

Stadt Ellwangen
Bebauungsplan „Ellwangen Süd“
Verkehrsuntersuchung

6674



BS INGENIEURE

Straßen- und Verkehrsplanung
Objektplanung
Schallimmissionsschutz

Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen des Bebauungsplans
„Ellwangen Süd“ in Ellwangen

Auftraggeber: Stadt Ellwangen
Sachgebiet Stadtplanung
Spitalstraße 5
73479 Ellwangen

Projektleitung: Dipl.-Ing. Frank P. Schäfer
Projektbearbeitung: R. Oeden
C. Lindner

Ludwigsburg, April 2024

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

INHALT

| | |
|--|----|
| 1. AUFGABENSTELLUNG | 3 |
| 2. VERKEHRSANALYSE | 5 |
| 2.1 Verkehrserhebungen | 5 |
| 2.2 Verkehrsbelastungen | 7 |
| 3. PROGNOSE-NULLFALL 2035 | 9 |
| 3.1 Allgemeines | 9 |
| 3.2 Allgemeine Verkehrsprognose | 9 |
| 3.3 Strukturelle Verkehrsprognose im Nahbereich | 11 |
| 3.4 Verkehrskenndaten Prognose-Nullfall 2035 | 13 |
| 4. PROJEKTBEZOGENE VERKEHRSPROGNOSE | 14 |
| 4.1 Wohnen | 14 |
| 4.2 Büronutzungen | 15 |
| 4.3 Bäckerei mit Café | 17 |
| 4.4 Kinderbetreuungseinrichtung | 18 |
| 4.5 Projektbezogenes Gesamtverkehrsaufkommen | 19 |
| 4.6 Verkehrserschließung und -verteilung | 20 |
| 5. GESAMTVERKEHRSELASTUNGEN PROGNOSE-PLANUNGSFALL 2035 | 21 |
| 6. VERKEHRSKENNDATEN SCHALLUNTERSUCHUNG | 23 |
| 7. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN | 24 |
| 7.1 Allgemeines | 24 |
| 7.2 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen | 26 |
| 7.2.1 Verkehrsbelastungen | 26 |
| 7.2.2 Bestehende Knotenpunktformen | 26 |
| 7.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen | 29 |
| 8. MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN | 33 |
| 9. ERGEBNIS UND FAZIT | 38 |
| LITERATUR | 40 |
| PLANVERZEICHNIS | 42 |
| ANLAGEN | 43 |

1. AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Ellwangen plant auf Teilflächen der ehemaligen Reinhardt-Kaserne die Entwicklung von Wohnbauflächen sowie wohngebietsverträgliche Mischnutzungen. Durch die Auflassung des ehemaligen Kasernen-Areals ergibt sich die Möglichkeit, das Gelände städtebaulich einzugliedern und mit neuen Nutzungen zu belegen. Mit der Aufstellung des Bebauungsplanverfahrens „Ellwangen Süd“ soll Planungsrecht für diese Entwicklung geschaffen werden.

Das insgesamt rd. 47 Hektar große ehemalige Kasernen-Gelände befindet sich am südlichen Stadtrand von Ellwangen. Südlich und westlich des Areals verläuft die Bundesstraße B 290, die den Norden Baden-Württembergs mit der Schwäbischen Alb verbindet. Im Norden und Osten grenzt das Kasernen-Gelände an die bestehende Wohnbebauung an der Karl-Stirner-Straße und der Hohenstaufenstraße an (vgl. Abbildung 01).

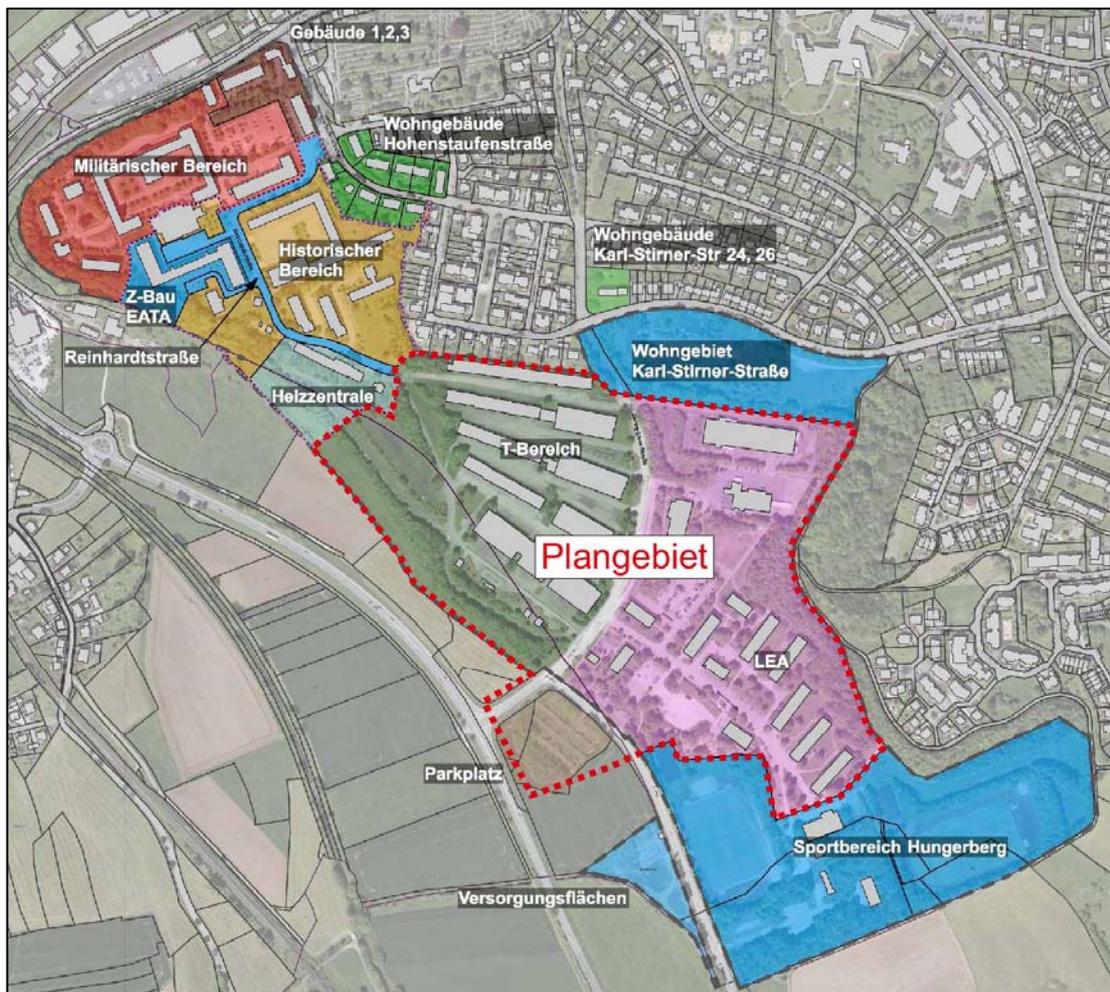


Abbildung 01: Übersicht Lageplan ehemalige Reinhardt-Kaserne mit Abgrenzung Plangebiet (Quelle: Stadtverwaltung Ellwangen, 25. April 2020 [1])

Das Entwicklungsgebiet „Ellwangen Süd“ der vorliegenden Untersuchung bildet der ehemalige „T-Bereich“ sowie das heute als Landeserstaufnahmestelle (LEA) für Flüchtlinge genutzte Gebiet an der Georg-Elser-Straße im Zentrum des ehemaligen Kasernen-Geländes (vgl. Abbildung 01). Das Entwicklungsgebiet „Ellwangen Süd“ umfasst eine Fläche von ca. 20,5 ha. Davon entfallen ca. 1,1 ha auf die Entwicklungsfläche zwischen der B 290 und der K 3319 [2].

Für die Aufsiedlung dieses gesamten Plangebiets wurden von der LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH (KE) im Auftrag der Stadtverwaltung Ellwangen verschiedene Entwicklungsszenarien erarbeitet [2].

Durch die Anbindung im Westen und Süden ergibt sich eine Durchfahrtsmöglichkeit durch das Plangebiet „Ellwangen Süd“.

Nach den vorliegenden Angaben aus dem Erläuterungsbericht des städtebaulichen Entwurfs sind im Plangebiet in Einzel- und Mehrfamilienhäusern ca. 865 Wohneinheiten geplant [2]. Insgesamt ist von rd. 1.800 Bewohnern im Plangebiet auszugehen. Dies entspricht einer durchschnittlichen Belegungsdichte von ca. 2,1 Bewohner je Wohneinheit.

Des Weiteren sind im Süden an der B 290 Büro- und Dienstleistungsnutzungen sowie eine Bäckerei mit Café geplant. Für diese Nutzungen ist insgesamt von einer Bruttogeschossfläche (BGF) von ca. 7.300 m² auszugehen. Im Zentrum des Plangebietes soll sich außerdem eine Kinderbetreuungseinrichtung befinden [2].

Die Planungen haben nach den vorliegenden Angaben das Ziel, im Sinne einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Mobilität den Anteil des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) gering zu halten und den Umweltverbund, bestehend aus ÖPNV Rad- und Fußverkehr sowie Sharing-Angebote zu fördern [2]. Der Stellplatzschlüssel soll auf einen Wert von 1,6 Stellplätzen je Wohneinheit festgesetzt werden.

Im Rahmen der Entwicklung des Bauvorhabens soll der bislang unsignalisierte dreiarmlige Knotenpunkt 08 Georg-Elser-Straße/K 3319 zu einem Kreisverkehrsplatz (KVP) umgebaut werden. Zwischen den Knotenpunkten 08 und 09 soll eine Bushaltestelle für die Regionalbuslinien eingerichtet werden. Durch den Umbau des Knotenpunktes 08 zum Kreisverkehr können die Busse dort wenden.

Im Umfeld des Plangebietes sind nach Angaben der Stadtverwaltung Ellwangen zudem verschiedene Nutzungen vorhanden bzw. geplant, die im Rahmen einer strukturellen Verkehrsprognose zu berücksichtigen sind.

Ziel der verkehrlichen Untersuchung ist es, in einem ersten Arbeitsschritt das projektbezogene Verkehrsaufkommen sowohl für die geplanten Nutzungen im Plangebiet „Ellwangen Süd“ als auch der Entwicklungen in unmittelbarer Nähe des zu überplanenden Gebietes (ehemalige Reinhardt-Kaserne) zu ermitteln.

In einem weiteren Schritt wird für den prognostizierten Projektverkehr der Nachweis geliefert, dass eine leistungsfähige Verkehrserschließung des Areals vorliegt, bzw. welche Maßnahmen getroffen werden müssen, um eine solche in der Zukunft gewährleisten zu können. Zu diesem Zweck wird eine Überprüfung der Knotenpunkteleistungsfähigkeiten und Ermittlung der erreichbaren Verkehrsqualitäten durchgeführt.

Die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung werden hiermit vorgelegt.

Ludwigsburg, April 2024

BS INGENIEURE

2. VERKEHRSANALYSE

2.1

Verkehrserhebungen

Zur Analyse der heutigen Verkehrsverhältnisse wurden die folgenden Knotenpunkte in die Untersuchung einbezogen:

- KP 01: B 290/Fayencestraße (L 1075)
- KP 02: Konrad-Adenauer-Straße/B 290/Hohenstaufenstraße
- KP 03: Konrad-Adenauer-Straße (B 290)/Haller Straße (B 290)/Dalkinger Straße
- KP 04: Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/Marienstraße
- KP 05: Hohenstaufenstraße/Grenadierstraße/Reinhardtstraße
- KP 06: Hohenstaufenstraße/Friedhofstraße
- KP 07: Karl-Stirner Straße/Georg-Elser-Straße/Friedhofstraße
- KP 08: Georg-Elser-Straße/K 3319
- KP 09: B 290/K 3319
- KP 10: Dalkinger Straße/Karl-Stirner-Straße/Melchior-Paulus-Straße

Die Verkehrserhebungen wurden mit Videokameras durchgeführt. Diese fanden am Dienstag, den 21. Juli 2020 in der Zeit zwischen 06.00 bis 10.00 Uhr und von 15.00 bis 19.00 Uhr statt. Im Zeitbereich zwischen 15.00 und 15.45 Uhr kam es aufgrund eines liegengebliebenen Fahrzeuges am Knotenpunkt 01 (B 290/Fayencestraße L 1075) zu einer Verkehrsstörung auf der B 290 und L 1075. Ab 15.45 Uhr war die Verkehrsstörung behoben, sodass sich der Verkehrsfluss im Nachgang wieder normalisierte. Der Erhebungszeitraum am Nachmittag wurde aufgrund dieser Verkehrsstörung auf den Zeitbereich von 16.00 bis 19.00 Uhr eingegrenzt.

Darüber hinaus war am Knotenpunkt 04 (Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/Marienstraße) in der Knotenpunktausfahrt Dalkinger Straße West ein kurzer Abschnitt des Rechtseinbiegefahrstreifens in Richtung B 290 gesperrt. Aufgrund der Kürze des gesperrten Abschnitts ist von keinen Verkehrsverlagerungen durch diese Maßnahme auszugehen. In Abstimmung mit der Stadtverwaltung Ellwangen fanden die Zählungen trotz dieser Baustellensituation statt.

