

**Stadt Möckmühl
Vorhabenbezogener Bebauungsplan
„Einzelhandel Penny und Edeka“
Verkehrsuntersuchung**

6679



BS INGENIEURE

Straßen- und Verkehrsplanung
Objektplanung
Schallimmissionsschutz

**Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Bauvorhaben
„Einzelhandel Penny und Edeka“ in Möckmühl**

Auftraggeber: Stadtverwaltung Möckmühl
Hauptstraße 23
74219 Möckmühl

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

Bearbeitung: J. Noack
C. Lindner

Ludwigsburg, September 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 „Einzelhandel Penny und Edeka“	7
3.3 Verkehrserschließung und -verteilung	9
4. GESAMTVERKEHRSELASTUNGEN PROGNOSE 2035	10
5. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen	14
5.2.1 Verkehrsbelastungen	14
5.2.2 Bestehende Knotenpunktformen	14
5.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen	15
6. ZUSAMMENFASSUNG	16
PLANVERZEICHNIS	18

VORABZUG

1. AUFGABENSTELLUNG

Die Stadtverwaltung Möckmühl plant den Abriss und den Neubau des bestehenden Penny-Marktes sowie der Apotheke im Waagerner Tal in Möckmühl. Des Weiteren ist ein Abriss der im Süden gelegenen Gewerbenutzungen und ein Neubau eines Edeka-Marktes im Plangebiet vorgesehen.

Das Plangebiet befindet sich westlich der Züttlinger Straße und nördlich der Straße Waagerner Tal. Das bestehende Einkaufszentrum Möckmühl grenzt im Westen an das Plangebiet an.

Das Nutzungskonzept sieht für das Plangebiet einen Penny-Markt mit einer Verkaufsfläche von rund 800 m² und einen Edeka-Markt mit einer Verkaufsfläche von rund 1.800 m² vor. Das Planungsareal soll über 111 ebenerdige Stellplätze verfügen [1].

Die Erschließung des Areals erfolgt heute sowohl für den Kunden- als auch für den Lieferverkehr über die Züttlinger Straße und über die Straße im Waagerner Tal. Über die Züttlinger Straße darf jedoch nur zu- und nicht ausgefahren werden. Dies soll auch in Zukunft so beibehalten werden. Zusätzlich soll ein weiterer Erschließungspunkt im Südosten des Planungsareals geschaffen werden. Die Andienung des Lieferverkehrs soll zukünftig nur noch im Südosten über die Straße im Waagerner Tal erfolgen. Der Andienungsbereich wird im Südosten des Areals angeordnet (siehe Abbildung 01).

