

**Stadt Möckmühl
Bebauungsplan „Im Haag“
Verkehrsuntersuchung**

6680



BS INGENIEURE
Straßen- und Verkehrsplanung
Objektplanung
Schallimmissionsschutz

**Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen des Bauvorhabens
„Im Haag“ in Möckmühl**

Auftraggeber: Stadtverwaltung Möckmühl
Hauptstraße 23
74219 Möckmühl

Projektleitung: Dipl.-Ing. F. P. Schäfer

Bearbeitung: J. Noack
C. Lindner

Ludwigsburg, Oktober 2023

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

VORABZUG

INHALT

1. AUFGABENSTELLUNG	3
2. VERKEHRSANALYSE	5
2.1 Verkehrskenndaten	5
2.2 Verkehrsbelastungen	6
3. VERKEHRSPROGNOSE 2035	7
3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung (Prognose-Nullfall 2035)	7
3.2 Projektbezogene Prognose B-Plan „Im Haag“	7
3.3 Verkehrserschließung und -verteilung	9
4. GESAMTVERKEHRSELASTUNGEN PROGNOSE 2035	10
5. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen	13
5.2.1 Verkehrsbelastungen	13
5.2.2 Bestehende Knotenpunktformen	13
5.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen	13
6. ZUSAMMENFASSUNG	15
LITERATUR	16
PLANVERZEICHNIS	17

VORABZUG

1. AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Möckmühl plant den Bau des Wohngebietes „Im Haag“. Für die Verwirklichung dieser Planungsabsichten ist die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich.

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 1,22 ha und befindet sich südlich der L 1095 (Haag). Im Westen ist das Plangebiet durch die Seckach und im Osten durch die Jagst begrenzt.

Der Entwurf zum Bebauungsplan von Zoll Architekten Stadtplaner sieht eine Wohnbebauung mit rund 100 Wohneinheiten vor. Davon sind 16 Wohneinheiten für Senioren geplant. Mit einem Besatz von ca. 2,3 Bewohnern je Wohneinheit und 1,5 Bewohnern je Wohneinheit für die Seniorenwohnungen ist mit einem künftigen Wohnraum für rund 220 Bewohnern zu rechnen [1] + [2].

Die Erschließung des Plangebietes erfolgt über das bestehende Verkehrsnetz mit einem Anschluss an die L 1095 (siehe Abbildung 01).



Abbildung. 01: Bebauungsplan „Im Haag“ (Quelle: Zoll Architekten Stadtplaner, 04. Oktober 2022 [1])

VORABZUG

Um die verkehrlichen Auswirkungen des Bauvorhabens auf das bestehende Straßennetz zu untersuchen, sind mittels Verkehrserhebungen zunächst die aktuellen Verkehrsbelastungen im Bereich des Plangebietes festzustellen (Verkehrsanalyse 2023).

Auf dieser Grundlage werden dann die künftigen Verkehrsnachfragewerte im allgemeinen Verkehr sowie in einem weiteren Arbeitsschritt das künftige Verkehrsaufkommen des Plangebietes (Verkehrsprognose 2035) bestimmt und auf das Straßennetz im Untersuchungsgebiet verteilt.

Auf Basis dieser künftigen Gesamtverkehrsbelastungen werden die Leistungsfähigkeiten der maßgebenden Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet berechnet und bewertet.

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

Die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung werden hiermit vorgelegt.

Ludwigsburg, Oktober 2023

BS INGENIEURE

VORABZUG

2. VERKEHRSANALYSE

2.1 Verkehrskennndaten

Zur Analyse der heutigen Verkehrsverhältnisse im Nahbereich des geplanten Wohngebietes wurden die folgenden Knotenpunkte als maßgebend definiert:

- KP 01: Züttlinger Straße (L 1095/Hauptstraße/Haag (L 1095)/L 1025
- KP 02: Haag (L 1095)/Haag
- KP 03: Haag (L 1095)/L 1095/Bahnhofstraße/Seckachtorgasse

PLAN 01

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

Die Verkehrserhebungen wurden am Donnerstag, den 20. April 2023 und am Donnerstag, den 11. Mai 2023 jeweils im Zeitraum von 06.00 bis 10.00 Uhr und 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.

Die Einheit Pkw-Einheiten wird meist im Zusammenhang mit der o. g. maximalen gleitenden Spitzenstunde verwendet. Sie unterscheidet 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.