Weitere Verkehrsbeeinträchtigungen gab es nach unserem Kenntnisstand nicht. Die am Erhebungstag herrschenden Wetterbedingungen weisen keine signifikant verkehrsbeeinflussenden Auffälligkeiten auf.

Zur Bewertung und Einordnung der im Jahr 2020 erhobenen Verkehrsbelastungen hinsichtlich möglicher durch die COVID-19-Pandemie hervorgerufenen veränderten Verkehrsverhältnisse wurden uns von der Stadtverwaltung Ellwangen Detektorwerte aus den Lichtsignalanlagen im Untersuchungsgebiet zur Verfügung gestellt.

Der Vergleich der Detektorwerte vom Erhebungstag (Dienstag, 21. Juli 2020) mit einem entsprechenden Werktag vor der COVID-19-Pandemie (23. Juli 2019) zeigte für den Erhebungstag (21. Juli 2020) eine um rd. 10 % geringere Verkehrsbelastung. Infolgedessen wurden die Erhebungsdaten in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Ellwangen um 10 % erhöht. Diese Vorgehensweise erfolgte unter der Prämisse, dass sich die Verkehrsbelastungen wieder dem Jahr 2019 (vor COVID-19) annähern.

Aufgrund der kurzzeitigen Verkehrsstörung während der Verkehrserhebungen am 21. Juli 2020 am Knotenpunkt 01 und der COVID-19-Pandemie wurden an den Knotenpunkten 01, 03 und 04 Nacherhebungen durchgeführt. Die Nacherhebungen fanden am Donnerstag, den 16. September 2021 in den Hauptverkehrszeiten (06.00 bis 10.00 Uhr und 15.00 bis 19.00 Uhr) statt.

Die Verkehrsbelastungen der maßgebenden Spitzenstunden morgens und nachmittags aus der Nacherhebung im September 2021 wurden mit den im Niveau an das Jahr 2019 angepassten Erhebungsdaten von 2020 (= Analyse 2020) abgeglichen. Der Vergleich zeigt keine signifikant veränderten Verkehrsmengen zwischen der Analyse 2020 und den Zählenden von 2021.

In der Zwischenzeit hat sich die Situation nach der Pandemie weitestgehend normalisiert. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde daher vereinbart, dass die während der pandemischen Phase durchgeführten Verkehrserhebungen der Jahre 2020 und 2021 nochmals durch eine aktuelle Verkehrserhebung im Jahr 2023 plausibilisiert werden sollen.

An zwei maßgebenden Knotenpunkten (KP 01: B 290/Fayencestraße (L 1075) und KP 02: (Konrad-Adenauer-Straße/B 290/Hohenstaufenstraße) wurden daher in den Hauptverkehrszeiten im März 2023 erneut Verkehrserhebungen durchgeführt. Zudem wurden die ein- und abbiegenden Verkehrsströme am KP 09 (B 290/K 3319) erhoben.

PLAN 01

Die genaue Lage aller Zählstandorte zu den entsprechenden Erhebungszeitpunkten (farbig markiert) können dem Plan 01 entnommen werden.

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 sogenannten **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.

Die Verkehrsbelastungen der Maximalen Spitzenstunde sind zur Dimensionierung der Knotenpunkte sowie zur Überprüfung deren Leistungsfähigkeit maßgebend. In einem ersten Arbeitsschritt wurden aus den gezählten 4 h-Werten die maßgebenden morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstundenbelastungen [Pkw-E/h] eines Normalwerktags ermittelt.

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.

In den nachfolgenden Tabellen 01 und 02 sind die Ergebnisse der Verkehrserhebungen aus den Jahren 2020, 2021 und 2023 gegenübergestellt. Am Knotenpunkt 02 fand im Jahr 2021 keine Erhebung statt.

Der Bezugszeitraum bildet jeweils die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde. Der Bezugsfall bildet die Zählung aus dem Juli 2020. Dargestellt sind die COVID-19-unbereinigten Analysebelastungen.

Tabelle 01: Vergleich der Knotenpunktbelastungen 2020, 2021 und 2023
 KP 01: B 290/Fayencestraße (L 1075)
 Spitzenstunde (MGS) morgens und nachmittags [Pkw-E/h]

| KP01 | Zählung 21. Juli 2020 | Zählung 16. September 2021 | Zählung 09. März 2023 |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Spitzenstunde morgens | 1.482 (100 %) | 1.545 (104 %) | 1.621 (109 %) |
| Spitzenstunde nachmittags | 1.763 (100 %) | 1.750 (99 %) | 1.772 (100 %) |

Tabelle 02: Vergleich der Knotenpunktbelastungen 2020 und 2023
 KP 02: Konrad-Adenauer-Straße/B 290/Hohenstaufenstraße
 Spitzenstunde (MGS) morgens und nachmittags [Pkw-E/h]

| KP 02 | Zählung 21. Juli 2020 | Zählung 16. September 2021 | Zählung 09. März 2023 |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Spitzenstunde morgens | 1.437 (100 %) | - ¹ | 1.616 (112 %) |
| Spitzenstunde nachmittags | 1.769 (100 %) | - ¹ | 1.836 (104 %) |

¹⁾ am KP 02 fand im September 2021 keine Verkehrszählung statt.

Der Abgleich der aktuellen Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten 01 und 02 aus dem März 2023 mit den Zähldaten aus den zurückliegenden Erhebungsjahren zeigt ein heterogenes Bild. In der morgendlichen Spitzenstunde liegen die Knotenpunktbelastungen im März 2023 um ca. 9 % bzw. 12 % über den gezählten Belastungen des Jahres 2020. In der nachmittäglichen Spitzenstunde werden hingegen an beiden Knotenpunkten und Erhebungszeitpunkten nahezu identische Knotenpunktbelastungen festgestellt.

Für die weitere Bearbeitung wurden die Analyseverkehrsbelastungen des Jahres 2023 als maßgebend betrachtet. Für die Knotenpunkte 01, 02 und 09 werden die Analysebelastungen aus der Erhebung 2023 zugrunde gelegt. Bei allen anderen Knotenpunkten werden die Verkehrskenndaten entsprechend angepasst.

2.2 Verkehrsbelastungen

PLAN 02+03

Die Analyseverkehrsbelastungen [Pkw-E/h] der maßgebenden morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde des Normalwerktags können dem Querschnitt- und Strombelastungsplan 02 (MGS morgens) und 03 (MGS nachmittags) entnommen werden. Dort findet sich auch die konkrete Benennung der jeweiligen knotenpunktbezogenen Spitzenstunde.

Im Einzelnen ergeben sich die folgenden Knotenpunktbelastungen für die morgendliche und die nachmittägliche Spitzenstunde.

Tabelle 03: 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 | B 290/Fayencestraße (L 1075) | 1.621 (100 %) | 1.772 (109 %) |
| KP 02 | Konrad-Adenauer-Straße /B 290/ Hohenstaufenstraße | 1.613 (100 %) | 1.836 (114 %) |
| KP 03 | Konrad-Adenauer-Straße (B 290)/ Haller Straße (B 290)/Dalkinger Straße | 2.021 (100 %) | 2.362 (117 %) |
| KP 04 | Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/ Marienstraße | 1.213 (100 %) | 1.553 (128 %) |
| KP 05 | Hohenstaufenstraße/ Grenadierstraße/Reinhardtstraße | 141 (100 %) | 215 (152 %) |
| KP 06 | Hohenstaufenstraße/Friedhofstraße | 69 (100 %) | 102 (148 %) |
| KP 07 | Karl-Stirner Straße/Georg-Elser-Straße/ Friedhofstraße | 31 (100 %) | 33 (106 %) |
| KP 08 | Georg-Elser-Straße/K 3319 | 191 (100 %) | 189 (99 %) |
| KP 09 | B 290/K 3319 | 1.005 (100 %) | 1.187 (118 %) |
| KP 10 | Dalkinger Straße/Karl-Stirner-Straße/ Melchior-Paulus-Straße | 485 (100 %) | 520 (107 %) |

Die Analyseverkehrsbelastungen [Pkw-E/h] der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde des Normalwerktags liegen, mit Ausnahme des KP 08, an allen untersuchten Knotenpunkten über den Verkehrsbelastungen der morgendlichen Spitzenstunde.

An den maßgebenden Knotenpunkten ist am Nachmittag eine bis zu 52 % höhere Belastung als am Morgen festzustellen.

Bei der weiteren Bearbeitung sind die Verkehrsbelastungen während der nachmittäglichen Spitzenstunde als maßgebend anzusehen.

Am Knotenpunkt 02 (Konrad-Adenauer-Straße/B 290/Hohenstaufenstraße) ist die Konrad-Adenauer-Straße Nord nur für Anlieger sowie den Bus- und Lieferverkehr des Einkaufsmarktes freigegeben. Für sonstige Kfz ist die Durchfahrt von bzw. in Richtung Einkaufsmarkt (Edeka) untersagt (VZ 260 StVO). Die Ergebnisse der Verkehrszählungen belegen jedoch, dass dort verkehrswidrig in Richtung Einkaufsmarkt durchgefahren wird. In der maßgebenden Spitzenstunde am Nachmittag konnten im März 2023 23 Pkw-E/h erfasst werden, die am Knotenpunkt 02 in Richtung Konrad-Adenauer-Straße Nord gefahren sind. Diese Verkehrsströme sind in den vorliegenden Belastungsplänen dargestellt und werden im weiteren Verlauf auch so berücksichtigt.

3. PROGNOSE-NULLFALL 2035

3.1

Allgemeines

Zur langfristigen Sicherung einer leistungsfähigen äußeren Erschließung des Bauvorhabens müssen die Berechnungen auf Verkehrsprognosen basieren. Hierzu wird zunächst ein Prognosehorizont definiert, bis zu welchem, die Wirkungen der verschiedenen Einflussfaktoren auf das künftige Verkehrsaufkommen abgeschätzt werden. In der Regel wird hierzu ein Zeitraum von 15 bis 20 Jahren definiert. Im vorliegenden Fall wird der Prognosehorizont auf das Jahr 2035 festgelegt.

Dies dient dem Zweck, bei verkehrsrelevanten Planungen eine auf 15 bis 20 Jahre hinaus mit ausreichender Verkehrsqualität funktionierende Verkehrserschließung gewährleisten zu können. Damit wird dem üblichen Zeitraum grundlegender Rahmenplanungen entsprochen. Hierzu werden in aller Regel die Einwohner-, die Beschäftigten- und die Motorisierungsentwicklung sowie die Auswirkungen, resultierend aus geplanten Straßenbaumaßnahmen und städtebaulichen Maßnahmen, berücksichtigt.

Neben der nutzungsbezogenen Prognose muss auch die Entwicklung des allgemeinen Verkehrs bis zu diesem Zeithorizont ermittelt werden. Ein allgemeiner Prognosefaktor konnte von der Stadtverwaltung Ellwangen nicht genannt werden. Für die vorliegende Verkehrsuntersuchung wurde daher eine Trendprognose aus den genannten Entwicklungsfaktoren erarbeitet.

Hinsichtlich für die Bauvorhaben relevanter Entwicklungen bis zum Prognosehorizont 2035 wurden von der Stadtverwaltung Ellwangen außerdem mehrere Strukturentwicklungen aufgeführt. Diese wurden in der strukturellen Verkehrsprognose gesondert berücksichtigt.

3.2

Allgemeine Verkehrsprognose

3.2.1

Bevölkerungsentwicklung

Die Stadt Ellwangen hatte entsprechend den Angaben des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg im Dezember 2019 24.549 Einwohner [3].

Die geplanten Wohnbauentwicklungen bis zum Prognosejahr 2035 wurden von der Stadtverwaltung Ellwangen übermittelt. In Wohngebieten sind ca. 530 Wohneinheiten geplant. Die Wohneinheiten im Bebauungsplangebiet „Ellwangen Süd“ sind darin nicht enthalten und werden in der projektbezogenen Prognose berücksichtigt. Des Weiteren ist durch Nachverdichtungen im Siedlungsbestand von weiteren ca. 150 Wohneinheiten bis zum Jahr 2035 auszugehen. Insgesamt wurden somit ca. 680 Wohneinheiten in Ansatz gebracht.

Ausgehend von einem mit der Stadtverwaltung abgestimmten Einwohnerbesatz von 2,2 Einwohnern je Wohneinheit ergaben sich somit zusätzlich rd. 1.500 Einwohner bis zum Prognosejahr 2035. Dies entspricht ausgehend vom Jahr 2019 einer Bevölkerungszunahme von 6,1 % bis zum Prognosejahr 2035 bzw. einer Zunahme von jährlich rund 0,4 %.

3.2.2 Beschäftigtenentwicklung

Im Jahr 2018 gab es insgesamt rd. 13.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Ellwangen. Die Stadt zählte rund 7.700 Einpendler und ca. 4.660 Auspendler über die Gemarkungsgrenze [4].

Die Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zeigte in Ellwangen einen positiven Trend in den vergangenen Jahren. Zwischen 2016 und 2018 stieg die Zahl der Beschäftigten um rd. 5,5 % an. Im Jahr 2018 waren ca. 2,7 % sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mehr gemeldet als im Vorjahr [4].