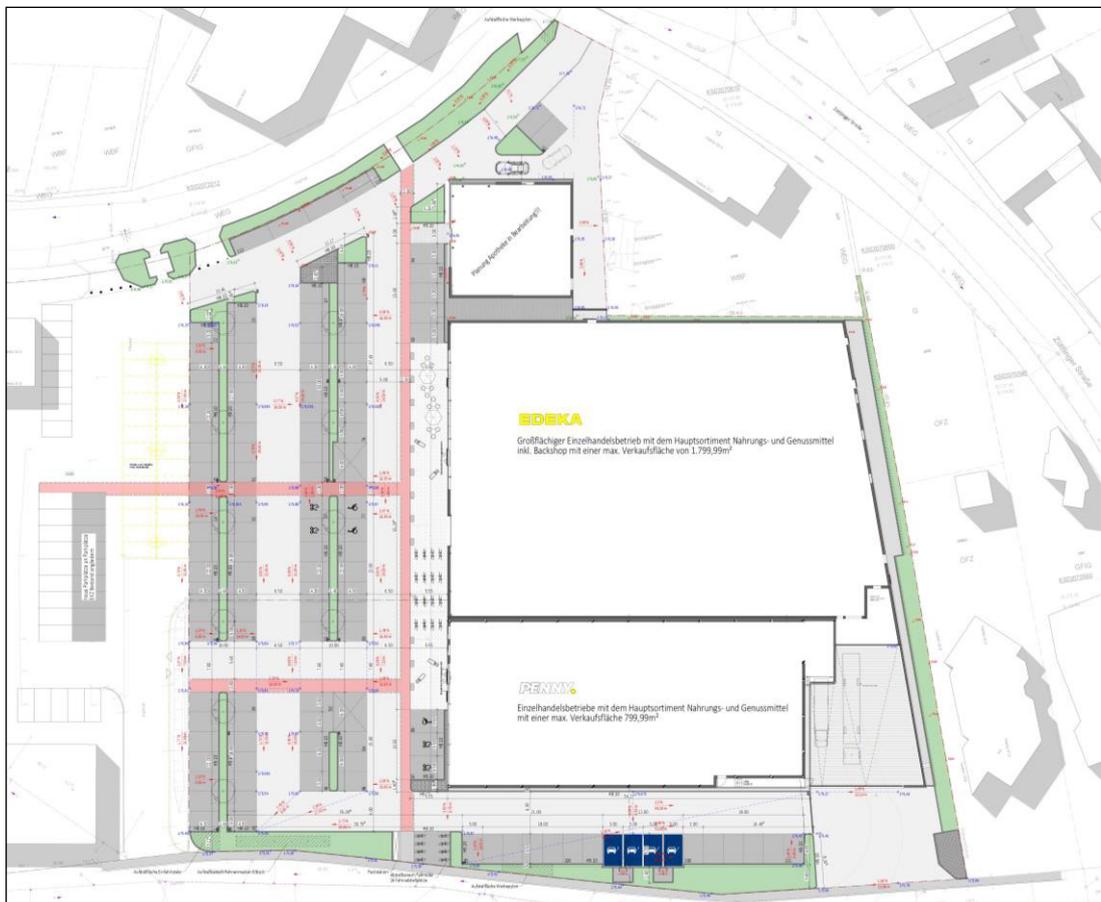


Abbildung. 01: Lageplan „Einzelhandel Penny und Edeka im Waagerner Tal“
(Quelle: Heinrich + Steinhardt Architekten, 17. Januar 2023 [1])

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. welche Maßnahmen getroffen werden müssen, um eine angemessene Verkehrsqualität bis zum Jahr 2035 gewährleisten zu können.

Die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung werden hiermit vorgelegt.

Ludwigsburg, September 2023

BS INGENIEURE

VORABZUG

2. VERKEHRSANALYSE

2.1 Verkehrskenndaten

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

- KP 01: Waagerner Tal/Zu- und Ausfahrt Penny
- KP 02: Züttlinger Straße (L 1095)/Waagerner Tal
- KP 03: Züttlinger Straße (L 1095)/Lampoldshäuser Straße
- KP 04: Züttlinger Straße (L 1095)/Zufahrt Penny/Anschluss Sportplatz
- KP 04.1: Züttlinger Straße (L 1095)/Lehlestraße
- KP 05: Waagerner Tal/Daimlerstraße
- KP 06: Züttlinger Straße (L 1095)/Boschstraße

PLAN 01

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

Die Verkehrserhebungen wurden am Donnerstag, den 20. April 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 + 03

Die Analyseverkehrsbelastungen 2023 der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde können in den Einheiten Pkw-E/h den Querschnitt- und Strombelastungsplänen 02 und 03 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	Waagerner Tal/Zu- und Ausfahrt Penny	220 (100 %)	328 (149 %)
KP 02	Züttlinger Straße (L 1095)/Waagerner Tal	567 (100 %)	744 (131 %)
KP 03	Züttlinger Straße (L 1095)/Lampoldshäuser Straße	731 (100 %)	1.016 (139 %)
KP 04	Züttlinger Straße (L 1095)/Zufahrt Penny/Sportplatz	853 (100 %)	1.171 (137 %)
KP 04.1	Züttlinger Straße (L 1095)/Lehlestraße	768 (100 %)	1.050 (137 %)
KP 05	Waagerner Tal/Daimlerstraße	290 (100 %)	382 (132 %)
KP 06	Züttlinger Straße (L 1095)/Boschstraße	634 (100 %)	845 (133 %)

Die Analyseverkehrsbelastungen 2023 der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde des Normalwerktags [Pkw-E/h] liegen an allen Knotenpunkten mit rd. 31 % bis 49 % deutlich über den Verkehrsbelastungen der morgendlichen Spitzenstunde.