VORABZUG

2.2 Verkehrsbelastungen

PLAN 02

Die Analyseverkehrsbelastungen 2023 der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde können in den Einheiten Pkw-E/h dem Querschnitt- und Strombelastungsplan 02 entnommen werden. Dort werden auch die jeweiligen knotenpunktbezogenen Spitzenstunden dokumentiert.

Im Einzelnen erhält man folgende Knotenpunktbelastungen für die morgendliche und die nachmittägliche Spitzenstunde.

Tabelle 01: Summe und Vergleich der Knotenpunktbelastungen Analyse 2023, Spitzenstunde (MGS) morgens und nachmittags [Pkw-E/h]

Knotenpunkt		Analyse 2023	
		Spitzenstunde morgens [Pkw-E/h]	Spitzenstunde nachmittags [Pkw-E/h]
KP 01	Züttlinger Straße (L 1095)/Hauptstraße/Haag (L 1095)/L 1025	964 (100 %)	1.292 (134 %)
KP 02	Haag (L 1095)/Haag	801 (100 %)	1.028 (128 %)
KP 03	Haag (L 1095)/L 1095/Bahnhofstraße/Seckachtorgasse	966 (100 %)	1.219 (126 %)

Die Analyseverkehrsbelastungen 2023 der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde des Normalwerktags [Pkw-E/h] liegen an allen Knotenpunkten mit rd. 26 % bis 34 % deutlich über den Verkehrsbelastungen der morgendlichen Spitzenstunde.

Die Spitzenstunde morgens findet zwischen 07.15 Uhr und 08.15 Uhr statt. Die Spitzenstunde nachmittags ist am Knotenpunkt 01 von 16.45 Uhr bis 17.45 Uhr und an den beiden Knotenpunkten 02 und 03 von 16.15 Uhr bis 17.15 Uhr.

VORABZUG

3. VERKEHRSPROGNOSE 2035

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung (Prognose-Nullfall 2035)

Zur langfristigen Sicherung einer leistungsfähigen äußeren Erschließung des geplanten Wohngebietes Haag müssen die Berechnungen und die daraus abgeleiteten Aussagen auf Verkehrsprognosen basieren. Dies dient dem Zweck, bei verkehrsrelevanten Planungen eine auf 10 bis 20 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 20 Jahren festgelegt. Im vorliegenden Fall liegt der Prognosehorizont beim Jahr 2035.

Neben der nutzungsbezogenen Prognose muss auch die Entwicklung des allgemeinen Verkehrs und die weiteren strukturellen Entwicklungen bis zu diesem Zeithorizont ermittelt werden. Das künftige Verkehrsaufkommen wird daher aus der zu erwartenden verkehrlich relevanten, ortsbezogenen Strukturentwicklung des Planungsraumes und weiteren, möglichst für diesen Raum differenzierten, allgemeinen Entwicklungstendenzen abgeleitet (Trendprognose).

Hierzu werden in aller Regel die Einwohner-, Beschäftigten-, die Motorisierungs- und Fahrleistungsentwicklungen sowie die Auswirkungen, resultierend aus geplanten Straßenbaumaßnahmen und städtebaulichen Maßnahmen, berücksichtigt.

Um die künftige Verkehrsentwicklung abzubilden haben wir für die Stadt Möckmühl ausgehend vom Erhebungsjahr 2023 bis zum Prognosejahr 2035 eine allgemeine und strukturelle Verkehrsentwicklung von rd. 5 % vorausgesetzt und mit der Stadtverwaltung abgestimmt.

Als geplante strukturelle Entwicklungen bis zum Prognosehorizont 2035 wurden der Bebauungsplan „Einzelhandel Penny und Edeka“ in Möckmühl und das Wohngebiet „Brückenstraße 1. Änderung“ im Stadtteil Züttlingen berücksichtigt.

3.2 Projektbezogene Prognose B-Plan „Im Haag“

Die Grundlagen für die Berechnung des Neuverkehrsaufkommens des projektierten Wohngebietes bilden die Angaben der Zoll Architekten Stadtplaner zu Art und Maß der baulichen Nutzungen [2].

Das künftige Verkehrsaufkommen wird gemäß dem Verfahren zur Prognose des Verkehrsaufkommens bei Maßnahmen der Bauleitplanung [3] ermittelt und mittels der Tagessganglinien aus [4] auf die maßgebenden Spitzenstunden verteilt.

