



BS INGENIEURE

Straßen- und Verkehrsplanung
Objektplanung
Schallimmissionsschutz

**Gemeinde Untergruppenbach
Wohngebiete Aensteiner Straße und
Donnbronn Süd
Verkehrsuntersuchung**

6585

**Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Bauvorhaben
„Aensteiner Straße“ und „Donnbronn Süd“ in Untergruppenbach-Donnbronn**

Auftraggeber: Gemeinde Untergruppenbach
Kirchstraße 2
74199 Untergruppenbach

Projektleitung: Dipl.-Ing. F. P. Schäfer
Bearbeitung: J. Noack
C. Lindner

**Wettemarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33
info@bsingenieure.de
www.bsingenieure.de**

Ludwigsburg, Mai 2022

INHALT

1. AUFGABENSTELLUNG	3
2. VERKEHRSANALYSE 2022	5
2.1 Verkehrserhebungen	5
2.2 Verkehrsbelastungen	6
3. VERKEHRSPROGNOSE 2035	7
3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung (Prognose-Nullfall 2035)	7
3.2 Projektbezogene Prognose Bauvorhaben „Auensteiner Straße“	8
3.3 Projektbezogene Prognose Bauvorhaben „Donnbronn Süd“	9
3.4 Verkehrserschließung und -verteilung	10
4. GESAMTVERKEHRSELASTUNGEN PROGNOSE-PLANUNGSFALL 2035	11
5. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen	15
5.2.1 Verkehrsbelastungen	15
5.2.2 Bestehende Knotenpunktformen	15
5.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen	16
5.4 Bewertung der verkehrlichen Verträglichkeit	18
6. ERGEBNIS UND FAZIT	19
LITERATUR	20
PLANVERZEICHNIS	21

1. AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Untergruppenbach plant im Ortsteil Donnbronn den Bau der neuen Wohngebiete „Auensteiner Straße“ und Donnbronn-Süd. Für die Verwirklichung dieser Planungsabsichten ist die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich.

Das Planungsareal der „Auensteiner Straße“ umfasst eine Fläche von ca. 1,00 ha und befindet sich am südwestlichen Rand des Stadtteils Donnbronn. Die verkehrliche Erschließung des neuen Wohngebiets soll über eine Verlängerung der Auensteiner Straße erfolgen.

Der Bebauungsplanentwurf des Büros Käser Ingenieure enthält Wohnbebauung mit Einfamilien- und Doppelhäusern vor [1]. Insgesamt sind zwischen 26 und 34 Wohneinheiten geplant. Nach Angaben der Gemeindeverwaltung ist künftiger Wohnraum für maximal rund 75 Bewohner*innen vorgesehen [2].



Abbildung 01: Bebauungsplanentwurf „Auensteiner Straße“
(Quelle: Käser Ingenieure, November 2021 [1])

Das Planungsareal von „Donnbronn Süd“ umfasst eine Fläche von ca. 2,5 ha und befindet sich am südöstlichen Rand des Stadtteils Donnbronn. Das künftige Wohngebiet soll über eine neu zu bauende Erschließungsstraße an die Untergruppenbacher Straße am Ortsrand angeschlossen werden. Der dabei entstehende Knotenpunkt soll im Bereich des heutigen Anschlusses der landwirtschaftlichen Wege an die Untergruppenbacher Straße liegen.

Der Bebauungsplanentwurf von Käser Ingenieure enthält Wohnbebauung mit Mehrfamilien-/ Einfamilien- sowie Doppel- und Kettenhäusern vor [3]. Insgesamt sind zwischen 119 und 128 Wohneinheiten geplant. Nach Angaben der Gemeindeverwaltung ist künftiger Wohnraum für maximal rund 280 Bewohner*innen vorgesehen [2].

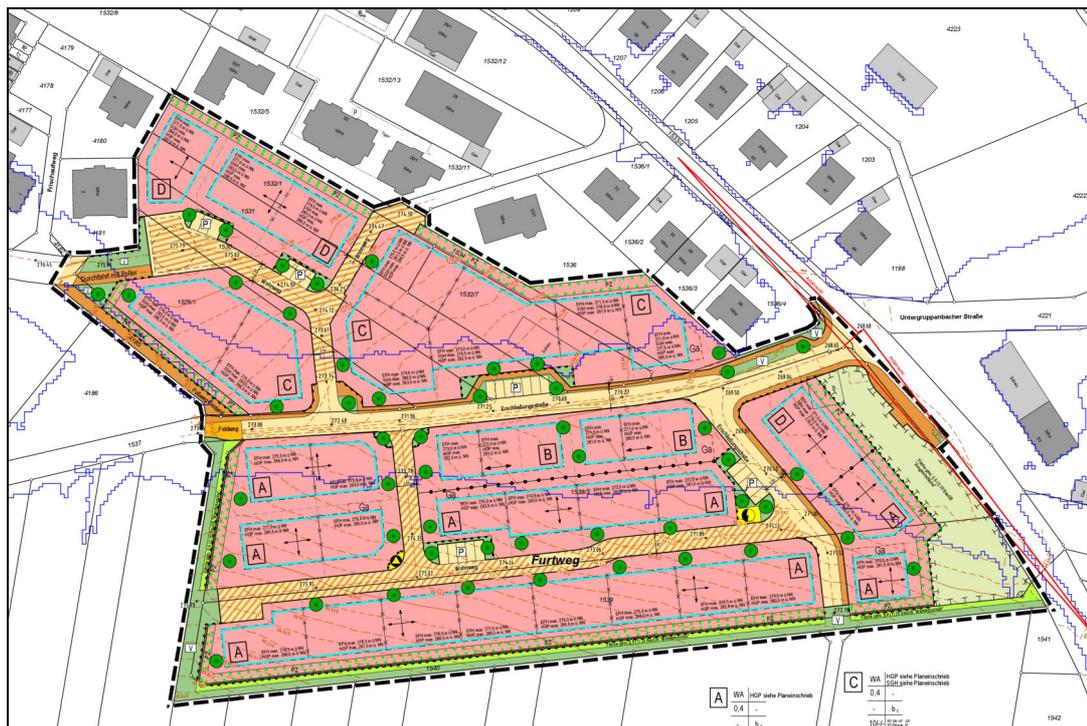


Abbildung 02 Bebauungsplan „Donnbronn Süd“
(Quelle: Käser Ingenieure, Juni 2021 [3])

Auf der Grundlage aktueller Verkehrsbelastungen und Verkehrsprognosen (allgemeine Verkehrsentwicklung, nutzungsbezogene Prognosen) werden die Leistungsfähigkeiten der projektierten Anschlüsse an das öffentliche Straßennetz sowie die Leistungsfähigkeiten der maßgebenden Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet berechnet und bewertet. Darüber hinaus wird die Verträglichkeit des Vorhabens mit dem bestehenden Straßennetz und seiner Umgebung diskutiert.