Die Waagerner Straße ist zwischen der Daimlerstraße und der Züttlinger Straße als eine unechte Einbahnstraße in Ost-West-Richtung beschildert.

Am Knotenpunkt 04 Züttlinger Straße (L 1095)/Zufahrt Penny/Sportplatz gibt es lediglich eine Zufahrt von der Züttlinger Straße in das Planungsareal. Eine Ausfahrt ist hier nicht möglich.

An sämtlichen anderen betrachteten Knotenpunkten sind alle Fahrbeziehungen möglich.

VORABZUG

3. VERKEHRSPROGNOSE 2035

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung (Prognose-Nullfall 2035)

Zur langfristigen Sicherung einer leistungsfähigen äußeren Erschließung der Bauvorhaben Einzelhandelsnutzungen Penny und Edeka 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 die Wohngebiete „Im Haag“ in Möckmühl und „Brückenstraße 1. Änderung“ im Stadtteil Züttlingen berücksichtigt.

3.2 Projektbezogene Prognose B-Plan „Einzelhandel Penny und Edeka“

Die Grundlagen für die Berechnung des Neuverkehrsaufkommens der projektierten Einzelhandelsgeschäfte bilden der Vorhaben- und Erschließungsplan von Heinrich+Steinhardt Architekten zu Art und Maß der baulichen Nutzungen [1].

Das künftige, zu erwartende Verkehrsaufkommen wird darüber hinaus aus Erfahrungswerten unseres Büros, den von uns ermittelten richtungsbezogenen Tagesganglinien sowie den Vorgaben der einschlägigen Literatur [2], [3] abgeleitet.

Im Plangebiet sollen der bestehenden Penny-Markt und die Apotheke abgerissen und neu gebaut werden. Der künftige Penny-Markt soll eine Verkaufsfläche von rund 800 m² aufweisen. Dies entspricht der Verkaufsfläche des heutigen Penny-Marktes. Auch die Verkaufsfläche der Apotheke ändert sich nicht wesentlich gegenüber dem Bestand.

Neben dem Penny-Markt ist der Neubau eines Edeka-Marktes mit einer Verkaufsfläche von rund 1.800 m² vorgesehen. Das Planungsareal soll weiterhin über 111 ebenerdige Stellplätze verfügen.

VORABZUG

Aufgrund der nahezu identischen Verkaufsfläche ist davon auszugehen, dass durch den Neubau des Penny-Marktes und der Apotheke kein maßgeblich erhöhtes Kundenverkehrsaufkommen entstehen wird. Bei der Berechnung des projektbezogenen Verkehrsaufkommens wird daher nur das Verkehrsaufkommen des zukünftigen Edeka-Marktes in Ansatz gebracht. Um auf der sicheren Seite zu sein, werden bei der Berechnung des projektbezogenen Verkehrsaufkommens des Edeka-Marktes Annahmen getroffen, die ein höheres projektbezogenes Verkehrsaufkommen ergeben.