Bei den gewerblichen Entwicklungen ist eine Erweiterung des Gewerbegebietes in Neuheim in Planung. Zudem sind bei bestehenden Gewerbebetrieben noch Entwicklungspotenziale für zusätzliche Beschäftigte möglich. Bis zum Prognosehorizont 2035 sind nach Angaben der Stadtverwaltung rd. 1.500 zusätzliche Beschäftigte in Ansatz zu bringen. Ausgehend von rd. 13.000 Beschäftigten im Bestand ergab sich damit bis zum Prognosejahr 2035 eine Zunahme der Beschäftigtenzahlen um rd. 11,5 %. Bei Annahme einer linearen Zunahme der Beschäftigtenzahlen entspricht dies einem Zuwachs um rd. 0,7 % jährlich.

3.2.3 Motorisierungsentwicklung

Die Prognose des Motorisierungsgrades erfolgt in der Regel durch Fortschreibung des vorliegenden Entwicklungstrends. Dieser Trend wird durch eine logistische Funktion beschrieben. Dieser Funktion wird ein Sättigungswert der Motorisierung zugeordnet.

In Ellwangen lag die Pkw-Dichte im Jahr 2017 bei 606 Pkw/1.000 Einwohner. Für das Jahr 2019 wurde vom Statistischen Landesamt eine Pkw-Dichte von 633 Pkw/1.000 Einwohner angegeben [5]. Dies bedeutet eine Steigerung von jährlich 2,2 %.

In Deutschland lag die Pkw-Dichte im Jahr 2018 nach Angaben des Kraftfahrt-Bundesamtes bei 568 Pkw/1.000 Einwohner [6]. Das Bundesland Baden-Württemberg weist im Jahr 2019 eine Pkw-Dichte von 589 Pkw/1.000 Einwohner auf [7]. Ellwangen lag somit deutlich über dem Bundes- und dem Landeswert.

In den Shell Pkw-Szenarien bis 2040 wird von einem Anstieg der Pkw-Motorisierung bis zum Jahr 2027/2028 ausgegangen. Anschließend kehrt die Motorisierung bis zum Jahr 2040 wieder auf das heutige Niveau zurück [8]. 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 gesunken 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 Nachfragerückgang bei der Pro-Kopf-Personenverkehrsleistung wider. Die Pkw-Motorisierung erreicht ihren Peak demnach etwas später als die Pkw-Nutzungsintensität, gemessen an der Pkw-Verkehrsleistung je Einwohner.

Für das Jahr 2017 wurde in Deutschland eine Jahresfahrleistung von 14.700 km pro Pkw ausgegeben [9]. Aufgrund der demographischen Entwicklung und dem damit verbundenen altersspezifischen Mobilitätsverhalten wird es bis zum Jahr 2040 zu einem Rückgang der durchschnittlichen Jahresfahrleistung auf ca. 13.700 km pro Pkw kommen [8].

Wird für Ellwangen bei der Motorisierung eine ähnliche Entwicklung wie für Deutschland angesetzt, kann bis zum Jahr 2035 von einer eher stagnierenden bzw. leicht rückgängigen Motorisierungsentwicklung ausgegangen werden.

3.2.4 Gesamtprognosefaktor

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Einwohner- und Beschäftigtenzahlen in Ellwangen sowie unter Berücksichtigung einer insgesamt eher stagnierenden bzw. leicht rückgängigen Motorisierungsentwicklung wurde in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Ellwangen eine allgemeine Verkehrszunahme von 0,5 % p. a. in Ansatz gebracht.

Ausgehend vom Analysejahr 2023 ergibt sich eine allgemeine Verkehrszunahme von 6,0 % bis zum Jahr 2035.

3.3 Strukturelle Verkehrsprognose im Nahbereich

Neben der allgemeinen Verkehrsentwicklung wurden in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Ellwangen auch relevante Strukturentwicklungen im Nahbereich des Plangebietes bis zum Prognosejahr 2035 berücksichtigt.

Die Grundlagen für die Berechnungen des Verkehrsaufkommens der Strukturentwicklungen bildeten die Angaben der Stadtverwaltung Ellwangen zu den anzusetzenden Nutzungen. Da bislang kein endgültiges Nutzungskonzept vorlag, wurden für die projektierten Nutzungen im Bereich der ehemaligen Reinhardt-Kaserne in Abstimmung mit der Stadtverwaltung teilweise hohe Annahmen getroffen, um hinsichtlich der künftigen Entwicklungen auf der sicheren Seite zu sein (vgl. Tabelle 04).

Aufgrund der Corona-Pandemie war zum Zeitpunkt der damaligen Verkehrserhebungen sowohl die Sprachschule des Bundessprachenamt, die EATA als auch ein Teil der Büronutzungen nicht in dem Maß genutzt, wie normal. Aus diesem Grund wurde bei den bestehenden Nutzungen ebenfalls das Verkehrsaufkommen berechnet. Die Analyseverkehrsbelastungen wurden um den darin enthaltenen Quell- und Zielverkehr der Bestandsnutzungen der Reinhardt-Kaserne bereinigt.

Tabelle 04: Grundlagen Verkehrsaufkommen strukturelle Prognose

| | Grundlagendaten | Anmerkungen |
|---|--|--|
| Bundessprachenamt | 250 Lehrgangsteilnehmer 21 Beschäftigte | Bestandsnutzung 250 Lehrgangsteilnehmer: im Gebiet wohnhaft Beschäftigte: Pendler Bestandsnutzung |
| Gewerbliche Nutzungen (Büro/Dienstleistungen) | 3.000 m² BGF | Neunutzung im Bereich der Gebäude 1, 2, 3 (vgl. Abbildung 01) |
| Europäische Ausbildungs- und Transferakademie (EATA) | 200 Schüler 20 Beschäftigte | Bestandsnutzung 200 Schüler: im Gebiet wohnhaf 20 Beschäftigte: Pendler |
| Gesundheitsakademie | 650 Studenten 120 Schüler 45 - 60 Beschäftigte | Neunutzung 125 Studenten: im Gebiet wohnhaf 525 Studenten: Pendler 120 Schüler: Pendler 45-60 Beschäftigte: Pendler |
| Büronutzungen | 90 Beschäftigte | Neunutzung im Bereich Heizzentrale (vgl. Abbildung 01) |
| Wohngebiet Karl-Stirner-Straße | 101 Wohneinheiten | Neunutzung rd. 230 Bewohner inkl. Wohngebäude Karl-Stir- ner-Straße 24 + 26 |

Das Tagesverkehrsaufkommen für die geplanten Entwicklungen wurde mit rd. 1.500 Kfz-Fahrten/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr) in Ansatz gebracht.

Darüber hinaus wurde in der strukturellen Verkehrsprognose die Entwicklung des Wohngebietes an der Karl-Stirner Straße berücksichtigt. Das Tagesverkehrsaufkommen wurde mit rd. 540 Kfz-Fahrten/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr) in Ansatz gebracht.

Entsprechend den aus den Verkehrserhebungen ermittelten Fahrbeziehungen der Bestandsnutzungen wurde das ermittelte Verkehrsaufkommen auf das maßgebende Straßennetz verteilt. Die Zu- und Ausfahrt zum nördlichen Bereich der ehemaligen Reinhardt-Kaserne erfolgt im Prognose-Nullfall 2035 vollständig über den bestehenden Anschluss an die Hohenstaufenstraße.

3.4

Verkehrskenndaten Prognose-Nullfall 2035

Zur Ermittlung der Verkehrsbelastungen des Prognose-Nullfalls 2035 (ohne die geplanten Nutzungen im Plangebiet „Ellwangen Süd“) wurden in einem ersten Schritt der in den Analyseverkehrsbelastungen enthaltenen Quell- und Zielverkehr der Bestandsnutzungen der Reinhardt-Kaserne herausgerechnet.

In einem zweiten Schritt wurden die bereinigten Analyseverkehrsbelastungen entsprechend der allgemeinen Verkehrsentwicklung auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet.

In einem dritten Schritt wurde die allgemeine Verkehrsentwicklung mit dem ermittelten Verkehrsaufkommen der geplanten Entwicklungen im nordwestlichen Bereich des Kasernen-Areals und in der Karl-Stirner-Straße überlagert. Daraus ergeben sich die Verkehrsbelastungen des Prognose-Nullfalls 2035.

4. PROJEKTBEZOGENE VERKEHRSPROGNOSE

Das Plangebiet „Ellwangen Süd“ bilden der ehemalige „T-Bereich“ und der heute als Landeserstaufnahmestelle (LEA) für Flüchtlinge genutzte Bereich an der Georg-Elser-Straße im Zentrum des ehemaligen Kasernen-Geländes. Zum Plangebiet gehört außerdem eine Fläche zwischen der Bundesstraße B 290 und der Kreisstraße K 3319 [2].

Nach den vorliegenden Angaben aus dem Erläuterungsbericht des städtebaulichen Entwurfs ist angedacht, künftig eine Stadtbuslinie durch das Plangebiet zu führen und ein Förderprogramm („e-bike Initiative“) für E-Bikes und Lastenräder für die Bewohner aufzulegen. Weiterhin ist im Zentrum des Plangebietes die Schaffung eines Mobilitätspunktes mit zwei- und vierradrigen Sharing-Fahrzeugen und einer entsprechenden E-Ladeinfrastruktur geplant [2]. Ziel ist es, das Kfz-Verkehrsaufkommen des Plangebietes gering zu halten. Die Umsetzung dieser Maßnahmen wurde in der nachfolgenden Verkehrsaufkommensprognose berücksichtigt.

Die Grundlagen für die Berechnungen des Neuverkehrsaufkommens des Plangebietes „Ellwangen Süd“ bilden die Angaben der Stadtverwaltung Ellwangen zu Art und Maß der baulichen Nutzungen (vgl. Tabelle 05). Darüber hinaus wird aus Erfahrungswerten unseres Büros, den von uns ermittelten richtungsbezogenen Tagesganglinien sowie den Verfahren aus der einschlägigen Literatur [10] + [11] das zu erwartende Verkehrsaufkommen ermittelt.

Tabelle 05: Grundlagen projektbezogenes Verkehrsaufkommen „Ellwangen Süd“

| | Grundlagendaten |
|-----------------------------|---|
| Wohnungen | 1.800 Bewohner |
| Büronutzungen | 7.200 m ² BGF davon 250 m ² BGF Coworking-Space im Zentrum des Plangebietes |
| Bäckerei mit Café | 100 m ² BGF |
| Kinderbetreuungseinrichtung | ca. 77 Kinder |

4.1 Wohnen

Im Plangebiet soll Wohnraum für insgesamt ca. 1.800 Bewohner entstehen. Bei der Ermittlung der baurechtlich erforderlichen Kfz-Stellplätze nach LBO § 37 Abs. 1 [12] wird bei der Wohnnutzung vom erforderlichen Stellplatzschlüssel (1 Stellplatz je Wohneinheit) abgewichen. Bei dem vorliegenden Projekt soll für die Wohnnutzungen ein Stellplatzschlüssel von 1,6 Stpl./WE Anwendung finden.

Zur Ermittlung der täglichen Kfz-Fahrten zur Wohnnutzung werden die folgenden Berechnungsannahmen getroffen.

In der Fachliteratur [10] + [11] wird davon ausgegangen, dass im städtischen Bereich und neueren Wohngebieten jeder Einwohner zwischen 3,5 und 4 Wegen/Tag 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 hinzugerechnet. Für die vorliegenden Untersuchungen wird bezüglich der Wohnnutzung der Mittelwert von 3,75 Wegen pro Tag und Einwohner gewählt.

Da nicht alle Wege der Einwohner Quelle oder Ziel im Plangebiet haben, werden für die Wege der Einwohner Abminderungen für externe Wege (z. B. Wege in der Mittagspause etc.) und Binnenwege (z. B. Weg von der Wohnstätte zur Kinderbetreuungseinrichtung im Plangebiet etc.) vorgenommen [11]. Die Anzahl der Wege der Einwohner wird insgesamt um 15 % reduziert.

Das projektbezogene Verkehrsaufkommen wird gemäß dem Verfahren nach Bossert [11] wie folgt ermittelt.

Parameter zur Ermittlung des täglichen Verkehrsaufkommens:

- **Einwohner**
 - 3,75 Wege je Einwohner
 - 15 % Anteil externe Wege/Binnenwege
 - 65 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,25 Personen je Fahrzeug
- **Besucher**
 - 5 % des Einwohnerverkehrs
 - 80 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,5 Personen je Fahrzeug
- **Wirtschaftsverkehr**
 - 0,1 Kfz-Fahrten je Einwohner

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- | | |
|--|--------------------------|
| • 1.800 Einwohner mit je 3,75 Wegen/d | = 6.750 Pers.-Wege/d |
| • abzgl. 15 % Binnenwege/externe Wege | = 5.738 Pers.-Wege/d |
| • 65 % MIV-Anteil Einwohner | = 3.730 Pers.-Wege/d MIV |
| • Besetzungsgrad 1,25 Pers./Pkw | = 2.984 Pkw-Fahrten/24 h |
| • 5 % Besucher | = 338 Pers.-Wege/d |
| • 80 % MIV-Anteil Besucher | = 270 Pers.-Wege/d MIV |
| • Besetzungsgrad 1,5 Pers./Pkw | = 180 Pkw-Fahrten/24 h |
| • Wirtschaftsverkehr (0,1 Kfz-Fahrten/EW) | = 180 Kfz-Fahrten/24 h |

Das Tagesverkehrsaufkommen (Normalwerktag) für die Wohnnutzung ergibt sich insgesamt zu **3.344 Kfz/24 h** (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d).