Ziel der Untersuchung ist, das projektbezogene Verkehrsaufkommen zu ermitteln und den Nachweis zu liefern, dass eine leistungsfähige Verkehrserschließung der Plangebiete vorliegt bzw. welche Maßnahmen getroffen werden müssen, um eine angemessene Verkehrsqualität bis zum Jahr 2035 gewährleisten zu können.

Die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung werden hiermit vorgelegt.

Ludwigsburg, 05. Mai 2022

BS INGENIEURE

2. VERKEHRSANALYSE 2022

2.1 Verkehrserhebungen

Zur Analyse der heutigen Verkehrsverhältnisse im Nahbereich der geplanten Bauvorhaben wurden die folgenden Knotenpunkte und der folgende Querschnitt als maßgebend definiert:

- Q 01: Untergruppenbacher Straße (K 2086) / Anschluss WG Donnbronn-Süd
- KP 02: Untergruppenbacher Straße (K 2086) / Jägerhausstraße / Kelteräckerstraße
- KP 03: Kelteräckerstraße / Weinsberger Straße / Talheimer Straße
- KP 04: Talheimer Straße / Hundsbergstraße / Horkheimer Straße
- KP 05: Kelteräckerstraße / L 1111

Die Verkehrserhebungen wurden am Donnerstag, den 07. April 2022 im Zeitraum von 06.00 bis 10.00 Uhr sowie von 15.00 bis 19.00 Uhr durchgeführt. Bei der Erhebung wurden Videokameras eingesetzt. Die Witterungsverhältnisse waren zum Zeitpunkt der Erhebungen normal. Nach unserem Kenntnisstand bestanden keine Verkehrsstörungen.

Bei den Erhebungen wurden die Verkehrsmengen nach Fahrtrichtung und Kfz-Arten in 15-Minuten-Intervallen erfasst. Die Differenzierung nach 15-Minuten-Intervallen dient der Ermittlung der so genannten **Maximalen Gleitenden Spitzenstunde (MGS)**. Die Maximale Spitzenstunde bezieht sich auf die Stunde im tageszeitlichen Verlauf, innerhalb der das maximale Verkehrsaufkommen von einem Knotenpunkt bewältigt werden soll.

Zur Darstellung der Verkehrsstärken werden im nachfolgenden Bericht die Einheiten Kraftfahrzeuge (Kfz) und Pkw-Einheiten (Pkw-E) verwendet. Mit der Einheit Kfz wird die Gesamtheit aller Fahrzeuge ohne Unterscheidung nach Pkw, verschiedenen Lkw, Motorrädern und Sonderfahrzeugen bezeichnet.

Pkw-Einheiten werden im Zusammenhang mit der o. g. maximalen gleitenden Spitzenstunde verwendet. Sie unterscheiden sich von der Einheit Kfz dadurch, dass hier alle Fahrzeuge gemäß ihrer Größe in Pkw umgerechnet werden. So entspricht i. d. R. 1 Lkw rd. 2 Pkw-Einheiten, ein Motorrad rd. 0,5 Pkw-Einheiten. Anhand der Einheit Pkw-E/h erfolgen die Berechnungen zur Ermittlung der erreichbaren Verkehrsqualität oder zur Bemessung eines Knotenpunktes.

PLAN 01

Die genaue Lage der Zählstandorte kann dem Plan 01 entnommen werden.

2.2 Verkehrsbelastungen

PLAN 02+03

Die Analyseverkehrsbelastungen 2022 der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunden können in der Einheit Pkw-E/h den Querschnitt- und Strombelastungsplänen 02 und 03 entnommen werden. Dort werden auch die die jeweiligen knotenpunktbezogenen Spitzenstunden genannt.

Die Spitzenstundenbelastungen dienen als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen. Im Einzelnen erhält man folgende Knotenpunktbelastungen für die morgendliche und die nachmittägliche Spitzenstunde.

Tabelle 01: Summe und Vergleich der Knotenpunktbelastungen Analyse 2022, Spitzenstunde (MGS) morgens und nachmittags [Pkw-E/h]

Knotenpunkt		Analyse 2022	
		Spitzenstunde morgens [Pkw-E/h]	Spitzenstunde nachmittags [Pkw-E/h]
Q 01	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Anschluss WG Donnbronn-Süd	353 (100 %)	246 (70 %)
KP 02	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Jägerhausstraße/Kelteräckerstraße	385 (100 %)	302 (78 %)
KP 03	Kelteräckerstraße/Weinsberger Straße/ Talheimer Straße	275 (100 %)	241 (88 %)
KP 04	Talheimer Straße / Hundsbergstraße/ Horkheimer Straße	88 (100 %)	88 (100 %)
KP 05	Kelteräckerstraße/L 1111	2.139 (100 %)	2.164 (101 %)

In dem betrachteten Untersuchungsraum liegen die Analyseverkehrsbelastungen der nachmittäglichen Spitzenstunde des Normalwerktags [Pkw-E/h] z. T. deutlich unter den Verkehrsbelastungen der morgendlichen Spitzenstunde.

Diese Verteilung ist bemerkenswert, da abweichend zu dem üblicherweise in Wohngebieten festzustellenden Verhältnis der Morgen niedrigere Verkehrsmengen aufweist als der Nachmittag, an dem es in der Regel zur Überlagerung von Berufs-, Einkaufs- und Freizeitverkehr kommt.

Bei der weiteren Bearbeitung werden jedoch beide Zeitbereiche betrachtet.

