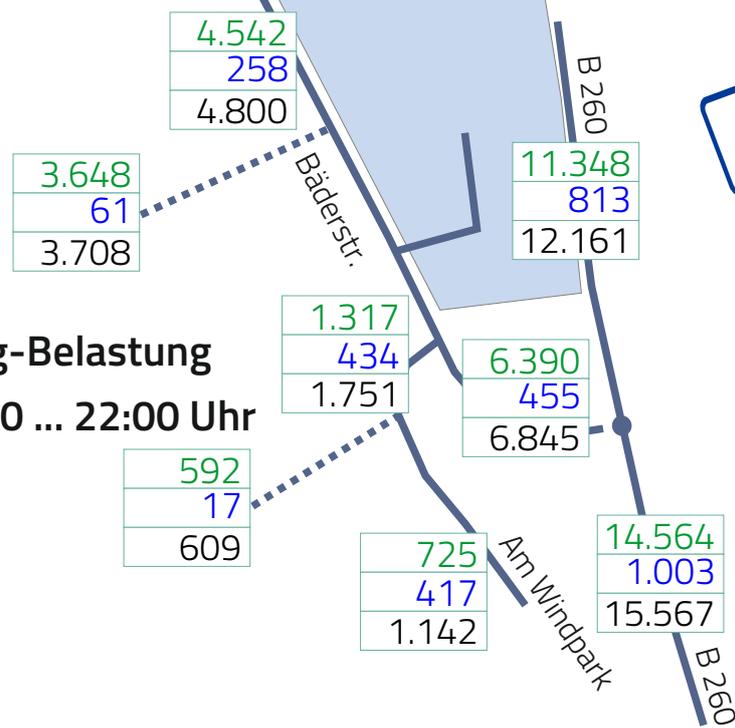
Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Bebauungsplan

„Unter der kath. Kirche“

Entwurf

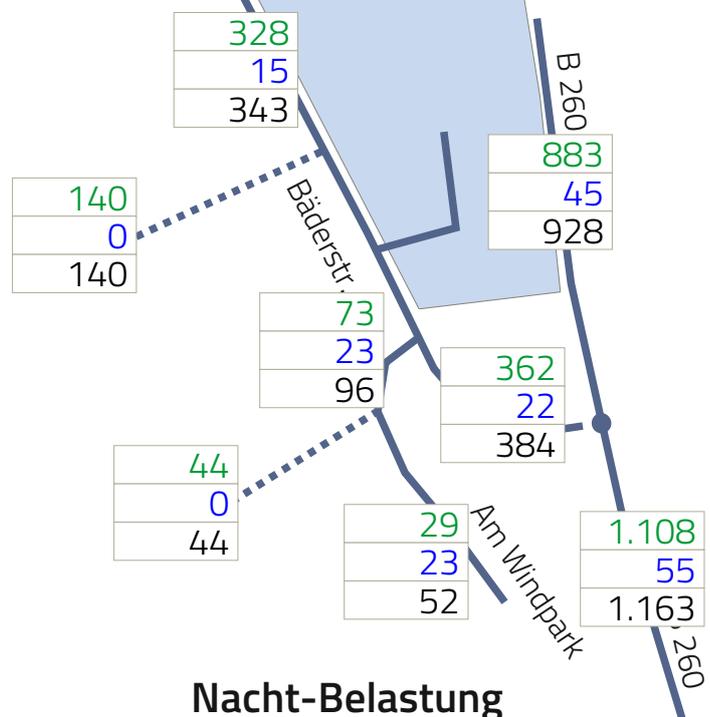
Tag-Belastung
6:00 ... 22:00 Uhr



Bebauungsplan

„Unter der kath. Kirche“

Nacht-Belastung
22:00 ... 6:00 Uhr



Legende

Tag-Belastung (6:00 bis 22:00 Uhr)

12.128	12.128 - Pkw/Zeit
923	923 - Lkw/Zeit
13.051	13.051 - Kfz/Zeit

Nacht-Belastung (22:00 bis 6:00 Uhr)