Es werden die folgenden Parameter herangezogen:

- Beschäftigte
 - 26 bis 40 Beschäftigte (3.600 m² BGF mit 140 – 90 BGF/Beschäftigten)
 - 2,0 bis 2,5 Wege je Beschäftigten
 - MIV-Anteil 70 bis 80 %
 - Besetzungsgrad 1,1 Personen je Fahrzeug
 - Insgesamt 33 - 73 Pkw-Fahrten/24h
- Kunden
 - 1.188 bis 2.160 Kunden (1800 m² VKF mit 0,66 – 1,2 Kunden/m² VKF)
 - 2,0 Wege je Kunde
 - MIV-Anteil 80 %
 - Besetzungsgrad 1,3 Personen je Fahrzeug
 - Insgesamt 1.462 - 2.658 Pkw-Fahrten/24h
- Wirtschaftsverkehr
 - 0,55 bis 0,75 Kfz/Fahrten je 100 m² Verkaufsfläche
 - Insgesamt 10 - 14 Kfz-Fahrten/24h

Das Tagesverkehrsaufkommen durch Kunden-, Beschäftigten- und Wirtschaftsverkehr ergibt sich somit zu 1.505 - 2.745 Kfz-fahrten/24h (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/24h).

Bei den Fahrten handelt es sich aber nicht ausschließlich um Neuverkehr. Ein Teil der Kunden befindet sich auf der Fahrt zu einem anderen Ziel (z. B. nach Hause) und tätigt seinen Einkauf als Zwischenstopp. Dies ist der sogenannte Mitnahmeeffekt. Ein weiterer Effekt ist der Verbundeffekt, der sich durch einen gemeinsamen Kundenverkehr für anliegende Nutzungen ergibt und in diesem Fall durch Einkaufsmöglichkeiten in unmittelbarer Nähe (z.B. das angrenzende Einkaufszentrum) bedingt wird.

Unter Berücksichtigung dieser Effekte reduziert sich das berechnete zukünftige Fahrtenaufkommen. Wir haben im vorliegenden Fall den Mitnahmeeffekt mit 30 % und den Verbundeffekt mit 25 % berücksichtigt.

Die o. g. ungünstigen Annahmen zur Berechnung des projektbezogenen Verkehrs beziehen sich auf den MIV-Anteil des Kundenverkehrs mit 80 % statt 70 % und auf den Verbundeffekt mit 25 % statt 30 % - 40 %.

VORABZUG

Die projektbezogene Prognose ergibt ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von **810 bis 1.482 Kfz-Fahrten/24h**. Für die weiteren Berechnungen wird der Mittelwert von rd. **1.150 Kfz-Fahrten/24h** (Summe Quell- und Zielverkehr) gewählt.

In der morgendlichen Spitzenstunde ergeben sich gemäß den Tagesganglinien für Einkaufsnutzungen aus [3] insgesamt 47 Ausfahrten/h (Quellverkehr) und 74 Zufahrten (Zielverkehr). In der nachmittäglichen Spitzenstunde ist mit 93 Ausfahrten/h und 101 Zufahrten/h zu rechnen.

3.3 Verkehrserschließung und -verteilung

Das ermittelte projektbezogene Verkehrsaufkommen der Bauvorhaben wird entsprechend den aus den Verkehrserhebungen ermittelten Fahrbeziehungen auf das maßgebende Straßennetz verteilt.

Das Plangebiet wird über die Züttlinger Straße im Norden und die Straße im Waagerner Tal im Südwesten und Südosten an das öffentliche Straßennetz angeschlossen. Über die Züttlinger Straße darf jedoch nur zu- und nicht ausgefahren werden. Die Andienung des Lieferverkehrs soll zukünftig nur im Südosten über die Straße im Waagerner Tal erfolgen.

PLAN 04

Die künftige prozentuale Verteilung des projektbezogenen Verkehrsaufkommens auf das maßgebende Straßennetz kann Plan 04 entnommen werden.

VORABZUG

4. GESAMTVERKEHRSELASTUNGEN PROGNOSE 2035

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

PLAN 05 + 06

Die Gesamtverkehrsbelastungen der Prognose 2035 eines Normalwerktaages sind für die morgendliche Spitzenstunde auf Plan 05 und für die nachmittägliche Spitzenstunde auf Plan 06 dargestellt [Pkw-E/h].