3. VERKEHRSPROGNOSE 2035

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung (Prognose-Nullfall 2035)

Zur langfristigen Sicherung einer leistungsfähigen äußeren Erschließung des Bauvorhabens müssen die Berechnungen auf Verkehrsprognosen basieren. Dies dient dem Zweck, bei verkehrsrelevanten Planungen eine auf 10 bis 15 Jahre hinaus mit ausreichender Verkehrsqualität funktionierende Verkehrserschließung gewährleisten zu können. Hierzu wird zunächst ein Prognosehorizont definiert, bis zu dem die Wirkungen der verschiedenen Einflussfaktoren auf das künftige Verkehrsaufkommen abgeschätzt werden. In der Regel wird hierzu ein Zeitraum von 10 bis 15 Jahren festgelegt. Im vorliegenden Fall liegt der Prognosehorizont beim Jahr 2035.

Neben der nutzungsbezogenen Prognose müssen auch die Entwicklung des allgemeinen Verkehrs bis zu diesem Zeithorizont ermittelt werden.

Der Prognosefaktor für den jährlichen Zuwachs im Gesamtverkehr wird nach in der Literatur verfügbaren Größen hergeleitet. Um die künftige Verkehrsentwicklung abzubilden, wurde für den Straßenzug der L 1111 bis zum Prognosejahr 2035 eine allgemeine Verkehrsentwicklung für den Kfz-Verkehr von rd. 5,2 % (rd. 0,4 % pro Jahr) angenommen.

In den Shell PKW-Szenarien bis 2040 [4] wird von einem Anstieg der Pkw-Motorisierung bis etwa zum Jahr 2027/2028 ausgegangen. Anschließend geht die Studie davon aus, dass die Pkw-Motorisierung bis zum Jahr 2040 auf ungefähr das heutige Niveau zurückgeht. Die Shell PKW-Szenarien bis 2040 basieren auf Verkehrsanalysen und enthalten die bekannten Zuwachsfaktoren aus der Entwicklung der Bevölkerung, der Beschäftigten, der Motorisierung sowie der Fahrleistung. Bei der Pkw-Nutzung zeigen sich zwei unterschiedliche Tendenzen. Die durchschnittliche Jahresfahrleistung je Pkw, die schon in der Vergangenheit leicht abgesunken ist, wird sich bis zum Jahr 2040 weiter reduzieren. Die Pkw-Verkehrsleistung je Einwohner steigt hingegen noch bis zum Jahr 2025 an und reduziert sich anschließend. Hierin spiegelt sich auch der Nachfrage-rückgang bei der Pro-Kopf-Personenverkehrsleistung insgesamt wider. Die Pkw-Motorisierung erreicht ihren Peak also etwas später als die Pkw-Nutzungsintensität, gemessen an der Pkw-Verkehrsleistung je Einwohner.

Mit der Annahme eines Zuwachses des Kfz-Verkehrs von 5,2 % bis zum Prognosejahr 2035 wird also eher ein „worst-case-Szenario“ betrachtet und lokalspezifische Parameter (z. B. Autoaffinität, ländlicher Raum usw.) berücksichtigt.

Für die allgemeine Verkehrsentwicklung auf den innerörtlichen Straßen im Ortsteil Donnbronn wurde bis zum Prognosejahr 2035 festgelegt, dass keine nennenswerte Verkehrsentwicklung stattfindet und die Verkehrsbelastungen auf dem gleichen Niveau wie in der Verkehrsanalyse 2022 bleiben. Die weitere strukturelle Entwicklung „Unter dem Weiler“ in Donnbronn wurde berücksichtigt. Sie führt aber in Kombination mit dem Motorisierungsfaktor und dem Fahrleistungsfaktor zu keiner signifikanten Verkehrszunahme.

Die mit dem jeweiligen Faktor ermittelten Verkehrsstärken bilden die Grundbelastung im Jahr 2035 (ohne zusätzlichen Verkehr durch die beiden Bauvorhaben).

3.2 Projektbezogene Prognose Bauvorhaben „Auensteiner Straße“

Die Grundlagen für die Berechnung des projektbezogenen Neuverkehrsaufkommens bilden die Angaben der Gemeinde Untergruppenbach zu Art und Maß der baulichen Nutzungen [2]. Das künftige zu erwartende Verkehrsaufkommen wird darüber hinaus aus Erfahrungswerten unseres Büros und aus den Vorgaben der einschlägigen Literatur [5] + [6] abgeleitet.

Im Plangebiet sollen insgesamt zwischen 26 und 34 Wohneinheiten entstehen. In Abstimmung mit der Stadtverwaltung wird für die Wohnbebauung ein Besatz von 2,2 Bewohnern je Wohneinheit in Ansatz gebracht [2]. Somit ergibt sich ein künftiger Wohnraum für maximal rund 75 Bewohner*innen.

In der Fachliteratur [5] + [6] wird davon ausgegangen, dass in Neubaugebieten jeder Einwohner zwischen 3,5 und 4 Wegen/Werktag zurücklegt. Darin sind alle zurückgelegten Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad und dem Kfz enthalten.

Die geplante Wohnnutzung liegt am südwestlichen Rand des Ortsteils Donnbronn und ist durch die Auensteiner Straße/Horkheimer Straße, die Talheimer Straße und die Kelterackerstraße für den MIV auf kurzem Wege an das klassifizierte Straßennetz angeschlossen. Für die vorliegende Untersuchung wird ein MIV-Anteil zwischen 70 und 80 % für den Bewohnerverkehr in Ansatz gebracht.

Das projektbezogene Verkehrsaufkommen wird gemäß dem Verfahren nach Bosserhoff [7] wie folgt ermittelt.