4.2 Büronutzungen

Des Weiteren sind im Plangebiet Büronutzungen vorgesehen. Hierfür steht insgesamt eine Bruttogeschosfläche (BGF) von rd. 7.200 m² zur Verfügung. Der Großteil der Flächen für die Büronutzungen (6.250 m² BGF) soll im Baufeld zwischen der B 290 und der K 3319 untergebracht werden. Die weiteren Flächen (950 m² BGF) für Büronutzungen befinden sich im Quartier nördlich der K 3319. Davon werden rd. 300 m² BGF direkt über die K 3319 erschlossen. 250 m² BGF sind im Zentrum des Plangebietes vorgesehen [2]. Diese sollen als Coworking-Space entwickelt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Flächen für Coworking keine externen Quell- und Zielverkehrsfahrten mit dem Kfz erzeugen.

In der Fachliteratur [10] + [11] wird davon ausgegangen, dass jeder Beschäftigte im Dienstleistungssektor bzw. Büronutzer zwischen 2,5 und 3,0 Wegen/Tag zurücklegt. Darin sind die zurückgelegten Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad und dem Kfz enthalten. Die Wege durch Lieferverkehrsfahrzeuge und Besucher (Kunden) sind in diesen Verkehrsmengen nicht erfasst und müssen noch hinzugerechnet werden.

Nach Angaben der Stadtverwaltung Ellwangen ist in Bezug auf die Büronutzungen von wenig Kunden- bzw. Besucherverkehr auszugehen. In der Fachliteratur werden für Büronutzungen mit wenig Publikumsverkehr 0,5 bis 1,0 Kundenwege pro Beschäftigten angegeben [11]. Für die vorliegende Untersuchung wird der mittlere Wert von 0,75 Kundenwegen pro Beschäftigten in Ansatz gebracht.

Das projektbezogene Verkehrsaufkommen der Büronutzungen wird gemäß dem Verfahren nach Bosserhoff [11] wie folgt ermittelt.

Parameter zur Ermittlung des täglichen Verkehrsaufkommens:

- **Beschäftigte**
 - 1 Beschäftigter je 20 - 40 m² BGF
 - 85 % Anwesenheit
 - 2,5 - 3,0 Wege je Beschäftigten
 - 85 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,1 Personen je Fahrzeug
- **Kunden**
 - 0,75 Wege je Beschäftigten Kundenverkehr
 - 90 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,1 Personen je Fahrzeug
- **Wirtschaftsverkehr**
 - 0,1 Kfz-Fahrten je Beschäftigten

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- 148 - 296 anw. **Beschäftigte** mit je 2,5 - 3,0 Wege/d = 370 - 888 Pers.-Wege/d
- 85 % MIV-Anteil Beschäftigte = 315 - 755 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw = 286 - 686 Pkw-Fahrten/24 h

- 174 - 348 **Beschäftigte** mit je 0,75 Kundenwegen/d = 131 - 261 Pers.-Wege/d
- 90 % MIV-Anteil Kunden = 117 - 235 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw = 107 - 214 Pkw-Fahrten/24 h

- **Wirtschaftsverkehr** (0,1 Kfz-Fahrten/Beschäftigtem) = 17 - 35 Kfz-Fahrten/24 h

Das Tagesverkehrsaufkommen durch Beschäftigte und Kunden inkl. Wirtschaftsverkehr ergibt sich insgesamt zu 410 - 935 Kfz/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d).

Für die weiteren Berechnungen wird der Mittelwert von **673 Kfz-Fahrten/24 h** (Querschnittbelastung) gewählt.

4.3

Bäckerei mit Café

Im Baufeld zwischen der B 290 und der K 3319 soll eine Bäckerei mit Café entstehen. Nach den vorliegenden Angaben ist für die projektierte Bäckerei eine Bruttogeschossfläche von ca. 100 m² (VK ca. 75 %) in Ansatz zu bringen [2].

Bei Wegen und Fahrten zu einer neuen Einrichtung handelt es sich nicht ausschließlich um Neuverkehr. Ein Teil der Kunden befindet sich auf der Fahrt zu einem anderen Ziel und tätigt seinen Einkauf als Zwischenstopp (z. B. Gelegenheitseinkauf bei Fahrt in das bzw. aus dem Stadtzentrum). Hierbei handelt es sich um den sog. Mitnahmeeffekt [11].

Aufgrund der verkehrsgünstigen Lage der Bäckerei an der Bundesstraße ist im Kundenverkehr der Bäckerei davon auszugehen, dass ein Teil der Kunden die Bäckerei als Zwischenstopp nutzt. Für den gebrochenen Durchgangsverkehr (Mitnahmeeffekt) wird im Kundenverkehr ein Abschlag von 20 % berücksichtigt. Mit diesem konservativen Ansatz befinden sich die nachfolgenden Berechnungen auf der sicheren Seite.

In Bezug auf die Verkehrsmittelwahl der Kunden wird zudem berücksichtigt, dass die Bäckerei am Quartierseingang des Plangebiets liegt und sich im direkten Umfeld gewerbliche Nutzungen befinden.

Parameter zur Ermittlung des täglichen Verkehrsaufkommens:

- **Kunden**
 - 3,33 Kunden je m² Verkaufsfläche
 - 2,0 Wege je Kunde
 - 60 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,2 Personen je Fahrzeug
- **Beschäftigte**
 - 1 Beschäftigter je 30 bis 40 m² BGF
 - 80 % Anwesenheit
 - 2,5 Wege je Beschäftigten
 - 80 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,1 Personen je Fahrzeug
- **Wirtschaftsverkehr**
 - 1,0 Kfz-Fahrten je 100 m² VK
(bzw. mind. 2 Kfz-Fahrten/24 h)

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- | | | |
|--|---|----------------------|
| • 230 Kunden mit je 2,0 Wegen/d | = | 460 Pers.-Wege/d |
| • 60 % MIV-Anteil | = | 276 Pers.-Wege/d |
| • Besetzungsgrad 1,2 Pers./Pkw | = | 230 Pkw-Fahrten/24 h |
| • 2 anw. Beschäftigte mit je 2,5 Wegen/d | = | 5 Pers.-Wege/d |
| • 80 % MIV-Anteil | = | 4 Pers.-Wege/d |
| • Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw | = | 4 Pkw-Fahrten/24 h |
| • Wirtschaftsverkehr | = | 2 Kfz-Fahrten/24 h |

Das Tagesverkehrsaufkommen (Normalwerktag) durch Kunden-, Beschäftigten- und Wirtschaftsverkehr für die Bäckerei ergibt sich zu 236 Kfz/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d).

Unter Berücksichtigung eines Mitnahmeeffektes von 20 % im Kundenverkehr der Bäckerei mit Café ergibt sich ein Neuverkehr von **190 Kfz-Fahrten/24 h** (Querschnittbelastung).

4.4 Kinderbetreuungseinrichtung

Im Plangebiet soll eine Kinderbetreuungseinrichtung zentral im Plangebiet für 77 Kinder errichtet werden. Bei dieser Anzahl an Kindern sind max. 20 Beschäftigte zu berücksichtigen. Die projektierte Betreuungseinrichtung soll vier Gruppen umfassen. Das Betreuungsangebot sieht eine Kinderkrippe, eine Gruppe mit Ganztagesbetreuung, eine Gruppe mit Regelbetrieb und eine Gruppe mit verlängerter Öffnungszeit vor.

Kinderbetreuungseinrichtungen verfügen durch das Bringen der Kinder über ein hohes Verkehrsaufkommen in der morgendlichen Spitzenstunde, wohingegen das Abholen aufgrund der unterschiedlichen Betreuungsangebote weniger konzentriert über den Mittag und Nachmittag verteilt erfolgt. Für die nachmittägliche Spitzenstunde ist der Holverkehr der Ganztagesbetreuung maßgebend. Für alle anderen Kinder endet die Betreuung im mittäglichen bzw. früh nachmittäglichen Zeitbereich.

Die Ganztagesbetreuung soll nach den vorliegenden Angaben ca. 20 Plätze umfassen.

Die Eltern spielen als Bring- und Holdienst eine wesentliche Rolle für das zu betrachtende Fahrtenaufkommen. Im Extremfall ergeben sich pro Tag und Kind 4 Pkw-Fahrten.

Aufgrund von Krankheit, Urlaub, Teilzeit etc. ist von ca. 80 % Anwesenheit bei den Kindern und Beschäftigten auszugehen.

Parameter zur Ermittlung des täglichen Verkehrsaufkommens:

- **Beschäftigte**
 - 80 % Anwesenheit
 - 2,5 Wege je Beschäftigten
 - 85 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,1 Personen je Fahrzeug
- **Wirtschaftsverkehr**
 - pauschal 2 Kfz-Fahrten/24 h
- **Kinder**
 - 80 % Anwesenheit
 - 4,0 Wege je Kind (Bring- und Holdienst)
 - 35 % MIV-Anteil
 - Besetzungsgrad 1,0 Person (Kind) je Fahrzeug

Der Berechnungsweg ist wie folgt:

- 16 anwesende **Beschäftigte** mit je 2,5 Wegen/d = 40 Pers.-Wege/d
- 85 % MIV-Anteil Beschäftigte = 34 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw = 31 Pkw-Fahrten/24 h
- **Wirtschaftsverkehr** (2 Kfz-Fahrten/24h) = 2 Kfz-Fahrten/24 h
- 62 anw. **Kinder** mit je 4,0 Wegen/d = 248 Pers.-Wege/d
- 35 % MIV-Anteil Bring- und Holdienst = 87 Pers.-Wege/d MIV
- Besetzungsgrad 1,0 Pers./Pkw = 87 Pkw-Fahrten/24 h

Das Tagesverkehrsaufkommen durch die Kinderbetreuungseinrichtung ergibt einen Neuverkehr von **120 Kfz/24 h** (Summe Quell- und Zielverkehr = Kfz-Fahrten/d).

4.5

Projektbezogenes Gesamtverkehrsaufkommen

Das projektbezogene Neuverkehrsaufkommen des Plangebietes ist in nachfolgender Tabelle 06 zusammengestellt.

Die Berechnung der Spitzenstundenanteile basiert auf Erfahrungswerten unseres Büros, den künftigen von uns ermittelten richtungsbezogenen Tagesganglinien sowie Informationen aus der einschlägigen Literatur [10] + [11].

Tabelle 06: Projektbezogenes Verkehrsaufkommen Plangebiet
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 |
| Wohnen | 216 | 40 | 125 | 220 | 3.344 |
| Büronutzungen | 12 | 73 | 43 | 13 | 673 |
| Bäckerei mit Café | 4 | 5 | 9 | 10 | 190 |
| Kinderbetreuungseinrichtung | 10 | 21 | 7 | 4 | 120 |
| Gesamt | 242 | 139 | 184 | 247 | 4.327 |

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

Das Tagesverkehrsaufkommen für das geplante Baugebiet „Ellwangen Süd“ ist mit rd. 4.350 Kfz-Fahrten/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr) in Ansatz zu bringen.

4.6 Verkehrerschließung und -verteilung

Das Verkehrsaufkommen durch künftige Beschäftigte, Nutzer und Bewohner des Bauvorhabens wird entsprechend den aus den Verkehrserhebungen ermittelten Fahrtbeziehungen der Bestandsnutzungen auf das maßgebende Straßennetz verteilt.

Das Erschließungskonzept sieht eine großräumige Anbindung des Plangebietes über zwei Anschlüsse an das öffentliche Straßennetz vor. Im Süden ist eine Anbindung an die K 3319/B 290 und im Westen an die Hohenstauferstraße/Reinhardtstraße geplant. Damit ermöglicht die Erschließung auch eine Durchfahrtsmöglichkeit von den Nutzungen nordwestlich des Plangebietes „Ellwangen Süd“ zur Kreisstraße K 3319.

Im Südosten des Plangebietes ist eine Durchbindung der inneren Erschließungsstraße zum „Sportzentrum Hungerberg“ sowie zur Kreisstraße K 3319 geplant.

PLAN 04

Die künftige prozentuale Verteilung des Neuverkehrsaufkommens auf das maßgebende Straßennetz kann für den Prognose-Planungsfall 2035 Plan 04 entnommen werden.

5. GESAMTVERKEHRSELASTUNGEN PROGNOSE-PLANUNGSFALL 2035

Derzeit werden Teile des Plangebietes noch als Landeserstaufnahmestelle für Flüchtlinge (LEA) genutzt. Daher werden in einem ersten Arbeitsschritt die in den Grundbelastungen (Prognose-Nullfall 2035) enthaltenen Zu- und Ausfahrten zur bestehenden Nutzung (LEA) herausgerechnet und die Verkehrskenndaten bereinigt.

In einem zweiten Schritt werden die bereinigten Verkehrsbelastungen des Prognose-Nullfalls 2035 mit dem ermittelten projektbezogenen Verkehrsaufkommen der geplanten Nutzungen im Gebiet „Ellwangen Süd“ überlagert. Daraus ergeben sich die Gesamtverkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035.

PLÄNE 05+06 Die Verkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035 eines Normalwerktages können für die morgendliche Spitzenstunde dem Plan 05 und für die nachmittägliche Spitzenstunde dem Plan 06 entnommen werden.

In der nachfolgenden Tabelle 07 ist der Vergleich der Verkehrskenndaten der morgendlichen Spitzenstunde des Prognose-Nullfalls 2035 mit dem Planungsfall 2035 dargestellt.