Im o. g. Verfahren sind für die Werte der einzelnen Prognoseparameter Spannweiten ausgewiesen. Die Festlegung der Werte erfolgt anhand örtlicher Vorgaben und der Erfahrungswerte unseres Büros zu Vorhaben gleichen Charakters.

Im Plangebiet sollen insgesamt rund 100 Wohneinheiten mit 16 Wohneinheiten für Senioren entstehen. In Abstimmung mit der Stadtverwaltung wird für die Wohnbebauung ein Besatz von ca. 2,3 Bewohnern je Wohneinheit und für die Seniorenwohnungen von 1,5

VORABZUG

Bewohnern je Wohneinheit in Ansatz gebracht. Somit ergibt sich ein künftiger Wohnraum für maximal rund 220 Bewohner*innen.

In der Fachliteratur [3] + [4] wird davon ausgegangen, dass im städtischen Bereich und neueren Wohngebieten jeder Einwohner zwischen 3,5 und 4 Wegen/Werktag zurücklegt. Darin sind alle zurückgelegten Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad und dem Kfz enthalten. Wege, die durch Besucher und Lieferfahrzeuge erzeugt werden, werden noch hinzuge-rechnet. Da die Mobilität im fortgeschrittenen Alter abnimmt, ergibt sich für ältere Perso-nen in der Regel eine deutlich geringere Anzahl an täglichen Wegen. Für die vorliegende Untersuchung wird angenommen, dass die Senioren daher zwischen 2 und 2,5 We-gen/Tag zurücklegen.

Es werden die folgenden Parameter für die Einwohner herangezogen:

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

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- | | |
|--|--------------------------------|
| • 196 Einwohner mit je 3,5 bis 4 Wegen/d | = 686 bis 784 Pers.-Wege/d |
| • abzgl. 10 % externer Wege | = 617 bis 706 Pers.-Wege/d |
| • 70 - 80 % MIV-Anteil | = 432 bis 565 Pers.-Wege/d |
| • Besetzungsgrad 1,25 Pers./Pkw | = 346 bis 452 Pkw-Fahrten/24 h |
| | |
| • 5 % Besucher | = 34 bis 39 Pers.-Wege/d |
| • 70 % MIV-Anteil Besucher | = 24 bis 27 Pers.-Wege/d |
| • Besetzungsgrad 1,3 Pers./Pkw | = 18 bis 21 Pkw-Fahrten/24 h |
| | |
| • Wirtschaftsverkehr (0,1 Kfz-Fahrten/EW) | = 20 Kfz-Fahrten/24 h |

Das Tagesverkehrsaufkommen (Normalwerktag) durch Einwohner, Besucher und Wirt-schaftsverkehr ergibt sich insgesamt zu **384 - 493 Kfz/24 h** (Summe Quell- und Zielver-kehr = Kfz-Fahrten/d).

Es werden die folgenden Parameter für die Senioren herangezogen:

- **Senioren**
 - 2,0 bis 2,5 Wege je Einwohner
 - 5 % Anteil externer Wege
 - 40 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,3 Personen je Fahrzeug
- **Besucher**
 - 15 % des Einwohnerverkehrs
 - 70 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,5 Personen je Fahrzeug

VORABZUG

- **Wirtschaftsverkehr**
 - 0,1 Kfz-Fahrten je Einwohner

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- | | |
|--|------------------------------|
| • 24 Einwohner mit je 2 bis 2,5 Wegen/d | = 48 bis 60 Pers.-Wege/d |
| • abzgl. 5 % externer Wege | = 46 bis 57 Pers.-Wege/d |
| • 40 % MIV-Anteil | = 18 bis 23 Pers.-Wege/d |
| • Besetzungsgrad 1,3 Pers./Pkw | = 14 bis 18 Pkw-Fahrten/24 h |
| | |
| • 15 % Besucher | = 7 bis 9 Pers.-Wege/d |
| • 70 % MIV-Anteil Besucher | = 5 bis 6 Pers.-Wege/d |
| • Besetzungsgrad 1,5 Pers./Pkw | = 3 bis 4 Pkw-Fahrten/24 h |
| | |
| • Wirtschaftsverkehr (0,1 Kfz-Fahrten/EW) | = 2 Kfz-Fahrten/24 h |

Das Tagesverkehrsaufkommen (Normalwerktag) durch Senioren, Besucher und Wirtschaftsverkehr ergibt sich insgesamt zu **19 - 24 Kfz/24 h** (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d).