Parameter zur Ermittlung des täglichen Verkehrsaufkommens:

- **Einwohner**
 - 3,5 bis 4,0 Wege je Einwohner
 - 10 % Anteil externe Wege
 - 70 % bis 80 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,25 Personen je Fahrzeug
- **Besucher**
 - 5 % des Einwohnerverkehrs
 - 80 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,3 Personen je Fahrzeug
- **Wirtschaftsverkehr**
 - 0,1 Kfz-Fahrten je Einwohner

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- 60 - 75 **Einwohner** mit je 3,5 – 4,0 Wegen/d = 210 - 300 Pers.-Wege/d
- abzgl. 10 % externer Wege = 189 - 270 Pers.-Wege/d
- 70 % - 80 % MIV-Anteil Einwohner = 132 - 216 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,25 Pers./Pkw = 106 - 173 Pkw-Fahrten/24 h

- 5 % **Besucher** = 11 - 15 Pers.-Wege/d
- 80 % MIV-Anteil Besucher = 9 - 12 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,3 Pers./Pkw = 7 - 9 Pkw-Fahrten/24 h

- **Wirtschaftsverkehr** (0,1 Kfz-Fahrten/EW) = 6 - 8 Kfz-Fahrten/24 h

Das Tagesverkehrsaufkommen (Normalwerktag) für die Wohnnutzung ergibt sich insgesamt zu 119 - 190 Kfz/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d). Für die weitere Untersuchung wird der Mittelwert von **rund 150 Kfz-Fahrten/Tag** (Querschnittsbelastung) gewählt.

Tabelle 02: Projektbezogenes Verkehrsaufkommen **BV „Auensteiner Straße“**
Spitzenstunde morgens bzw. nachmittags, DTV_{w5} (Mo. - Fr.)

	MGS morgens [Pkw-E/h]		MGS nachmittags [Pkw-E/h]		DTV _{w5} [Kfz/24 h]
	Q	Z	Q	Z	Summe Q + Z
Wohngebiet „Auensteiner Straße“	11	1	5	10	150

Q: Quellverkehr; Z: Zielverkehr; DTV_{w5} = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr werktags (Mo. - Fr.)

Gemäß den Tagesganglinien aus [6] ergeben sich für die morgendliche Spitzenstunde des Normalwerktags 11 Ausfahrten/h (Quellverkehr) und 1 Zufahrt/h (Zielverkehr). In der nachmittäglichen Spitzenstunde ergeben sich 5 Ausfahrten/h und 10 Zufahrten/h.

3.3 Projektbezogene Prognose Bauvorhaben „Donnbronn Süd“

Im Plangebiet „Donnbronn Süd“ sollen insgesamt zwischen 119 und 128 Wohneinheiten entstehen. In Abstimmung mit der Stadtverwaltung wird für die Wohnbebauung ein Besatz von 2,2 Bewohnern je Wohneinheit in Ansatz gebracht [2]. Somit ergibt sich ein künftiger Wohnraum für maximal rund 280 Bewohner.

Bei der Prognose werden dieselben Ansätze gewählt wie beim Bauvorhaben Auensteiner Straße.

Parameter zur Ermittlung des täglichen Verkehrsaufkommens:

- **Einwohner**
 - 3,5 bis 4,0 Wege je Einwohner
 - 10 % Anteil externe Wege
 - 70 % bis 80 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,25 Personen je Fahrzeug
- **Besucher**
 - 5 % des Einwohnerverkehrs
 - 80 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,3 Personen je Fahrzeug
- **Wirtschaftsverkehr**
 - 0,1 Kfz-Fahrten je Einwohner

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- 262 - 282 **Einwohner** mit je 3,5 – 4,0 Wegen/d = 917 – 1.128 Pers.-Wege/d
- abzgl. 10 % externer Wege = 825 – 1.015 Pers.-Wege/d
- 70 % - 80 % MIV-Anteil Einwohner = 578 - 812 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,25 Pers./Pkw = 462 - 650 Pkw-Fahrten/24 h
- 5 % **Besucher** = 46 - 56 Pers.-Wege/d
- 80 % MIV-Anteil Besucher = 37 - 45 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,3 Pers./Pkw = 28 - 35 Pkw-Fahrten/24 h
- **Wirtschaftsverkehr** (0,1 Kfz-Fahrten/EW) = 26 - 28 Kfz-Fahrten/24 h

Das Tagesverkehrsaufkommen (Normalwerktag) für die Wohnnutzung ergibt sich insgesamt zu 516 - 713 Kfz/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d). Für die weitere Untersuchung wird der Mittelwert von **rund 600 Kfz-Fahrten/Tag** (Querschnittsbelastung) gewählt.

Tabelle 03: Projektbezogenes Verkehrsaufkommen **BV „Donnbronn Süd“**
Spitzenstunde morgens bzw. nachmittags, DTV_{w5} (Mo. - Fr.)

	MGS morgens [Pkw-E/h]		MGS nachmittags [Pkw-E/h]		DTV _{w5} [Kfz/24 h]
	Q	Z	Q	Z	Summe Q + Z
Wohngebiet „Donnbronn Süd“	42	7	22	40	600

Q: Quellverkehr; Z: Zielverkehr; DTV_{w5} = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr werktags (Mo. - Fr.)

Gemäß den Tagesganglinien aus [6] ergeben sich für die morgendliche Spitzenstunde des Normalwerktags 42 Ausfahrten/h (Quellverkehr) und 7 Zufahrten/h (Zielverkehr). In der nachmittäglichen Spitzenstunde ergeben sich 22 Ausfahrten/h und 40 Zufahrten/h.

3.4 Verkehrserschließung und -verteilung

Die verkehrliche Erschließung der künftigen Wohngebiete erfolgt einmal für das Bauvorhaben „Auensteiner Straße“ komplett über die Auensteiner Straße/Horkheimer Straße und für das Bauvorhaben „Donnbronn Süd“ über eine neu zu bauende Erschließungsstraße, die an die Untergruppenbacher Straße angebunden wird. Der neu entstehende Knotenpunkt soll im Bereich des heutigen Anschlusses des landwirtschaftlichen Weges an die Untergruppenbacher Straße liegen.

Die Verteilung des projektbezogenen Verkehrs der geplanten Wohngebiete erfolgt auf der Grundlage der bestehenden Herkunft- und Zielbeziehungen, die im Rahmen der aktuellen Verkehrserhebungen erfasst wurden.

PLAN 04+05 Die prozentuale Verteilung des Neuverkehrsaufkommens auf das maßgebende Straßennetz ist auf Plan 04 für das Bauvorhaben „Auensteiner Straße“ und auf Plan 05 für das Bauvorhaben „Donnbronn Süd“ dargestellt.