Tabelle 07: Summe und Vergleich der Knotenpunktbelastungen
Prognose-Planungsfall 2035 mit Prognose-Nullfall 2035,
Spitzenstunde morgens [Pkw-E/h]

| Knotenpunkt | | Spitzenstunde morgens [Pkw-E/h] | |
|-------------|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| | | Prognose- Nullfall 2035 | Prognose- Planungsfall 2035 |
| KP 01 | B 290/Fayencestraße (L 1075) | 1.784 (100 %) | 1.932 (108 %) |
| KP 02 | Konrad-Adenauer-Straße /B 290/ Hohenstaufenstraße | 1.866 (100 %) | 2.063 (111 %) |
| KP 03 | Konrad-Adenauer-Straße (B 290)/ Haller Straße (B 290)/Dalkinger Straße | 2.246 (100 %) | 2.456 (109 %) |
| KP 04 | Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/ Marienstraße | 1.328 (100 %) | 1.418 (107 %) |
| KP 05 | Hohenstaufenstraße/ Grenadierstraße/Reinhardtstraße | 327 (100 %) | 423 (129 %) |
| KP 06 | Hohenstaufenstraße/Friedhofstraße | 122 (100 %) | 126 (103 %) |
| KP 07 | Karl-Stirner Straße/Georg-Elser-Straße/ Friedhofstraße | 68 (100 %) | 68 (100 %) |
| KP 08 | Georg-Elser-Straße/K 3319 | 211 (100 %) | 449 (213 %) |
| KP 09 | B 290/K 3319 | 1.115 (100 %) | 1.336 (120 %) |
| KP 10 | Dalkinger Straße/Karl-Stirner-Straße/ Melchior-Paulus-Straße | 564 (100 %) | 564 (100 %) |

Die Tabelle 08 zeigt den Vergleich der Verkehrskenndaten der nachmittäglichen Spitzenstunde des Prognose-Nullfalls 2035 mit dem Planungsfall 2035.

Tabelle 08: Summe und Vergleich der Knotenpunktbelastungen
Prognose-Planungsfall 2035 mit Prognose-Nullfall 2035,
Spitzenstunde nachmittags [Pkw-E/h]

| Knotenpunkt | | Spitzenstunde nachmittags [Pkw-E/h] | |
|-------------|---|--|-----------------------------------|
| | | Prognose- Nullfall 2035 | Prognose- Planungsfall 2035 |
| KP 01 | B 290/Fayencestraße (L 1075) | 1.922 (100 %) | 2.080 (108 %) |
| KP 02 | Konrad-Adenauer-Straße /B 290/ Hohenstaufenstraße | 2.056 (100 %) | 2.284 (111 %) |
| KP 03 | Konrad-Adenauer-Straße (B 290)/ Haller Straße (B 290)/Dalkinger Straße | 2.581 (100 %) | 2.786 (108 %) |
| KP 04 | Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/ Marienstraße | 1.676 (100 %) | 1.778 (106 %) |
| KP 05 | Hohenstaufenstraße/ Grenadierstraße/Reinhardtstraße | 350 (100 %) | 462 (132 %) |
| KP 06 | Hohenstaufenstraße/Friedhofstraße | 151 (100 %) | 156 (103 %) |
| KP 07 | Karl-Stirner Straße/Georg-Elser-Straße/ Friedhofstraße | 76 (100 %) | 76 (100 %) |
| KP 08 | Georg-Elser-Straße/K 3319 | 208 (100 %) | 485 (233 %) |
| KP 09 | B 290/K 3319 | 1.292 (100 %) | 1.550 (120 %) |
| KP 10 | Dalkinger Straße/Karl-Stirner-Straße/ Melchior-Paulus-Straße | 588 (100 %) | 588 (100 %) |

Der Belastungsvergleich zeigt im Prognose-Planungsfall 2035 eine Zunahme der Verkehrsbelastung von 0 bis 133 % gegenüber den Verkehrsmengen des Prognose-Nullfalls 2035.

Die höchste Zunahme weist der Knotenpunkt 08 mit Verkehrszuwächsen von 113 bis 133 % auf. Diese hohen prozentualen Zunahmen werden durch die geringe Grundbelastung des Knotenpunktes 08 relativiert.

Am Knotenpunkt 09 ergibt sich sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde jeweils eine Verkehrszunahme von 20 %.

6. VERKEHRSKENNDATEN SCHALLUNTERSUCHUNG

Für die Erstellung der schalltechnischen Untersuchung werden die durchschnittlichen Verkehrsstärken alle Tage (DTV_{alle Tage}) und der Schwerverkehr (SV >3,5 t) für den Prognose-Nullfall 2035 und den Prognose-Planungsfall 2035 für verschiedene Querschnitte im Untersuchungsraum ermittelt.

Hierzu werden in einem ersten Schritt die erhobenen Verkehrsbelastungen auf den Durchschnittlichen Täglichen Verkehr (DTV_{alle Tage}) hoch- und umgerechnet werden. Darüber hinaus werden für die maßgebenden Straßenquerschnitte die Schwerverkehrsan- teile (SV>3,5 t) für den Tag- und Nachtbereich ermittelt.

Maßgebend für die schalltechnische Untersuchung sind die in Anlage 01 dargestellten Querschnitte.

Die Hoch- und Umrechnung der Zählwerte zum DTV_{alle Tage} erfolgt auf Grundlage der Empfehlung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) nach dem Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitmessungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten [13]. Die Tabelle 02 stellt die hierfür verwendeten Faktoren dar.

Tabelle 09: Faktoren zur Berechnung des DTV_{alle Tage}

| Hochrechnungsfaktor | | Wochenfaktor | | Saisonfaktor | |
|---------------------|------|--------------|------|--------------|------|
| Kfz | SV | Kfz | SV | Kfz | SV |
| 1,83 | 1,91 | 0,91 | 0,85 | 0,97 | 0,92 |

Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2008 [2]

Die maßgebenden Querschnittbelastungen für den Prognose-Nullfall 2035 und den Prog- nose-Planungsfall 2035 können Anlage 02 entnommen werden.

Die Ermittlung der Tag- und Nachtwerte erfolgt auf Grundlage des Verkehrsmonitorings Baden-Württemberg [14].

Für die schalltechnischen Berechnungen gemäß den RLS-19 sind die Verkehrskennwerte des DTV entsprechend den folgenden Fahrzeuggruppen zu differenzieren [15]:

- Motorräder
- Pkw: Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t)
- Lkw1: Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse
- Lkw2: Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t.

Auf Grundlage des Verkehrsmonitorings Baden-Württemberg [14] wurden Faktoren er- mittelt, mit denen die Verkehrskennwerte in die definierten Fahrzeuggruppen in den Zeit- bereichen Tag und Nacht umgerechnet wurden.

7. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN

7.1

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 Berechnungen im Zusammenhang mit der Programmierung der Software der Lichtsignalanlage. Sie besitzen überschlägigen Charakter und dienen der Definition des erforderlichen Ausbaustandards einer Lichtsignalanlage. Sie dienen mithin ausschließlich der Dimensionierung von Knotenpunkten hinsichtlich Stauraumlängen, Fahrstreifenanzahl usw., sodass sich daraus wiederum 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 Handbuchs für die Bemessung von Verkehrsanlagen - HBS 2015 [16], das 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.

Die Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten wird mit dem Programm KNOBEL Version 7.1.19 [17] und an Kreisverkehrsanlagen mit dem Programm KREISEL Version 8.2.10 [18] durchgeführt.

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.

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 10 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 10: Qualitätsstufen

| 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.

7.2

Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen

7.2.1

Verkehrsbelastungen

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden für die morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstundenbelastungen der folgenden Betrachtungsfälle durchgeführt:

- Prognose-Nullfall 2035 (ohne Bauvorhaben)
- Prognose-Planungsfall 2035 (mit Bauvorhaben „Ellwangen Süd“)

Die Auswirkungen des Bauvorhabens auf den Verkehrsablauf an den maßgebenden Knotenpunkten können damit abgebildet werden.

7.2.2

Bestehende Knotenpunktformen

Die Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen bildet der jeweils bestehende Ausbauzustand der hier zu betrachtenden Knotenpunkte.

Der vierarmige **Knotenpunkt 01** (B 290/Fayencestraße L 1075) ist als einstreifiger Kreisverkehr mit einstreifigen Zu- und Ausfahrten ausgebaut. In der Knotenpunktzufahrt B 290 West und dem nördlichen Knotenpunktarm sind Querungshilfen (Mittelinseln) vorhanden. Der Außendurchmesser (D_A) beträgt 40 m.

Der vierarmige **Knotenpunkt 02** (Konrad-Adenauer-Straße/B 290/Hohenstaufenstraße) ist unsignalisiert. In den Knotenpunktzufahrten Hohenstaufenstraße sowie Konrad-Adenauer-Straße Nord und B 290 Südwest stehen Mischfahrstreifen zur Verfügung. Die Knotenpunktzufahrt B 290 Nordost verfügt über einen Mischfahrstreifen für geradeaus und rechts sowie einen gesonderten Linksabbiegefahrstreifen.

Die Konrad-Adenauer-Straße Nord ist nur für Anlieger sowie den Bus- und Lieferverkehr des Einkaufsmarktes freigegeben. Für sonstige Kfz ist die Durchfahrt von bzw. in Richtung Einkaufsmarkt (Edeka) untersagt (VZ 260 StVO). Die Ergebnisse der Verkehrszählungen belegen jedoch, dass dort verkehrswidrig in Richtung Einkaufsmarkt durchgefahren wird. Diese Verkehrsströme werden in den nachfolgenden Berechnungen berücksichtigt.

Der dreiarmige **Knotenpunkt 03** (Konrad-Adenauer-Straße B 290/Haller Straße B 290/Dalkinger Straße) ist signalisiert. In der Knotenpunktzufahrt Haller Straße sind ein Fahrstreifen für linksabbiegende Kfz und ein Fahrstreifen für geradeausfahrende Kfz vorhanden. In der Knotenpunktzufahrt Dalkinger Straße steht je ein Fahrstreifen für rechts- und linkseinbiegende Kfz zur Verfügung. Die Konrad-Adenauer-Straße verfügt über einen Fahrstreifen für geradeausfahrende und einen Fahrstreifen für rechtsabbiegende Fahrzeuge.

Der vierarmige **Knotenpunkt 04** (Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/Marienstraße) ist ebenfalls mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet. In der Knotenpunktzufahrt Dalkinger Straße West steht ein Mischfahrstreifen für geradeaus und rechts sowie ein separater Linksabbiegefahrstreifen zur Verfügung. Die Knotenpunktzufahrt Wolfgangstraße ist als Mischfahrstreifen für alle Verkehrsbeziehungen ausgebildet. In der Knotenpunktzufahrt Dalkinger Straße Ost werden insgesamt drei Fahrstreifen angeboten. Ein Fahrstreifen für linksabbiegende Kfz, ein Fahrstreifen für geradeausfahrende Kfz und ein Mischfahrstreifen für geradeausfahrende und rechtsabbiegende Kfz. In der Knotenpunktzufahrt Marienstraße steht ein Mischfahrstreifen für geradeaus und links sowie ein separater Rechtsabbiegefahrstreifen zur Verfügung. Mit Ausnahme der Dalkinger Straße West sind alle Knotenpunktzufahrten mit signalisierten Fußgängerfurten ausgestattet.

Am vierarmigen **Knotenpunkt 05** (Hohenstufenstraße/Grenadierstraße/Reinhardtstraße) gilt die Vorfahrtregelung „Rechts-vor-Links“. Die Knotenpunktzufahrt Reinhardtstraße ist von dieser Regelung ausgenommen. Da die ausfahrenden Kfz dort über einen abgesenkten Bordstein fahren, sind die Fahrzeuge dort generell wartepflichtig. In allen Knotenpunktzufahrten befinden sich Mischfahrstreifen.

Für eine Knotenpunktgeometrie mit abgesenktem Bordstein sieht das HBS 2015 [16] kein gesondertes Berechnungsverfahren vor. Zur Ermittlung der überschlägigen Leistungsfähigkeit wird daher ein vierarmiger Knotenpunkt mit Regelungsart „Rechts-vor-Links“ für alle Knotenpunktarme in Ansatz gebracht.

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 der Fall ist.

Am vierarmigen **Knotenpunkt 06** (Hohenstufenstraße/Friedhofstraße) gilt ebenfalls die Regelungsart „Rechts-vor-Links“. In allen Knotenpunktzufahrten befinden sich Mischfahrstreifen. Zu berücksichtigen ist, dass der Knotenpunktarm Friedhofstraße mit dem Verkehrszeichen 260 „Verbot für Krafträder, auch mit Beiwagen, Kleinkrafträder sowie für Kraftwagen und sonstige mehrspurige Kraftfahrzeuge“ gekennzeichnet ist.

Der vierarmige **Knotenpunkt 07** (Karl-Stirner Straße/Georg-Elser-Straße/Friedhofstraße) ist ebenfalls mit der Regelung „Rechts-vor-Links“ vorfahrtgeregelt. In allen Knotenpunktzufahrten befinden sich Mischfahrstreifen.

Der dreiarmige **Knotenpunkt 08** (Georg-Elser-Straße/K 3319) ist vorfahrtgeregelt für die Verkehrsströme auf der Kreisstraße K 3319 (abknickende Vorfahrt: VZ 306 StVO + Zusatzzeichen). In allen Knotenpunktarmen werden Mischfahrstreifen angeboten.