Für die weiteren Berechnungen wird der Mittelwert von **460 Kfz-Fahrten/24 h** (Querschnittbelastung) gewählt.

In der morgendlichen Spitzenstunde ergeben sich gemäß den Tagesganglinien für das Wohngebiet aus [4] insgesamt 32 Ausfahrten/h (Quellverkehr) und 5 Zufahrten (Zielverkehr). In der nachmittäglichen Spitzenstunde ist mit 17 Ausfahrten/h und 30 Zufahrten/h zu rechnen.

3.3 Verkehrserschließung und -verteilung

Das ermittelte projektbezogene Verkehrsaufkommen des Wohngebietes „Im Haag“ wird entsprechend den aus den Verkehrserhebungen ermittelten Fahrbeziehungen auf das maßgebende Straßennetz verteilt.

Das Plangebiet wird über die Straße Haag im Norden an das öffentliche Straßennetz (L 1095) angeschlossen.

PLAN 03

Die künftige prozentuale Verteilung des projektbezogenen Verkehrsaufkommens auf das maßgebende Straßennetz kann Plan 03 entnommen werden.

VORABZUG

4. GESAMTVERKEHRSELASTUNGEN PROGNOSE 2035

Durch die Überlagerung der Prognosewerte des Allgemeinen Verkehrs (Prognose-Nullfall 2035) mit dem projektbezogenen Neuverkehrsaufkommen des geplanten Wohngebietes „Im Haag“ ergeben sich die Gesamtverkehrselastungen Prognose 2035 (Prognose-Planungsfall 2035). Den Bezugszeitraum bilden die maßgebenden Spitzenstunden an einem Normalwerktag [Pkw-E/h].

PLAN 04

Die Gesamtverkehrselastungen der Prognose 2035 eines Normalwerktages sind für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde auf Plan 04 dargestellt [Pkw-E/h]. In den nachfolgenden Tabellen 02 und 03 sind die Knotenpunktelastungen für den Prognose-Planungsfall 2035 in der maßgebenden Spitzenstunde am Morgen und am Nachmittag im Vergleich mit dem Prognose-Nullfall 2035 dokumentiert. Dadurch kann die tatsächliche Verkehrszunahme resultierend aus dem Bauvorhaben abgeleitet werden.

Tabelle 02: Summe und Vergleich der Knotenpunktelastungen,
Prognose-Nullfall 2035 mit Prognose-Planungsfall 2035,
Spitzenstunde morgens [Pkw-E/h]

Knotenpunkt		Spitzenstunde morgens [Pkw-E/h]	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Pla- nungsfall 2035
KP 01	Züttlinger Straße (L 1095)/Hauptstraße/ Haag (L 1095)/L 1025	1.012 (100 %)	1.036 (102 %)
KP 02	Haag (L 1095)/Haag	840 (100 %)	877 (104 %)
KP 03	Haag (L 1095)/L 1095/Bahnhofstraße/ Seckachtorgasse	1.012 (100 %)	1.025 (101 %)

Tabelle 03: Summe und Vergleich der Knotenpunktelastungen,
Prognose-Nullfall 2035 mit Prognose-Planungsfall 2035,
Spitzenstunde nachmittags [Pkw-E/h]

Knotenpunkt		Spitzenstunde nachmittags [Pkw-E/h]	
		Prognose-Nullfall 2035	Prognose-Pla- nungsfall 2035
KP 01	Züttlinger Straße (L 1095)/Hauptstraße/ Haag (L 1095)/L 1025	1.355 (100 %)	1.386 (102 %)
KP 02	Haag (L 1095)/Haag	1.079 (100 %)	1.126 (104 %)
KP 03	Haag (L 1095)/L 1095/Bahnhofstraße/ Seckachtorgasse	1.277 (100 %)	1.293 (101 %)

Der Belastungsvergleich zeigt im Prognose-Planungsfall sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine minimale Zunahme der Verkehrsmengen zwischen 1 % und 4 % gegenüber den Verkehrsmengen des Prognose-Nullfalls.

VORABZUG

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 [5], welches für alle Knotenpunktsformen die standardisierte Bestimmung der erzielbaren Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs ermöglicht. Die Einteilung in Qualitätsstufen führt dazu, dass unabhängig von den verschiedenen Qualitätskriterien auch verschiedene Knotenpunktsformen 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 7.1.19 [6] und dem Programm AMPEL 6.3.9 [7] 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 04 zu entnehmen.