4. GESAMTVERKEHRSELASTUNGEN PROGNOSE-PLANUNGSFALL 2035

Durch Überlagerung der Verkehrskenndaten des Prognose-Nullfall 2035 mit dem projektbezogenen Neuverkehr ergeben sich die Gesamtverkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfall 2035. Den Bezugszeitraum bilden die maßgebenden Spitzenstunden an einem Normalwerktag [Pkw-E/h].

PLAN 06+07 Die Verkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035 eines Normalwerktales sind für die morgendliche Spitzenstunde auf Plan 06 und für die nachmittägliche Spitzenstunde auf Plan 07 dargestellt [Pkw-E/h].

In der nachfolgenden Tabelle 04 sind die Knotenpunktbelastungen für den Prognose-Planungsfall 2035 in der maßgebenden Spitzenstunde am Morgen im Vergleich mit dem Prognose-Nullfall 2035 dokumentiert. Dadurch kann die tatsächliche Verkehrszunahme resultierend aus den Bauvorhaben abgeleitet werden.

Tabelle 04: Summe und Vergleich der Knotenpunktbelastungen, Prognose-Nullfall 2035 mit Prognose-Planungsfall 2035, **Spitzenstunde morgens** [Pkw-E/h]

Knotenpunkt		Spitzenstunde morgens [Pkw-E/h]	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Planungsfall 2035
Q 01	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Anschluss WG Donnbronn-Süd	353	377
KP 02	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Jägerhausstraße/Kelteräckerstraße	385	417
KP 03	Kelteräckerstraße/Weinsberger Straße/ Talheimer Straße	275	306
KP 04	Talheimer Straße/Hundsbergstraße/ Horkheimer Straße	88	100
KP 05	Kelteräckerstraße/L 1111	2.237	2.264
KP 06	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Erschließungsstraße	-	405

Der Belastungsvergleich zeigt für den Zeitbereich der morgendlichen Spitzenstunde an den maßgebenden Knotenpunkten eine durch das Bauvorhaben verursachte Zunahme des Verkehrsaufkommens von 12 bis 32 Pkw-E/h.

In der nachfolgenden Tabelle 05 sind die Knotenpunktbelastungen für den Prognose-Planungsfall 2035 in der maßgebenden Spitzenstunde am Nachmittag im Vergleich zum Prognose-Nullfall 2035 gegenübergestellt.

Tabelle 05: Summe und Vergleich der Knotenpunktbelastungen, Prognose-Nullfall 2035 mit Prognose-Planungsfall 2035, **Spitzenstunde nachmittags** [Pkw-E/h]

Knotenpunkt		Spitzenstunde nachmittags [Pkw-E/h]	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Planungsfall 2035
Q 01	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Anschluss WG Donnbronn-Süd	246	277
KP 02	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Jägerhausstraße/Kelteräckerstraße	302	343
KP 03	Kelteräckerstraße/Weinsberger Straße/ Talheimer Straße	241	279
KP 04	Talheimer Straße/Hundsbergstraße/ Horkheimer Straße	88	103
KP 05	Kelteräckerstraße / L 1111	2.265	2.297
KP 06	Untergruppenbacher Straße (K 2086) / Erschließungsstraße	-	312

Der Belastungsvergleich zeigt für die nachmittägliche Spitzenstunde an den maßgebenden Knotenpunkten eine durch das Bauvorhaben verursachte Zunahme des Verkehrsaufkommens von 15 bis 41 Pkw-E/h.

5. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN

5.1 Allgemeines

Überschlägige Leistungsfähigkeitsberechnungen zeigen, wie sich die prognostizierten Verkehrsbelastungen aufgrund der angesetzten Ausbaustandards der Knotenpunkte und Strecken auf die Verkehrssituation auswirken werden.

Sie ersetzen bei signalgeregelten Knotenpunkten nicht die exakten Berechnungen und können das aufgrund ihres überschlägigen Charakters auch nicht leisten. Sie dienen ausschließlich der Dimensionierung von Knotenpunkten hinsichtlich Stauraumlängen, Fahrstreifenanzahl usw., so dass sich gegebenenfalls notwendige Ausbaumaßnahmen ableiten lassen.

Bei den Ergebnissen der Leistungsfähigkeitsberechnungen handelt es sich um rechnerische Extremwerte, da die Berechnungen auf der Grundlage der Verkehrsbelastungen während der Spitzenstunde beruhen.

Die überschlägige Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten erfolgt auf Basis des HBS 2015 [7], welches für alle Knotenpunktformen die standardisierte Bestimmung der erzielbaren Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs ermöglicht. Die Einteilung in Qualitätsstufen führt dazu, dass unabhängig von den verschiedenen Qualitätskriterien auch verschiedene Knotenpunktformen miteinander verglichen werden können.

Es handelt sich bei den Berechnungen in aller Regel um Einzelbetrachtungen ohne etwaigen Zusammenhang der Knotenpunkte untereinander durch möglicherweise vorhandene Grüne Wellen oder sonstige Koordinierungen.

Die Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten wird mit dem Programm KNOBEL Version 7.1.18 [8] durchgeführt.

Es werden sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) definiert, die mit den Buchstaben A bis F bezeichnet werden. Die Stufe A bezeichnet die beste Qualität, Stufe F die schlechteste, wobei die Kapazitätsgrenze einer Verkehrsanlage stets bei der Stufe D liegt. Die Stufengrenzen werden in erster Linie im Hinblick auf die Ansprüche der Verkehrsteilnehmer an die Bewegungsfreiheit festgelegt. Die einzelnen Stufen lassen sich folgendermaßen beschreiben und voneinander abgrenzen.

Die genaue Definition der einzelnen Qualitätsstufen und die Beschreibung des vorhandenen Zustands des Verkehrsablaufs ist der nachfolgenden Übersicht und Tabelle 06 zu entnehmen.