Mit Entwicklung des Plangebietes (Prognose-Planungsfall 2035) soll der Knotenpunkt zum Kreisverkehrsplatz umgebaut werden. Bei den Berechnungen wird von einem dreiarmigen Kreisverkehr mit einstreifigen Zu- und Ausfahrten und einer einstreifigen Kreisfahrbahn ausgegangen. Es wird ein Außendurchmesser (D_A) von 30 m in Ansatz gebracht [2].

Zwischen den Knotenpunkten 08 und 09 soll künftig eine Bushaltestelle für die Regionalbuslinien eingerichtet werden. Durch den Umbau des Knotenpunktes 08 zum Kreisverkehr können die Busse dort wenden.

Der dreiarmige **Knotenpunkt 09** (B 290/K 3319) wird als Einmündung mit Vorfahrtberechtigung für die Verkehrsströme auf der B 290 betrieben. In der Knotenpunktzufahrt B 290 Nordwest werden ein Fahrstreifen für geradeausfahrende Kfz und ein Fahrstreifen für linksabbiegende Kfz angeboten. In der Knotenpunktzufahrt B 290 Südost stehen jeweils ein Fahrstreifen für geradeaus und ein Rechtsabbiegefahrstreifen zur Verfügung. Die untergeordnete Knotenpunktzufahrt (K 3319) besitzt einen kurzen Einfädungsstreifen (Einfahrkeil) für die Rechtseinbieger. Für die Linkseinbieger steht ein gesonderter Aufstellstreifen (ca. 20 m) zur Verfügung.

Der vierarmige **Knotenpunkt 10** (Dalkinger Straße/Karl-Stirner-Straße/Melchior-Paulus-Straße) ist für die Verkehrsströme auf der Dalkinger Straße vorfahrtgeregelt. In allen Knotenpunktzufahrten stehen Mischfahrstreifen zur Verfügung. Entlang der Dalkinger Straße verläuft zudem ein im Zweirichtungsverkehr betriebener Radfahrstreifen.

Für die nachfolgenden überschlägigen Berechnungen wird für die signalisierten Knotenpunkte 03 und 04 ein Festzeitprogramm verwendet. Es werden jeweils eine Umlaufzeit von $t_U = 90$ Sekunden und Zwischenzeiten von pauschal $t_Z = 5$ Sekunden angesetzt. Koordinierungen in Grüner Welle können bei den überschlägigen Berechnungen nicht berücksichtigt werden.

7.3

Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

PLÄNE 07-10

In den beiden nachfolgenden Tabellen 11 und 12 sowie auf den Plänen 07 bis 10 sind die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Verkehrsbelastungen der Prognose 2035 (Nullfall und Planungsfall) der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde zusammengestellt. Die Pläne enthalten zudem die rechnerisch erforderlichen Stauraumlängen (95 % Sicherheit gegen Überstauung).

Tabelle 11: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen
Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planungsfall 2035,
Spitzenstunde morgens

| Knotenpunkt | | Ergebnisse Leistungsberechnungen Spitzenstunde morgens | |
|-------------|---|---|--|
| | | Prognose- Nullfall 2035 | Prognose- Planungsfall 2035 |
| KP 01 | B 290/Fayencestraße (L 1075) | $t_w = 16 \text{ s}$ (B) | $t_w = 26 \text{ s}$ (C) |
| KP 02 | Konrad-Adenauer-Straße/B 290/ Hohenstaufenstraße | $t_w = 89 \text{ s}$ (E) | $t_w = 192 \text{ s}$ (E) |
| KP 03 | Konrad-Adenauer-Straße (B 290)/ Haller Straße (B 290)/Dalkinger Straße | $t_w = 41 \text{ s}$ (C) | $t_w = 46 \text{ s}$ (C) |
| KP 04 | Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/ Marienstraße | $t_w = 45 \text{ s}$ (C) | $t_w = 46 \text{ s}$ (C) |
| KP 05 | Hohenstaufenstraße/ Grenadierstraße/Reinhardtstraße | $t_w = 8 \text{ s}$ (A-B) | $t_w = 9 \text{ s}$ (A-B) |
| KP 06 | Hohenstaufenstraße/Friedhofstraße | $t_w = 8 \text{ s}$ (A-B) | $t_w = 8 \text{ s}$ (A-B) |
| KP 07 | Karl-Stirner Straße/Georg-Elser- Straße/Friedhofstraße | $t_w = 8 \text{ s}$ (A-B) | $t_w = 8 \text{ s}$ (A-B) |
| KP 08 | Georg-Elser-Straße/K 3319 | Einmündung $t_w = 4 \text{ s}$ (A) | KVP $t_w = 4 \text{ s}$ (A) |
| KP 09 | B 290/K 3319 | $t_w = 15 \text{ s}$ (B) | $t_w = 24 \text{ s}$ (C) |
| KP 10 | Dalkinger Straße/Karl-Stirner-Straße/ Melchior-Paulus-Straße | $t_w = 7 \text{ s}$ (A) | $t_w = 7 \text{ s}$ (A) |

QSV Qualitätsstufe A – F

t_w mittlere maximale Wartezeit, Grenzwert liegt bei 45 s bzw. 70 s (unsignalisierte/signalisierte KP)

KVP Kreisverkehrsplatz

Tabelle 12: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen
 Prognose-Nullfall 2035 und Prognose-Planungsfall 2035,
 Spitzenstunde nachmittags

| Knotenpunkt | | Ergebnisse Leistungsberechnungen Spitzenstunde nachmittags | |
|-------------|---|---|----------------------------------|
| | | Prognose- Nullfall 2035 | Prognose- Planungsfall 2035 |
| KP 01 | B 290/Fayencestraße (L 1075) | $t_w = 21$ s (C) | $t_w = 39$ s (D) |
| KP 02 | Konrad-Adenauer-Straße/B 290/ Hohenstaufenstraße | $t_w = 210$ s (E) | $t_w = 786$ s (F) |
| KP 03 | Konrad-Adenauer-Straße (B 290)/ Haller Straße (B 290)/Dalkinger Straße | $t_w = 47$ s (C) | $t_w = 59$ s (D) |
| KP 04 | Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/ Marienstraße | $t_w = 48$ s (C) | $t_w = 59$ s (D) |
| KP 05 | Hohenstaufenstraße/Grenadierstraße/ Reinhardtstraße | $t_w = 8$ s (A-B) | $t_w = 9$ s (A-B) |
| KP 06 | Hohenstaufenstraße/Friedhofstraße | $t_w = 8$ s (A-B) | $t_w = 8$ s (A-B) |
| KP 07 | Karl-Stirner Straße/ Georg-Elser-Straße/Friedhofstraße | $t_w = 8$ s (A-B) | $t_w = 8$ s (A-B) |
| KP 08 | Georg-Elser-Straße/K 3319 | Einmündung $t_w = 4$ s (A) | KVP $t_w = 4$ s (A) |
| KP 09 | B 290/K 3319 | $t_w = 22$ s (C) | $t_w = 49$ s (E) |
| KP 10 | Dalkinger Straße/Karl-Stirner-Straße/ Melchior-Paulus-Straße | $t_w = 8$ s (A) | $t_w = 8$ s (A) |

QSV Qualitätsstufe **A – F**

t_w mittlere maximale Wartezeit, Grenzwert liegt bei 45 s bzw. 70 s (unsignalisierte/signalisierte KP)

KVP Kreisverkehrsplatz

Die Angabe der mittleren Wartezeit (über alle Verkehrsströme innerhalb des betrachteten Zeitintervalls) dient auch dem Zweck, die Verkehrsqualität an sich einschätzen zu können. Anhand der Tabelle 10 ist abzulesen, ob sich eine stabile oder ggf. grenzwertige Verkehrsqualität einstellt.

Als Kriterium zur Beschreibung der Verkehrsqualität wird gemäß dem HBS 2015 die mittlere Wartezeit verwendet. Die Rückstaulängen, die den Eindruck der Verkehrssituation vor Ort ebenfalls sehr stark beeinflussen, gehen in die Regelbewertung der Qualitätsstufen (QSV) nach dem HBS 2015 nicht ein [16].

Knotenpunkt 01 (B 290/Fayencestraße L 1075)

Der Knotenpunkt 01 weist bei isolierter Betrachtung, d. h. ohne Beeinflussung durch die Nachbarknotenpunkte in seinem heutigen Ausbauzustand in der morgendlichen Spitzenstunde des Prognose-Nullfalls 2035 eine gute Verkehrsqualität der Stufe B und in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine befriedigende Qualitätsstufe C auf.

Mit dem zusätzlichen Verkehrsaufkommen durch das Bauvorhaben „Ellwangen Süd“ ergibt sich in der morgendliche Spitzenstunde des Prognose-Planungsfall 2035 eine befriedigende Stufe C. In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird der Kreisverkehr mit einer ausreichende Qualitätsstufe D bewertet. Damit kann der Knotenpunkt 01 auch mit dem zusätzlichen Verkehrsaufkommen durch das Bauvorhaben leistungsfähig betrieben werden.

Knotenpunkt 02 (Konrad-Adenauer-Straße/B 290/Hohenstaufenstraße)

Für den Knotenpunkt 02 ist bereits im Prognose-Nullfall 2035 ohne das zusätzliche Verkehrsaufkommen durch das Bauvorhaben „Ellwangen Süd“ eine mangelhafte Verkehrsqualität der Stufe E festzustellen.

Im Prognose-Planungsfall 2035 stellt sich eine mangelhafte Qualitätsstufe E (Spitzenstunde morgens) bzw. eine völlig unzureichende Stufe F (Spitzenstunde nachmittags) ein.

Maßgebend für die Bewertung ist der linkseinbiegende Verkehrsstrom aus der Hohenstaufenstraße in Richtung B 290 Südwest, der aufgrund der hohen Verkehrsstärken auf der Hauptstraße B 290 keine ausreichenden Lücken zum Einbiegen in die B 290 findet. Das bestehende Stauraumangebot bis zum benachbarten Knotenpunkt 05 (rd. 120 m) wird überschritten.

Die völlig unzureichende Verkehrsqualität am Knotenpunkt 02 ist nicht ursächlich auf das Bauvorhaben zurückzuführen. Die maßgebenden Beeinträchtigungen sind bereits im Prognose-Nullfall 2035 festzustellen. Für den Knotenpunkt 02 besteht somit auch ohne das Bauvorhaben Handlungsbedarf. Im nachfolgenden Kapitel 8 (Maßnahmenempfehlungen) werden Ertüchtigungsmaßnahmen aufgezeigt.

Knotenpunkt 03 (Konrad-Adenauer-Straße/Haller Straße/Dalkinger Straße) und 04 (Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/Marienstraße)

Die signalisierten Knotenpunkte 03 und 04 werden im Prognose-Nullfall 2035 jeweils mit einer befriedigende Verkehrsqualität der Stufe C bewertet.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen zeigen, dass am KP 03 das bestehende Stauraumangebot des Linksabbiegefahrstreifens in Richtung Dalkinger Straße (ca. 70 m) vom rechnerisch ermittelten Stauraumbedarf überschritten wird.

Am KP 04 übersteigt im Prognose-Nullfall 2035 der ermittelte Stauraumbedarf in der Knotenpunktzufahrt Dalkinger Straße West des Mischfahrstreifens für geradeaus und rechts (Stauraumangebot: ca. 90 m) und in der in Zufahrt Dalkinger Straße Ost des Mischfahrstreifens für geradeaus und rechts (Stauraumangebot: ca. 45 m) das gegenwärtige Stauraumangebot.

In der morgendlichen Spitzenstunde des Prognose-Planungsfalls 2035 werden beide Knotenpunkte jeweils mit der Qualitätsstufe C bewertet. In der nachmittäglichen Spitzenstunde ergibt sich jeweils eine ausreichende Qualitätsstufe D. Die beiden Knotenpunkte können mit dem projektbezogenen Verkehrsaufkommen leistungsfähig betrieben werden.

Mit dem zusätzlichen projektbezogenen Verkehr nimmt am KP 03 der rechnerisch ermittelte Stauraumbedarf für den Linkseinbieger in Richtung B 290 Süd um bis zu 5 Pkw-Längen (ca. 30 m) zu. Das bestehende Stauraumangebot (ca. 100 m) wird überschritten. Für den Linksabbieger in Richtung Dalkinger Straße ist von keiner Zunahme des Stauraumbedarfs durch das Bauvorhaben auszugehen.

Am KP 04 steigt der rechnerisch ermittelte Stauraumbedarf in der Knotenpunktzufahrt Dalkinger Straße West (Mischfahrstreifen) um bis zu 4 Pkw-Längen (ca. 24 m) und in der Knotenpunktzufahrt Ost um 1 Pkw-Länge ca. (6 m).

Knotenpunkt 05 (Hohenstauferstraße/Grenadierstraße/Reinhardtstraße), KP 06 (Hohenstauferstraße/Friedhofstraße), KP 07 (Karl-Stirner-Straße/Georg-Elser-Straße/Friedhofstraße) und KP 10 (Dalkinger Straße/Karl-Stirner-Straße/Melchior-Paulus-Straße)

Die unsignalisierten Knotenpunkte 05, 06, 07 und 10 weisen in ihrem heutigen Ausbauzustand sowohl im Prognose-Nullfall 2035 als auch im Prognose-Planungsfall 2035 gute bis sehr gute Verkehrsqualitäten der Stufen B und A auf.