In den nachfolgenden Tabellen 02 und 03 sind die Knotenpunktbelastungen 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 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
KP 01	Waagerner Tal/Zu- und Ausfahrt Penny	231 (100 %)	290 (126 %)
KP 02	Züttlinger Straße (L 1095)/Waagerner Tal	595 (100 %)	642 (108 %)
KP 03	Züttlinger Straße (L 1095)/ Lampoldshäuser Straße	766 (100 %)	809 (106 %)
KP 04	Züttlinger Straße (L 1095)/ Zufahrt Penny/Sportplatz	896 (100 %)	972 (108 %)
KP 04.1	Züttlinger Straße (L 1095)/Lehlestraße	806 (100 %)	844 (105 %)
KP 05	Waagerner Tal/Daimlerstraße	293 (100 %)	357 (122 %)
KP 06	Züttlinger Straße (L 1095)/Boschstraße	664 (100 %)	728 (110 %)

Der Belastungsvergleich zeigt im Prognose-Planungsfall eine Zunahme der Verkehrsmengen zwischen 5 % und 26 % gegenüber den Verkehrsmengen des Prognose-Nullfalls während der morgendlichen Spitzenstunde.

VORABZUG

Tabelle 03: 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
KP 01	Waagerner Tal/Zu- und Ausfahrt Penny	344 (100 %)	451 (131 %)
KP 02	Züttlinger Straße (L 1095)/Waagerner Tal	781 (100 %)	868 (111 %)
KP 03	Züttlinger Straße (L 1095)/ Lampoldshäuser Straße	1.066 (100 %)	1.148 (108 %)
KP 04	Züttlinger Straße (L 1095)/ Zufahrt Penny/Sportplatz	1.229 (100 %)	1.351 (110 %)
KP 04.1	Züttlinger Straße (L 1095)/Lehlestraße	1.102 (100 %)	1.175 (107 %)
KP 05	Waagerner Tal/Daimlerstraße	396 (100 %)	512 (129 %)
KP 06	Züttlinger Straße (L 1095)/Boschstraße	887 (100 %)	1.003 (113 %)

Die Verkehrszunahmen im Zeitbereich der nachmittäglichen Spitzenstunde eines Normalwerktags liegen zwischen 7 % und 31 %.

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 [4], 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 7.1.19 [5] 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	Waagerner Tal/Zu- und Ausfahrt Penny	Unsignalisierte Einmündung
KP 02	Züttlinger Straße (L 1095)/Waagerner Tal	Unsignalisierte Einmündung
KP 03	Züttlinger Straße (L 1095)/ Lampoldshäuser Straße	Unsignalisierte Einmündung
KP 04	Züttlinger Straße (L 1095)/ Zufahrt Penny/Sportplatz	Unsignalisierte Kreuzung
KP 04.1	Züttlinger Straße (L 1095)/Lehlestraße	Unsignalisierte Einmündung
KP 05	Waagerner Tal/Daimlerstraße	Unsignalisierte Einmündung
KP 06	Züttlinger Straße (L 1095)/Boschstraße	Unsignalisierte Einmündung

Alle Knotenpunkte sind derzeit unsignalisiert und werden im freien Verkehrsfluss betrieben.

Bei den Knotenpunkten 02, 03, 04 und 06 bildet die Züttlinger Straße die bevorrechtigte Richtung. Bei allen Knotenpunkten, mit Ausnahme des Knotenpunktes 04 Züttlinger Straße (L 1095)/Zufahrt Penny/Sportplatz steht jeweils ein separater Linksabbiegestreifen zur Verfügung.

Bei den beiden übrigen Knotenpunkten 01 und 05 ist die Straße Waagerner Tal vorfahrtberechtigt.