Qualität des Verkehrsablaufs		
LEISTUNGSFÄHIG	Stufe A	Diese Stufe beschreibt ausgezeichnete Verkehrsbedingungen. Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
	Stufe B	Bei dieser Qualitätsstufe herrschen gute Verkehrsbedingungen vor. Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Bei Knotenpunkten mit LSA können alle während der Sperrzeit ankommenden Fahrzeuge in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.
	Stufe C	Der Verkehr läuft mit zufriedenstellender Qualität ab. Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt. Bei Knotenpunkten mit LSA können nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Fahrzeuge in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Am Ende der Freigabezeit tritt nur gelegentlich ein Rückstau auf.
	Stufe D	Die Verkehrsqualität ist in dieser Stufe als ausreichend zu bezeichnen. Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil. Bei Knotenpunkten mit LSA sind die Wartezeiten beträchtlich. Am Ende der Freigabezeit tritt häufig ein Rückstau auf.
NICHT LEISTUNGSFÄHIG	Stufe E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen (z. B. Verkehrsmenge, Fußgänger) können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität (Leistungsfähigkeit) wird erreicht. Auch bei Knotenpunkten mit LSA sind die Wartezeiten lang. Am Ende der Freigabezeit tritt in den meisten Umläufen ein Rückstau auf. Die Qualität des Verkehrsablaufs muss als mangelhaft bezeichnet werden.
	Stufe F	In dieser Stufe werden Situationen zusammengefasst, in denen die Qualität des Verkehrsablaufs als völlig unzureichend anzusehen ist. Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als dessen Kapazität. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Die Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet. Bei Knotenpunkten mit LSA wächst der Rückstau stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

Tabelle 06: Qualitätsstufen

Qualitätsstufe	Nicht signalisierte Knotenpunkte und Kreisverkehre
	Mittlere Wartezeit [s]
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	— 1)

1) Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist

5.2 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen

5.2.1 Verkehrsbelastungen

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden für die morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstundenbelastungen des Prognose-Nullfalls 2035 (ohne Bauvorhaben) sowie des Prognose-Planungsfalls 2035 (mit Bauvorhaben) durchgeführt.

Somit lassen sich die Auswirkungen der Bauvorhaben auf den Verkehrsablauf an den maßgebenden Knotenpunkten abbilden.

5.2.2 Bestehende Knotenpunktformen

Die Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen bildet der jeweils bestehende Ausbauzustand der zu betrachtenden Knotenpunkte. Alle Knotenpunkte werden im freien Verkehrsfluss, d. h. ohne Signalanlage, betrieben.

Am dreiarmigen **Knotenpunkt 02** (Untergruppenbacher Straße (K 2086)/Jägerhausstraße/Kelteräckerstraße) ist die Vorfahrt über das Zeichen 306 („Vorfahrtstraße“) und einem Zusatzzeichen „abknickende Vorfahrt“ geregelt. Die Verkehrsströme auf der Untergruppenbacher Straße und der Kelteräckerstraße sind vorfahrtberechtigt. In allen Knotenpunktzufahrten stehen jeweils Mischfahrstreifen zur Verfügung.

Am vierarmigen **Knotenpunkt 03** (Kelteräckerstraße/Weinsberger Straße/Talheimer Straße) ist die Vorfahrt über das Zeichen 301 („Vorfahrt“) geregelt. Die Verkehrsströme auf der Kelteräckerstraße sind vorfahrtberechtigt. In allen Knotenpunktzufahrten stehen jeweils Mischfahrstreifen zur Verfügung.

Am **Knotenpunkt 04** (Talheimer Straße/Hundsbergstraße/Horkheimer Straße) gilt die Vorfahrtregelung „Rechts-vor-Links“. Generell ist zu beachten, dass sich bei der „Rechts-vor-Links“ Vorfahrtregelung trotz geringerer Wartezeiten schlechtere Qualitätsstufen einstellen, als dies bei der Regelung mit bevorrechtigter Hauptrichtung und untergeordneter Nebenrichtung der Fall ist.

Am dreiarmigen **Knotenpunkt 05** (Kelteräckerstraße/L 1111) ist die Vorfahrt wiederum über das Zeichen 306 („Vorfahrtstraße“) geregelt. Die Verkehrsströme auf der L 1111 sind vorfahrtberechtigt. In der Knotenpunktzufahrt L 1111 Nord wird jeweils ein Fahrstreifen für geradeausfahrende und für linksabbiegende Kfz angeboten. In der Knotenpunktzufahrt Kelteräckerstraße gibt es jeweils ein Fahrstreifen für links- und rechtseinfahrende Kfz. Der Knotenpunkt ist zusätzlich noch mit einer Lückensignalisierung ausgestattet. Diese hält den vorfahrtberechtigten Verkehr auf der L 1111 an, wenn ein Kfz eine gewisse Wartezeit in der Zufahrt der Kelteräckerstraße überschritten oder sich ein längerer Rückstau gebildet hat.

Am neuen **Anschlussknotenpunkt 06** (Untergruppenbacher Straße (K 2086)/Erschließungsstraße) soll die Untergruppenbacher Straße vorfahrtberechtigt sein. Es wird in allen Knotenpunktzufahrten von Mischfahrstreifen ausgegangen.

5.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Zeitbereich der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde des Normalwerktags können den nachfolgenden Tabelle 07 und 08 entnommen werden.

Tabelle 07: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen
Prognose-Nullfall 2035, Prognose-Planungsfall 2035 - **Spitzenstunde morgens**

Knotenpunkt		Ergebnisse Leistungsberechnungen Spitzenstunde morgens	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Planungsfall 2035
KP 02	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Jägerhausstraße/Kelteräckerstraße	$t_w = 5,6$ s (A)	$t_w = 5,8$ s (A)
KP 03	Kelteräckerstraße/Weinsberger Straße/Talheimer Straße	$t_w = 4,6$ s (A)	$t_w = 4,7$ s (A)
KP 04	Talheimer Straße/Hundsbergstraße	$t_w = 8,2$ s (A - B)	$t_w = 8,2$ s (A - B)
KP 05	Kelteräckerstraße/L 1111	$t_w = 77,5$ s (E)	$t_w = 116,2$ s (E)
		$t_w = 46,3$ s (C)*	$t_w = 46,9$ s (C)*
KP 06	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Erschließungsstraße	-	$t_w = 5,4$ s (A)