Knotenpunkt 08 (Georg-Elser-Straße/K 3319)

Der Knotenpunkt 08 erreicht in seinem heutigen Ausbauzustand als unsignalisierte Einmündung im Prognose-Nullfall 2035 eine sehr gute Verkehrsqualität der Stufe A.

Im Prognose-Planungsfall 2035 soll der Knotenpunkt zum Kreisverkehr umgebaut werden. In dieser Knotenpunktvariante kann sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine sehr gute Verkehrsqualität der Stufe A erreicht werden.

Aus Gründen der Leistungsfähigkeit ist der Umbau des Knotenpunktes 08 nicht erforderlich. Durch den Umbau zum Kreisverkehr ergibt sich jedoch die Möglichkeit, dass die Busse der Regionalbuslinien dort wenden können. Aufgrund der ermittelten kurzen Wartezeiten und Rückstaulängen ist von keinem maßgebenden Einfluss durch wendende Busse auf die Leistungsfähigkeit des Kreisverkehrs auszugehen.

Knotenpunkt 09 (B 290/K 3319)

Der Knotenpunkt 09 weist in seinem heutigen Ausbauzustand als unsignalisierte Einmündung im Prognose-Nullfall 2035 eine gute Verkehrsqualität der Stufe B (Spitzenstunde morgens) bzw. befriedigende Qualitätsstufe C (Spitzenstunde nachmittags) auf.

Im Prognose-Planungsfall 2035 wird der Knotenpunkt in der morgendlichen Spitzenstunde mit einer befriedigenden Qualitätsstufe C und in der nachmittäglichen Spitzenstunde mit einer mangelhaften Qualitätsstufe E bewertet. Maßgebend für die Bewertung ist der linkseinbiegende Verkehrsstrom in Richtung B 290 Süd.

Die rechnerisch ermittelte Wartezeit liegt mit rd. $t_w = 49$ Sekunden am oberen Rand der Qualitätsstufe E. Bei einer Wartezeit von $t_w = 45$ Sekunden würde der Knotenpunkt noch die Qualitätsstufe D erreichen und wäre ausreichend leistungsfähig.

Dieses knappe Bewertungsergebnis wird im nachfolgenden Kapitel 8 (Maßnahmenempfehlungen) vertieft betrachtet.

8. MASSNAHMENEMPFEHLUNGEN

Knotenpunkt 02 (B 290/Konrad-Adenauer-Straße/Hohenstaufenstraße)

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Knotenpunkt 02 (Konrad-Adenauer-Straße B 290/Konrad-Adenauer-Straße/Hohenstaufenstraße) ergeben für den Prognose-Nullfall 2035 eine mangelhafte Verkehrsqualität der Stufe E. Bereits heute (für die Analyseverkehrsbelastungen 2023) ergibt sich rechnerisch eine mangelhafte Verkehrsqualität der Stufe E.

Für den Prognose-Planungsfall 2035 ergibt sich künftig in der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde eine völlig unzureichende Verkehrsqualität der Stufe F. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Maßgebend für diese Bewertung ist der linkseinbiegende Verkehrsstrom aus der Nebenstraße (Hohenstaufenstraße). Dieser findet aufgrund der hohen Verkehrsstärken auf der Hauptstraße (B 290) keine ausreichenden Zeitlücken zum Einbiegen in die B 290.

Infolge der Aufsiedlung des Plangebietes mit Wohnbebauung und gewerblichen Nutzungen ist von einem erhöhten Querungsbedarf von Fußgängern und Radfahrern über die B 290 in Richtung des bestehenden Supermarktes (Edeka-Markt) in der Konrad-Adenauer-Straße sowie in Richtung Jagst auszugehen. Nach Angaben der Stadtverwaltung besteht bereits gegenwärtig Optimierungsbedarf hinsichtlich der Querung der Fußgänger/Radfahrer, da an diesem Knotenpunkt bislang keine gesicherte Querungsmöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer existiert.

Um zukünftig einen geordneten Verkehrsablauf am KP 02 gewährleisten zu können, wird eine bedarfsgesteuerte Signalisierung des Knotenpunktes empfohlen. Der Ausbau des Knotenpunktes 02 mit einer Lichtsignalanlage bietet die Möglichkeit, für die querenden Fußgänger und Radfahrer eine signalgeregelte Furt zu integrieren.

Mit dieser Maßnahme wird eine leistungsfähige Einfahrt von der Hohenstaufenstraße in die B 290 ermöglicht (Einfahrhilfe). Hierzu muss in der Hohenstaufenstraße eine entsprechende Staudetektion eingerichtet und mit der künftigen Fußgängersignalanlage auf der B 290 gekoppelt werden. Kommt es in der Hohenstaufenstraße zu einem sich aufbauenden Rückstau, werden die Verkehrsströme auf der B 290 angehalten. Dadurch werden für den von der Hohenstaufenstraße einfahrenden Verkehr künstliche Zeitlücken geschaffen, um ein Einbiegen in die B 290 zu erleichtern.

Es ist davon auszugehen, dass sich die festgestellten Verkehrsbeeinträchtigungen am Knotenpunkt 02 auf die Hauptverkehrszeiten morgens und nachmittags beschränken. In den Nebenverkehrszeiten kann der Knotenpunkt - sofern kein Fußgänger Grün anfordert - weiterhin im freien Verkehrsfluss (heutiger Ausbauzustand) betrieben werden.

Eine bedarfsgesteuerte Signalisierung kann mit den überschlägigen Berechnungen nicht abgebildet werden. Für die überschlägigen Leistungsfähigkeitsberechnungen wird stattdessen eine vollständige Signalisierung des Knotenpunktes zugrunde gelegt. Für die Berechnungen werden jeweils eine Umlaufzeit von $t_U = 90$ Sekunden und Zwischenzeiten von pauschal $t_z = 5$ Sekunden angesetzt. Der entfallende Linksabbieger auf der B 290 in Richtung Konrad-Adenauer-Straße Nord wird bei den Leistungsfähigkeitsberechnungen berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Prognose-Planungsfall 2035 sind in der Tabelle 13 dargestellt. Im Prognose-Nullfall 2035 erreicht der KP 02 in beiden Spitzenstundenzeitebereichen jeweils eine befriedigende Qualitätsstufe C.

Tabelle 13: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen **Ausbauvariante KP 02**
Prognose-Planungsfall 2035, Spitzenstunde morgens und nachmittags

| Knotenpunkt | | Ergebnisse Leistungsberechnungen Ausbauvariante Prognose-Planungsfall 2035 | |
|-------------|--|--|------------------------------|
| | | Spitzenstunde morgens | Spitzenstunde nachmittags |
| KP 02 | Konrad-Adenauer-Straße (B 290)/ Hohenstaufenstraße/ Konrad-Adenauer-Straße | $t_w = 60 \text{ s}$ (D) | $t_w = 62 \text{ s}$ (D) |

QSV Qualitätsstufe A – F

t_w mittlere maximale Wartezeit, Grenzwert liegt 70 s (signalisierter KP)

In der Knotenpunktzufahrt B 290 West wird im Planungsfall 2035 in der morgendlichen Spitzenstunde eine rechnerisch ermittelte Rückstaulänge von rd. 324 m (ca. 54 Pkw-Längen) erreicht. Der benachbarte Anschluss des Edeka-Marktes an die B 290 überstaut (rd. 270 m). In der nachmittäglichen Spitzenstunde ergibt sich in der Knotenpunktzufahrt B 290 Ost eine rechnerisch ermittelte Rückstaulänge von rd. 240 m (ca. 40 Pkw-Längen). Das vorhandene Stauraumangebot zum östlich benachbarten Knotenpunkt B 290/Scheffelstraße (ca. 160 m) wird überschritten. Es handelt sich hierbei um den maximalen 95 %-Rückstau (d. h. in 95 % aller Fälle wird dieser Rückstau unterschritten). Aufgrund des vorhandenen Linksabbiegefahrstreifens in Richtung Scheffelstraße kann der Verkehrsfluss auf dem Hauptstrom (B 290 in Richtung Nordosten) aufrechterhalten werden.

Die überschlägigen Leistungsfähigkeitsberechnungen gehen von einer vollständigen Signalisierung des Knotenpunktes aus. Tatsächlich wird in die vorfahrtberechtigten Verkehrsströme auf der B 290 jedoch nur eingegriffen, wenn es in der Hohenstaufenstraße zu einem sich aufbauenden Rückstau kommt bzw. wenn Fußgänger Grün anfordern.

Bei den ermittelten Rückstaulängen handelt es sich somit um ein „Worst-Case-Szenario“, das bei ständiger Anforderung in der Hohenstaufenstraße eintreten würde. Die ermittelten Verkehrsbelastungen für die Einfahrt von der Hohenstaufenstraße in die B 290 lassen ein solches Szenario jedoch nicht erwarten.

Nach Angaben der Stadtverwaltung Ellwangen sollen im Jahr 2024 die Vorbereitungen (Verlegung Leerrohre) für eine künftige Signalisierung des Knotenpunktes getroffen werden. Sollten sich Sicherheitsmängel, Konflikte und Störungen im Verkehrsablauf zeigen, werden die Signalgeber installiert.

Knotenpunkt 09 (B 290/K 3319)

Der Knotenpunkt B 290/K 3319 wird in der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde des Prognose-Planungsfall 2035 mit einer mangelhaften Verkehrsqualität der Stufe E bewertet. In der morgendlichen Spitzenstunde kann eine befriedigende Qualitätsstufe C ermittelt werden. Maßgebend für die Bewertung ist der linkseinbiegende Verkehrsstrom in Richtung B 290 Süd.

Die rechnerisch ermittelte mittlere Wartezeit für den Linkseinbieger liegt mit $t_w = 49$ Sekunden am oberen Rand der Qualitätsstufe E. Bei einer Wartezeit von $t_w = 45$ Sekunden würde der Knotenpunkt noch die Qualitätsstufe D erreichen und wäre ausreichend leistungsfähig.

Zunächst ist grundsätzlich darauf hinzuweisen, dass das HBS 2015 auf eine Aussage verzichtet, welche Qualitätsstufe angemessen ist. Die Festlegung bleibt dem Baulastträger unter Berücksichtigung der politischen oder gesellschaftlichen Zielsetzungen, der Kosten und der Wirkungen einer Maßnahme vorbehalten [16]. Als allgemein übliche Zielvorgabe für einen leistungsfähigen Verkehrsablauf wird bzw. wurde im Kfz-Verkehr in der Regel jedoch gefordert, dass mindestens die Qualitätsstufe D gewährleistet werden sollte.

Für die Gesamtbewertung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes ist gemäß dem HBS 2015 der am schlechtesten beurteilte Verkehrsstrom maßgebend [16]. Die knotenstrombezogenen Verkehrsqualitäten der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde des Prognose-Planungsfalls 2035 zeigt die nachfolgende Abbildung 02.

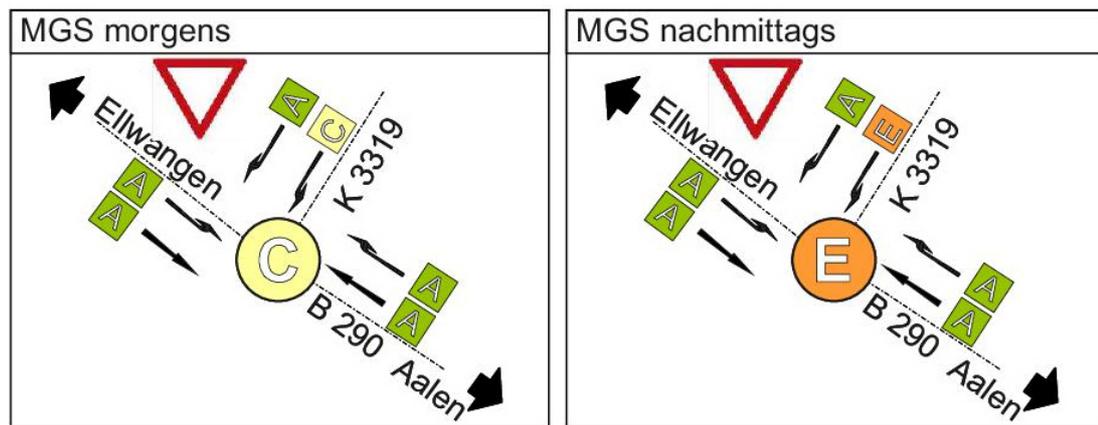


Abbildung 02: Knotenstrombezogene Verkehrsqualitäten am KP 09: B 290/K 3319
Prognose-Planungsfall 2035, Spitzenstunde morgens und nachmittags

Der linkseinbiegende Verkehrsstrom in Richtung B 290 Süd weist im vorliegenden Fall mit einer Qualitätsstufe E die schlechteste Beurteilung auf. Alle weiteren Ströme werden mit einer sehr guten Verkehrsqualität der Stufe A bewertet.