1.012	1.012 - Pkw/Zeit
53	53 - Lkw/Zeit
1.065	1.065 - Kfz/Zeit

Tagesbelastung (DTV_w):

z.B.: 13.051 Kfz/16h + 1.065 Kfz/8h
= 14.116 Kfz/24h

Anhang 12

Verkehrsmengen (DTV_w)

Nullfall 2035

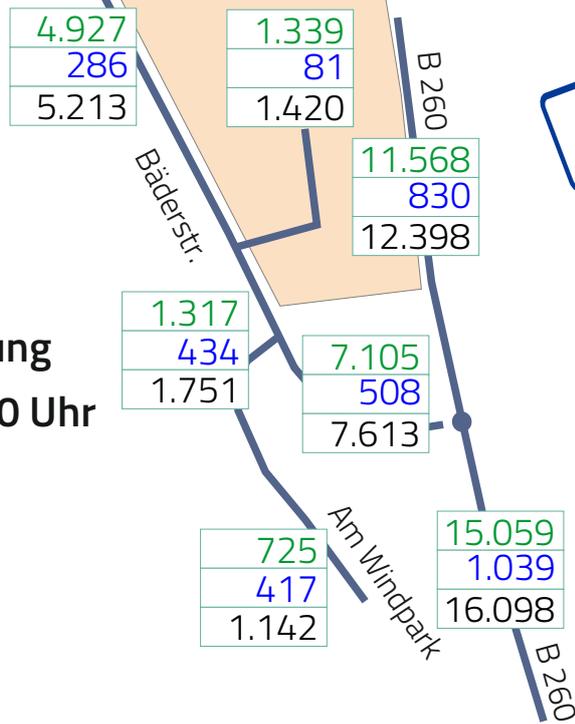
Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten

Bebauungsplan

„Unter der kath. Kirche“

Tag-Belastung
6:00 ... 22:00 Uhr

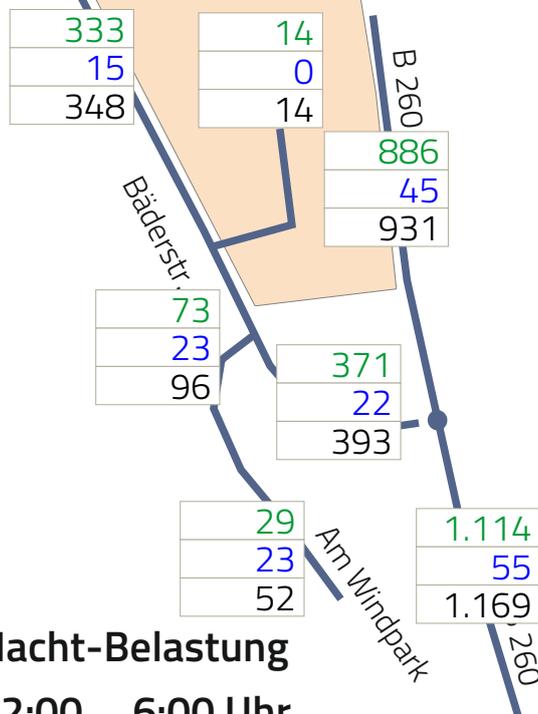


Entwurf

Bebauungsplan

„Unter der kath. Kirche“

Nacht-Belastung
22:00 ... 6:00 Uhr



Legende

Tag-Belastung (6:00 bis 22:00 Uhr)

12.128	12.128 - Pkw/Zeit
923	923 - Lkw/Zeit
13.051	13.051 - Kfz/Zeit

Nacht-Belastung (22:00 bis 6:00 Uhr)

1.012	1.012 - Pkw/Zeit
53	53 - Lkw/Zeit
1.065	1.065 - Kfz/Zeit

Tagesbelastung (DTV_w):

z.B.: 13.051 Kfz/16h + 1.065 Kfz/8h
= 14.116 Kfz/24h

Anhang 13
Verkehrsmengen (DTV_w)
Prognose 2035

Gemeinde Heidenrod, Ortsteil Kemel

Bebauungsplan „Unter der kath. Kirche 5. Änderung“ – Verkehrsgutachten