QSV Qualitätsstufe **A - F**

t_w mittlere maximale Wartezeit, Grenzwert bei $t_w = 45$ Sekunden

* Lichtsignalanlage

Tabelle 08: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen
Prognose-Nullfall 2035, Prognose-Planungsfall 2035 - **Spitzenstunde nachmittags**

Knotenpunkt		Ergebnisse Leistungsberechnungen Spitzenstunde nachmittags	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Planungsfall 2035
KP 02	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Jägerhausstraße / Kelteräckerstraße	$t_w = 5,2$ s (A)	$t_w = 5,3$ s (A)
KP 03	Kelteräckerstraße/Weinsberger Straße/ Talheimer Straße	$t_w = 4,5$ s (A)	$t_w = 4,7$ s (A)
KP 04	Talheimer Straße/Hundsbergstraße	$t_w = 8,2$ s (A - B)	$t_w = 8,2$ s (A - B)
KP 05	Kelteräckerstraße/L 1111	$t_w = 393,5$ s (F)	$t_w = 567,9$ s (F)
		$t_w = 37,7$ s (C)*	$t_w = 39,0$ s (C)*
KP 06	Untergruppenbacher Straße (K 2086)/ Erschließungsstraße	-	$t_w = 4,8$ s (A)

QSV Qualitätsstufe **A - F**

t_w mittlere maximale Wartezeit, Grenzwert bei $t_w = 45$ Sekunden

* Lichtsignalanlage

Die mittlere Wartezeit (über alle Verkehrsströme innerhalb des betrachteten Zeitintervalls) dient dazu, die Qualität des Verkehrsablaufs darzustellen. Anhand der Tabelle 06 ist abzulesen, ob sich eine stabile oder ggf. grenzwertige Verkehrsqualität einstellt.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen an den maßgebenden Knotenpunkten kommen zu dem Ergebnis, dass alle betrachteten Knotenpunkte außer KP 05 für die Verkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035 sowohl in der morgendlichen als auch nachmittäglichen Spitzenstunde weiterhin mit sehr guten (Stufe A) Verkehrsqualitäten betrieben werden können. Diese Knotenpunkte können somit in ihrem heutigen Ausbauzustand verbleiben. Ausbaumaßnahmen an diesen maßgebenden Knotenpunkten sind nicht erforderlich.

Der Knotenpunkt 05 ist teilsignalisiert (Lückensignalisierung). Heute springt bei einer Wartezeit der untergeordneten Ströme in der Kelteräckerstraße von ca. 60 s, die Lückensignalisierung an. Die Ströme auf der L 1111 werden über ein Rotsignal angehalten, so dass die Ströme aus der untergeordneten Richtung (Kelteräckerstraße) einbiegen können.

Da die Leistungsfähigkeit einer Lückensignalisierung nicht berechnet werden kann, wurde der Knotenpunkt 05 sowohl im freien Verkehrsfluss als auch mit einer Vollsignalisierung gerechnet.

Der Knotenpunkt 05 erreicht im unsignalisierten Zustand mangelhafte (Stufe E) bis ungenügende (Stufe F) Verkehrsqualitäten. Dabei ist zu beachten, dass diese Verkehrsqualitäten bereits im Prognose-Nullfall entstehen und daher nicht ursächlich auf die untersuchten Bauvorhaben zurückzuführen sind.

Bei einer Vollsignalisierung erreicht der Knotenpunkt sowohl morgens als auch nachmittags eine befriedigende (Stufe C) Verkehrsqualität. Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes mit Lückensignalisierung liegt demnach bei einer Verkehrsqualität zwischen der Stufe C und E.

Langfristig wird empfohlen, den KP 05 L 1111/Kelteräckerstraße vollständig zu signalisieren. Der bestehende Ausbau des Knotenpunktes ist zudem als nicht regelkonform anzusehen, da bei unsignalisierten Einmündungen in der untergeordneten Richtung (Kelteräckerstraße) keine getrennten Einbiegefahrstreifen markiert werden dürfen.

5.4 Bewertung der verkehrlichen Verträglichkeit

Die verkehrliche Verträglichkeit einer Verkehrsbelastung mit dem straßenräumlichen Umfeld wird grundsätzlich nach den Kriterien der „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)“ [9] beurteilt. Die RAST 06 charakterisieren Straßentypen nach der Umgebungsnutzung, den Bebauungsformen, der Straßenfunktion und den Nutzungsansprüchen von Fußgängern und ÖPNV. Sie ordnen den einzelnen Straßentypen Bereiche der angemessenen bzw. verträglichen Verkehrsbelastungen zu.

Die maßgebenden Querschnitte sind entsprechend ihrem Ausbaustandard, ihrer Lage und Funktion im Wesentlichen als Sammelstraßen und Wohnstraßen zu klassifizieren.

Laut den RAST 06 sind für Sammelstraßen Verkehrsstärken von 400 Kfz/h bis 800 Kfz/h als verträglich einzustufen. Für Wohnstraßen werden Verkehrsstärken bis maximal 400 Kfz/h als verkehrlich verträglich erachtet.

Zur besseren Übersicht sind in nachfolgender Tabelle die maßgebenden Straßen aufgelistet.

Tabelle 09: Bewertung der verkehrlichen Verträglichkeit
Prognose-Planungsfall 2035

Straße	Straßentyp	Verkehrsstärke nach RAST 06 [Kfz/h]	Reale Verkehrsstärke	
			morgens [Pkw-E/h]	nachmittags [Pkw-E/h]
Untergruppenbacher Straße	Sammelstraße (ES IV)	400 - 800	384	285
Kelteräckerstraße	Sammelstraße (ES IV)	400 - 800	261	238
Jägerhausstraße	Sammelstraße (ES IV)	400 - 800	214	200
Talheimer Straße	Wohnstraße (ES V)	max. 400	103	103
Horkheimer Straße	Wohnstraße (ES V)	max. 400	29	36

Die Betrachtungen der Gesamtverkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035 zeigen, dass auch unter Voraussetzung des zusätzlichen Verkehrs durch die Wohngebiete die künftigen Querschnittbelastungen während der maßgebenden Spitzenstunden diese Grenzwerte nicht überschreiten. In den betrachteten Straßenzügen ergeben sich maximale Querschnittbelastungen von ca. 29 bis 384 Pkw-E/h. Die Vorgaben der RAST 06 sind somit eingehalten. Das zusätzliche projektbezogene Verkehrsaufkommen der geplanten Wohngebiete ist als verträglich mit dem Straßennetz und dem vorhandenen Umfeld einzustufen.