VORABZUG

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		Ergebnisse Leistungsberechnungen Prognose-Planungsfall 2035	
		Spitzenstunde morgens	Spitzenstunde nachmittags
KP 01	Waagerner Tal/Zu- und Ausfahrt Penny	$t_w = 4,3 \text{ s}$ (A)	$t_w = 5,2 \text{ s}$ (A)
KP 02	Züttlinger Straße (L 1095)/Waagerner Tal	$t_w = 3,9 \text{ s}$ (A)	$t_w = 4,0 \text{ s}$ (A)
KP 03	Züttlinger Straße (L 1095)/Lampoldshäuser Straße	$t_w = 9,5 \text{ s}$ (A)	$t_w = 16,7 \text{ s}$ (B)
KP 04	Züttlinger Straße (L 1095)/Zufahrt Penny	$t_w = 14,5 \text{ s}$ (B)	$t_w = 25,2 \text{ s}$ (C)
KP 04.1	Züttlinger Straße (L 1095)/Lehlestraße	$t_w = 9,9 \text{ s}$ (A)	$t_w = 16,3 \text{ s}$ (B)
KP 05	Waagerner Tal/Daimlerstraße	$t_w = 4,5 \text{ s}$ (A)	$t_w = 5,4 \text{ s}$ (A)
KP 06	Züttlinger Straße (L 1095)/Boschstraße	$t_w = 8,4 \text{ s}$ (A)	$t_w = 23,2 \text{ s}$ (C)

QSV Qualitätsstufe **A – F**

t_w mittlere maximale Wartezeit, Grenzwert liegt bei 45 s (unsignalisierter KP)

Die Angabe der mittleren Wartezeit (über alle Verkehrsströme innerhalb des betrachteten Zeitintervalls) 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 sehr gute bis gute Verkehrsqualität der Stufen A und B 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 sehr guten bis befriedigenden Verkehrsqualitäten der Stufe C betrieben werden können.

Eine leistungsfähige Verkehrserschließung des Bebauungsplans „Einzelhandel Penny und Edeka im Waagerner Tal“ zum Prognosehorizont 2035 über das bestehende Straßennetz ist demnach auch in Zukunft gegeben.

VORABZUG

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadtverwaltung Möckmühl plant den Abriss und den Neubau des bestehenden Penny-Marktes sowie der Apotheke im Waagerner Tal. Darüber hinaus sollen die im südlichen Teil des Areals gelegenen Gewerbenutzungen entfallen und durch den Neubau eines Edeka-Marktes ersetzt werden.

Die verkehrliche Untersuchung dieser Projekte hat ergeben, dass auch unter Berücksichtigung einer allgemeinen Verkehrsentwicklung und des hinzukommenden projektbezogenen Verkehrsaufkommens, die maßgebenden Knotenpunkte auch künftig in ihrem heutigen Ausbauzustand mit sehr guten bis befriedigenden Verkehrsqualitäten betrieben werden können. Ausbaumaßnahmen sind daher nicht erforderlich.

VORABZUG

LITERATUR

- [1] Heinrich + Steinhardt Architekten
Vorhaben- und Erschließungsplan zum B-Plan
„Einzelhandel Penny und Edeka im Waagerner Tal“
Bendorf, 17. Januar 2023

- [2] Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff
Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der
Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Vorgehensweise nach FGSV und
HSVV, Gustavsburg 2021

- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
FGVS, Köln 2006

- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015
FGSV, Köln 2015

- [5] BPS GmbH
KNOBEL 7.1.19
Programm zur Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an
vorfahrtgeregelten Knotenpunkten
Bochum 2022

VORABZUG

PLANVERZEICHNIS

- PLAN 01 Zählstellenplan
Knotenpunktzählstellen
Analyse 2023
- PLAN 02 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
Analyse 2023
Spitzenstunde Normalwerktag morgens
- PLAN 03 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
Analyse 2023
Spitzenstunde Normalwerktag nachmittags
- PLAN 04 Prozentuale Verteilung des Verkehrsaufkommens des Bauvorhabens
- PLAN 05 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
Gesamtverkehrsbelastungen Prognose 2035
Spitzenstunde Normalwerktag morgens
- PLAN 06 Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h]
Gesamtverkehrsbelastungen Prognose 2035
Spitzenstunde Normalwerktag nachmittags