VORABZUG

Qualität des Verkehrsablaufs		
LEISTUNGSFÄHIG	Stufe A	Diese Stufe beschreibt ausgezeichnete Verkehrsbedingungen. Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer (Fahrzeuge und Fußgänger) kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind sehr gering.
	Stufe B	Bei dieser Qualitätsstufe herrschen gute Verkehrsbedingungen vor. Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
	Stufe C	Der Verkehr läuft mit zufriedenstellender Qualität ab. Die Wartezeiten sind jedoch bereits spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine wesentliche Beeinträchtigung darstellt.
	Stufe D	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer muss Haltevorgänge verbunden mit deutlichen Zeitverlusten hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich in einem untergeordneten Verkehrsstrom vorübergehend ein merklicher Stau aufgebaut hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil. Die Verkehrsqualität ist in dieser Stufe als ausreichend zu bezeichnen.
NICHT LEISTUNGSFÄHIG	Stufe E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Verkehrsbelastung nicht mehr abbauen können. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen (Verkehrsmenge, Fußgänger usw.) können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Leistungsfähigkeit (Kapazität) des Knotenpunktes wird erreicht. Die Qualität des Verkehrsablaufs muss wegen der langen Wartezeiten und den mehrfachen Haltevorgängen aller Fahrzeuge als mangelhaft bezeichnet werden. Auch für Fußgänger sind nur unzureichende Verkehrsqualitäten zu erreichen.
	Stufe F	In dieser Stufe werden Situationen zusammengefasst, in denen die Qualität des Verkehrsablaufs als völlig unzureichend anzusehen ist. Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall 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.

Tabelle 04: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Qualitätsstufe	Nicht signalisierte Knotenpunkte	Signalisierte Knotenpunkte	
		Mittlere Wartezeit t_w [s] Kfz-Verkehr	t_w [s] Fußgänger
A	≤ 10	≤ 20	≤ 30
B	≤ 20	≤ 35	≤ 40
C	≤ 30	≤ 50	≤ 55
D	≤ 45	≤ 70	≤ 70
E	> 45	> 70	$> 85^{2)}$
F	— ¹⁾	— ¹⁾	— ¹⁾

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

²⁾ Die Grenze zwischen den QSV E und F ergibt sich aus dem in den RiLSA vorgegebenen Richtwert für die maximale Umlaufzeit von 90 s und der Mindestfreigabezeit von 5 s.

VORABZUG

5.2 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen

5.2.1 Verkehrsbelastungen

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden für die morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstundenbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035 durchgeführt.

5.2.2 Bestehende Knotenpunktformen

Die Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen bildet der jeweils bestehende Ausbauzustand der zu betrachtenden Knotenpunkte. Die Ausbauzustände der maßgebenden Knotenpunkte sind in nachfolgender Tabelle abgebildet.

Tabelle 05: Maßgebende Knotenpunkte - Ausbauzustände

Knotenpunkt		Ausbauzustand
KP 01	Züttlinger Straße (L 1095)/Hauptstraße/ Haag (L 1095)/L 1025	Lichtsignalanlage
KP 02	Haag (L 1095)/Haag	Unsignalisierte Einmündung
KP 03	Haag (L 1095)/L 1095/Bahnhofstraße/ Seckachtorgasse	Lichtsignalanlage

Die Knotenpunkte 01 und 03 sind jeweils mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet.

Der Knotenpunkt 01 hat in der Knotenpunktzufahrt L 1095 (Haag) einen gemeinsamen Links- und Geradausfahrstreifen sowie einen separaten Rechtsfahrstreifen. Die restlichen Knotenpunktzufahrten weisen Mischfahrstreifen auf. Der Knotenpunkt 02 ist unsignalisiert, d. h. er wird im freien Verkehrsfluss betrieben. Hier bildet die L 1095 (Haag) die bevorrechtigte Richtung. Beim Knotenpunkt 03 steht in den beiden Knotenpunktzufahrten L 1095 jeweils ein separater Linksabbiegestreifen zur Verfügung.