Die Heilbronner Straße in Untergruppenbach wird aus den geplanten Wohngebieten höchstens mit einer max. Querschnittbelastung von 31 Pkw-E/h zusätzlich belastet. Diese Zunahme ist als unkritisch einzustufen und somit als verträglich mit dem Straßennetz anzusehen.

6. ERGEBNIS UND FAZIT

Die Gemeinde Untergruppenbach plant am südwestlichen Rand des Ortsteils Donnbronn ein Wohngebiet mit max. 34 Wohneinheiten und am südöstlichen Rand ein Wohngebiet mit max. 128 Wohneinheiten. Es wird Wohnraum für maximal rd. 350 Personen geschaffen.

Die verkehrliche Erschließung des Wohngebietes „Aensteiner Straße“ erfolgt im Süden über eine Verlängerung der Aensteiner Straße. Das Wohngebiet „Donnbronn Süd“ soll im Südosten auf einer unbebauten Fläche westlich der Untergruppenbacher Straße entstehen und über eine neu zu bauende Erschließungsstraße an diese angeschlossen werden. Der neu entstehende Knotenpunkt soll im Bereich des heutigen Anschlusses der landwirtschaftlichen Wege an die Untergruppenbacher Straße liegen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden die verkehrlichen Auswirkungen der zusätzlichen Verkehrsbelastungen auf die maßgebenden Knotenpunkte untersucht.

In der morgendlichen Spitzenstunde ergeben sich für das nutzungsbezogene Verkehrsaufkommen 1 Zufahrt/h (Zielverkehr) und 11 Ausfahrten/h (Quellverkehr) im Wohngebiet „Aensteiner Straße“ und 7 Zufahrten/h (Zielverkehr) und 42 Ausfahrten/h (Quellverkehr) im Wohngebiet „Donnbronn Süd“. In der nachmittäglichen Spitzenstunde entstehen 10 Zufahrten/h (Zielverkehr) und 5 Ausfahrten/h (Quellverkehr) sowie 40 Zufahrten/h (Zielverkehr) und 22 Ausfahrten/h (Quellverkehr). Das Tagesverkehrsaufkommen ist mit rd. 150 Kfz-Fahrten/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr) und mit rd. 600 Kfz-Fahrten/24 h in Ansatz zu bringen.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen an den maßgebenden Knotenpunkten kommen zu dem Ergebnis, dass die Knotenpunkte in ihrem heutigen Ausbaustandard sowohl mit dem zusätzlichen allgemeinen und strukturellen Verkehrsaufkommen (Prognose-Nullfall 2035) als auch mit dem nutzungsbezogenen Verkehrsaufkommen durch das geplante Wohngebiet (Prognose-Planungsfall 2035) leistungsfähig betrieben werden können. Es werden sehr gute (Stufe A) Verkehrsqualitäten erreicht.

Lediglich der Knotenpunkt 05 L 1111/Kelteräckerstraße weist Verkehrsqualitäten auf, die zu der Empfehlung führen, diesen vollständig zu signalisieren. Dabei ist zu beachten, dass diese Verkehrsqualitäten bereits im Prognose-Nullfall entstehen und daher nicht ursächlich auf die untersuchten Bauvorhaben zurückzuführen sind.

Eine leistungsfähige Verkehrserschließung der Plangebiete „Aensteiner Straße“ und „Donnbronn Süd“ zum Prognosehorizont 2035 ist somit gegeben. An den maßgebenden Knotenpunkten innerhalb des Ortsteils Donnbronn sind keine Ausbaumaßnahmen erforderlich.

Darüber hinaus hat die Prüfung, gemäß der von den RAS 06 vorgegebenen Verkehrsbelastungen ergeben, dass diese in der Summe der vorhandenen und zusätzlichen Belastungen nicht überschritten werden. Die künftigen Verkehrsmengen sind demzufolge mit dem bestehenden Umfeld sowie den vorhandenen Straßenquerschnitten als verträglich einzustufen.

Daher ist festzustellen, dass von den untersuchten Bauvorhaben keine negativen Wirkungen auf das gesamte Gebiet von Untergruppenbach ausgehen.

LITERATUR

- [1] Käser Ingenieure GmbH + Co. KG
Untergruppenbach – Bebauungsplan „Auensteiner Straße“
Stand: 22.11.2021
- [2] Gemeindeverwaltung Untergruppenbach | Consoli, Alessia.
E-Mails vom 19.04.2022, 21.04.2022 sowie diverse Telefonate
- [3] Käser Ingenieure GmbH + Co. KG
Untergruppenbach – Bebauungsplan „Neues Wohnen – Donnbronn Süd“
Stand: 10.06.2021
- [4] Shell Deutschland Oil GmbH und Prognose AG
Shell Pkw-Szenarien bis 2040
Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität
Hamburg 2014
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
Köln 2006
- [6] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff
Programm Ver_Bau
Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung,
Gustavsburg 2021
- [7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015
FGSV, Köln 2015
- [8] BPS GmbH
KNOBEL 7 – Version 7.1.18
Programm zur verkehrstechnischen Beurteilung von vorfahrtregelten
Knotenpunkten, Bochum/Ettlingen 2020
- [9] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)
Köln 2006

PLANVERZEICHNIS

- PLAN 01 Zählstellenplan
- PLAN 02 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
Spitzenstunde Normalwerktag morgens
Analyse 2022
- PLAN 03 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
Spitzenstunde Normalwerktag nachmittags
Analyse 2022
- PLAN 04 Prozentuale Verteilung der Bewohner und Besucher
Wohngebiet „Aensteiner Straße“
- PLAN 05 Prozentuale Verteilung der Bewohner und Besucher
Wohngebiet „Donnbronn Süd“
- PLAN 06 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
Spitzenstunde Normalwerktag morgens
Prognose-Planungsfall 2035
- PLAN 07 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
Spitzenstunde Normalwerktag nachmittags
Prognose-Planungsfall 2035