5.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die betrachteten und maßgebenden Verkehrsbelastungen der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde des Normalwerktags können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 06: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen
Prognose-Planungsfall 2035, **Spitzenstunde morgens und nachmittags**

Knotenpunkt		Prognose-Planungsfall 2035	
		Spitzenstunde morgens	Spitzenstunde nachmittags
KP 01	Züttlinger Straße (L 1095)/Hauptstraße/ Haag (L 1095)/L 1025	$t_w = 44,3 \text{ s}$ (C)	$t_w = 62,9 \text{ s}$ (D)
KP 02	Haag (L 1095)/Haag	$t_w = 10,5 \text{ s}$ (B)	$t_w = 15,5 \text{ s}$ (B)
KP 03	Haag (L 1095)/L 1095/Bahnhofstraße/ Seckachtorgasse	$t_w = 47,2 \text{ s}$ (C)	$t_w = 55,4 \text{ s}$ (D)

QSV Qualitätsstufe **A – F**

t_w mittlere maximale Wartezeit

VORABZUG

Die an einem Knotenpunkt erreichbare Verkehrsqualität ergibt sich anhand der mittleren Wartezeiten der einzelnen Verkehrsströme eines Knotenpunkts. Maßgebend für die Gesamtbewertung des Knotenpunkts ist dabei immer der Verkehrsstrom mit der schlechtesten Verkehrsqualität.

Die Angabe der mittleren Wartezeit (über alle Verkehrsströme innerhalb des betrachteten Zeitintervalls) in der obigen Tabelle dient auch dem Zweck, die Verkehrsqualität an sich einschätzen zu können. Mit Hilfe der Tabelle 04 ist abzulesen, ob sich eine stabile oder ggf. grenzwertige Verkehrsqualität einstellt.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für alle Knotenpunkte in der Hauptverkehrszeit morgens zeigen, dass im Prognose-Planungsfall 2035 eine gute bis befriedigende Verkehrsqualität der Stufen B und C in dem jeweils vorherrschenden Ausbauzustand erreicht werden kann.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen in der Hauptverkehrszeit nachmittags kommen zu dem Ergebnis, dass die untersuchten Knotenpunkte bei einer Realisierung des betrachteten Bauvorhabens ebenfalls leistungsfähig bei guten bis annehmbaren Verkehrsqualitäten der Stufe B und D betrieben werden können.

Eine leistungsfähige Verkehrserschließung des Bebauungsplans „Im Haag“ zum Prognosehorizont 2035 über das bestehende Straßennetz ist demnach auch in Zukunft gegeben.

VORABZUG

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Möckmühl möchte für den Bau des Wohngebietes „Im Haag“ südlich der L 1095 einen Bebauungsplan aufstellen. Das Wohngebiet ist im Westen durch die Seckach und im Osten durch die Jagst begrenzt. Es sollen rund 100 Wohneinheiten inklusive 16 Seniorenwohnungen entstehen. Die verkehrliche Erschließung des Bauvorhabens erfolgt über die L 1095 (Haag).

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

Die verkehrliche Untersuchung dieses Bauvorhabens hat ergeben, dass auch unter Berücksichtigung einer allgemeinen Verkehrsentwicklung und des hinzukommenden projektbezogenen Verkehrsaufkommens, die maßgebenden Knotenpunkte auch künftig in ihrem heutigen Ausbauzustand mit guten bis annehmbaren Verkehrsqualitäten der Stufen B bis D betrieben werden können. Ausbaumaßnahmen sind daher nicht erforderlich.

VORABZUG

LITERATUR

- [1] Zoll Architekten Stadtplaner GmbH
Bebauungsplan „Im Haag“
Möckmühl, 04. Oktober 2022
- [2] E-Mail von Joachim Bürklein Zoll Architekten
20. Juni 2023
- [3] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff
Programm Ver_Bau
Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung,
Gustavsburg 2022
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
FGVS, Köln 2006
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015
FGSV, Köln 2015
- [6] BPS GmbH
KNOBEL 7.1.19
Programm zur Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an
vorfahrtgeregelten Knotenpunkten
Bochum 2023
- [7] BPS GmbH
Ampel 6.3.9
Programm zur Planung, Steuerung, Kapazität und Berechnung der Verkehrsquali-
tät von Lichtsignalanlagen
Bochum 2023

VORABZUG

PLANVERZEICHNIS

- PLAN 01 Zählstellenplan
 Knotenpunktzählstellen
 Analyse 2023
- PLAN 02 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
 Analyse 2023
 Spitzenstunde Normalwerktag morgens
 Spitzenstunde Normalwerktag nachmittags
- PLAN 03 Prozentuale Verteilung des Verkehrsaufkommens des Bauvorhabens
- PLAN 04 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
 Gesamtverkehrsbelastungen Prognose 2035
 Spitzenstunde Normalwerktag morgens
 Spitzenstunde Normalwerktags nachmittags