Bei der Bewertung der Verkehrsqualität des gesamten Knotenpunktes können gemäß dem HBS 2015 einzelne Verkehrsströme vernachlässigt werden, wenn diese aufgrund ihrer geringen Verkehrsstärke von nachrangiger Bedeutung sind [16]. Der Linkseinbieger in Richtung B 290 Süd weist im vorliegenden Fall in der nachmittäglichen Spitzenstunde mit 48 Pkw-E/h die geringste Verkehrsbelastung am Knotenpunkt auf. Dies entspricht ca. 3 % des in den Knotenpunkt einfahrenden Verkehrs und folglich einer geringen Bedeutung in Bezug auf die Knotenpunktbelastung.

Um feststellen zu können, ab welcher Verkehrsbelastung eine Verkehrsqualität der Stufe D des Knotenpunktes erreicht wird, wurde eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Ausgehend von der Verkehrsbelastung der nachmittäglichen Spitzenstunde des Prognose-Planungsfalls 2035 wurde schrittweise die Anzahl der am Knotenpunkt 09 linkseinbiegenden Fahrzeugen reduziert. Die Analyse zeigt, dass sich bei einer Reduzierung um 6 Pkw-E/h in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine ausreichende Verkehrsqualität der Stufe D einstellt.

Der rechnerisch ermittelte Stauraumbedarf in der Knotenpunktzufahrt K 3319 beträgt sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde jeweils 2 Pkw-Längen (ca. 12 m) und ist damit als gering zu bewerten. Es handelt sich hierbei um den maximalen 95 %- Rückstau (d. h. in 95 % aller Fälle wird dieser Rückstau unterschritten).

Weiterhin liegt die sich ergebende mittlere Wartezeit mit $t_w = 49$ Sekunden so nahe an der Grenze zur Verkehrsqualität der Stufe D ($t_w = 45$ Sekunden), dass davon auszugehen ist, dass sich dieser Zustand nicht in die Folgestunde fortsetzt.

Der Knotenpunkt 09 verfügt aufgrund seiner Lage und seines Ausbaustandards zudem über sehr gute Sichtbeziehungen. Es ist daher von keinen Einschränkungen der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auszugehen.

Für den linkseinbiegenden Verkehrsstrom aus dem Plangebiet in Richtung B 290 Aalen steht mit der parallel zur B 290 verlaufenden Kreisstraße K 3319 eine alternative Route in Richtung Süden zur Verfügung. Im Bereich Rainau-Schwabsberg kann dort ebenfalls in die B 290 eingefahren werden (vgl. Abbildung 03). Durch die Möglichkeit, am dortigen Knotenpunkt nach rechts in Richtung B 290 Süd einbiegen zu können, ergibt sich am Knotenpunkt eine geringere Wartezeit für den Verkehrsstrom im Vergleich zum KP 09. Die Route über die K 3319 ist jedoch länger und kurvenreicher.

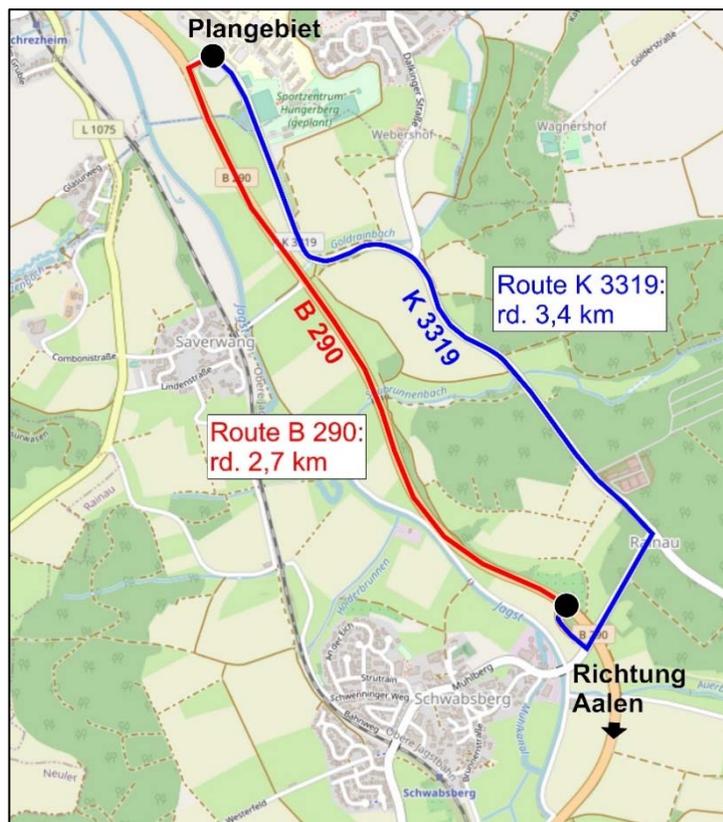


Abbildung 03: Vergleich Routenführung B 290 /K 3319 in Richtung B 290 Aalen
(Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende, Juli 2023)

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) im Oktober 2022 die Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zur Erreichung von Klimaschutzziele (E Klima 2022) veröffentlicht hat. Hiermit wurde ein erster Aufschlag in Richtung der Erreichung der Klimaschutzziele und zur Anpassung des Verkehrsangebotes an die bereits auftretenden und zunehmenden Klimafolgen gemacht [19].

Im entsprechenden Steckbrief zum HBS 2015 in den E Klima 2022 wird erläutert, dass im Rahmen einer Gesamtabwägung mit der Zielsetzung der Senkung der THG-Emissionen und des Endenergieverbrauchs im motorisierten Individualverkehr vorübergehend auch eine Qualitätsstufe E in Kauf genommen werden kann, wenn mittelfristig ein Rückgang der Kfz-Nachfrage und damit der Bemessungsverkehrsstärken z. B. aufgrund geplanter Verbesserungsmaßnahmen im ÖV, Rad- und Fußverkehr erwartet werden kann [19].

Der Handlungsspielraum zur Bewertung der Ergebnisse von Leistungsfähigkeitsuntersuchungen wird damit erweitert.

Die verkehrliche Bewertung des Knotenpunktes 09 B 290/K 3319 weist für den Prognosehorizont 2035 einen Verkehrsablauf der Qualitätsstufe E (mangelhaft) an der Grenze zur Qualitätsstufe D (ausreichend) aus. Vor dem Hintergrund dieses knappen Berechnungsergebnisses sowie in Anbetracht der Unsicherheiten in Bezug auf die tatsächliche Entwicklung des Verkehrsaufkommens bis zum Jahr 2035 schlagen wir vor, den Knotenpunkt B 290/K 3319 in seinem derzeitigen Ausbauzustand als unsignalisierte Einmündung zu belassen und dessen Entwicklung in Bezug auf Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrsablaufs zu beobachten.

Falls sich im Laufe der Aufsiedlung des Plangebiets oder durch die Entwicklung des allgemeinen Verkehrsaufkommens Leistungsengpässe am Knotenpunkt B 290/K 3319 ergeben, können geeignete Maßnahmen, wie z. B. die bauliche Unterbindung des Linkseinsiegens von der K 3319 auf die B 290 in Richtung Aalen, ergriffen werden.

9. ERGEBNIS UND FAZIT

Die Stadt Ellwangen plant auf Teilflächen der ehemaligen Reinhardt-Kaserne die Entwicklung von Wohnbauflächen sowie wohngebietsverträgliche Mischnutzungen. Durch die Auflassung des Kasernen-Areals ergibt sich die Möglichkeit, das Gelände städtebaulich einzugliedern und mit neuen Nutzungen zu belegen. Mit der Aufstellung des Bebauungsplanverfahrens „Ellwangen Süd“ soll Planungsrecht für diese Entwicklung geschaffen werden.

Das Entwicklungsgebiet „Ellwangen Süd“ umfasst eine Fläche von ca. 20,5 ha und befindet sich am südlichen Stadtrand von Ellwangen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens „Ellwangen Süd“ auf das bestehende Straßennetz untersucht.

Die verkehrliche Erschließung des Bauvorhabens an das übergeordnete Verkehrsnetz soll über eine Anbindung im Süden (B 290/K 3319) und Westen (Hohenstaufenstraße/Reinhardtstraße) erfolgen.

Durch das Bauvorhaben ist am Normalwerktag (Montag bis Freitag) mit einem projektbezogenen Gesamtverkehrsaufkommen von rd. 4.350 Kfz-Fahrten/24 h (Summe Quell- und Zielverkehr) zu rechnen.

Zur Ermittlung der verkehrlichen Machbarkeit des Bauvorhabens wurde in einem weiteren Arbeitsschritt für das projektbezogene Verkehrsaufkommen und das geplante Erschließungskonzept die Leistungsfähigkeit der maßgebenden Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet ermittelt.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen kommen für die Gesamtverkehrsbelastungen des Prognose-Planungsfalls 2035 zu dem Ergebnis, dass die Knotenpunkte:

- KP 01: B 290/Fayencestraße (L 1075)
- KP 03: Konrad-Adenauer-Straße (B 290)/Haller Straße (B 290)/Dalkinger Straße
- KP 04: Dalkinger Straße/Wolfgangstraße/Marienstraße
- KP 05: Hohenstaufenstraße/Grenadierstraße/Reinhardtstraße
- KP 06: Hohenstaufenstraße/Friedhofstraße
- KP 07: Karl-Stirner Straße/Georg-Elser-Straße/Friedhofstraße
- KP 10: Dalkinger Straße/Karl-Stirner-Straße/Melchior-Paulus-Straße

auch künftig mit dem zusätzlichen projektbezogenen Verkehrsaufkommen durch das Bauvorhaben „Ellwangen Süd“ in ihrem heutigen Ausbauzustand leistungsfähig betrieben werden können. An diesen Knotenpunkten wird mindestens eine ausreichende Verkehrsqualität der Stufe D erreicht. Ausbaumaßnahmen an diesen Knotenpunkten sind nicht erforderlich.

Der Knotenpunkt 08 (Georg-Elser-Straße/K 3319) soll im Zuge der Entwicklung des Plangebietes zu einem Kreisverkehr umgebaut werden. Durch den Umbau zum Kreisverkehr ergibt sich die Möglichkeit, dass die Busse der Regionalbuslinien dort wenden können. In dieser Knotenpunktvariante kann im Prognose-Planungsfall 2035 sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine sehr gute Verkehrsqualität der Stufe A erreicht werden.

Der Knotenpunkt 02 (Konrad-Adenauer-Straße/B 290/Hohenstaufenstraße) kann in seinem heutigen Ausbaustandard als nicht signalisierte Kreuzung bereits gegenwärtig nicht leistungsfähig betrieben werden. Mit dem zusätzlichen projektbezogenen Verkehrsaufkommen durch das Bauvorhaben (Prognose-Planungsfall 2035) ergibt sich in der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde eine völlig unzureichende Verkehrsqualität der Stufe F. Der Knotenpunkt ist daher künftig mit einer bedarfsgesteuerten Lichtsignalanlage auszustatten.

Die verkehrliche Bewertung des Knotenpunktes 09 B 290/K 3319 weist für den Prognosehorizont 2035 einen Verkehrsablauf der Qualitätsstufe E (mangelhaft) an der Grenze zur Qualitätsstufe D (ausreichend) aus. Vor dem Hintergrund dieses knappen Berechnungsergebnisses sowie in Anbetracht der Unsicherheiten in Bezug auf die tatsächliche Entwicklung des Verkehrsaufkommens bis zum Jahr 2035 schlagen wir vor, den Knotenpunkt B 290/K 3319 in seinem derzeitigen Ausbauzustand als unsignalisierte Einmündung zu belassen und dessen Entwicklung in Bezug auf Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrsablaufs zu beobachten.

Falls sich im Laufe der Aufsiedlung des Plangebiets oder durch die Entwicklung des allgemeinen Verkehrsaufkommens Leistungsengpässe am Knotenpunkt B 290/K 3319 ergeben, können geeignete Maßnahmen, wie z. B. die bauliche Unterbindung des Linkseinbiegens von der K 3319 auf die B 290 in Richtung Aalen, ergriffen werden.

LITERATUR

- [1] Stadt Ellwangen
Übersicht ehem. Reinhardt-Kaserne
Ellwangen, Stand: 25.04.2020
- [2] LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH
Stadt Ellwangen Städtebaulicher Entwurf „Ellwangen Süd“
Stuttgart, 02.02.2023
- [3] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
Bevölkerung und Gebiet im Überblick
Stuttgart, September 2020
- [4] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte sowie Berufspendler über die Gemeindegrenze seit 2011
Stuttgart, September 2020
- [5] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
PKW-Bestand je 1.000 Einwohner – Anzahl der PKW je 1.000 Einwohner seit 1933
Stuttgart, September 2020
- [6] Kraftfahrt-Bundesamt
Fahrzeugzulassungen (FZ)
Bestand an Nutzfahrzeugen, Kraftfahrzeugen insgesamt und Kraftfahrzeuganhängern nach technischen Daten (Größenklassen, Motorisierung, Fahrzeugklassen und Aufbauarten), Stand 1. Januar 2019
Flensburg, November 2019
- [7] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
Kfz und Verkehrsbelastung – Bestand an Kraftfahrzeugen in Baden-Württemberg seit 1950
Stuttgart, September 2020
- [8] Shell Deutschland Oil GmbH
Shell PKW-Szenarien bis 2040, Hamburg 2014
- [9] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Mobilität in Deutschland – MiD. Ergebnisbericht.
Bonn, Februar 2019
- [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen,
Köln 2006
- [11] 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 2022
- [12] Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO)
Kohlhammer GmbH, Stuttgart 2016

- [13] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten, Heft 1007
Bonn, Dezember 2008

- [14] Regierungspräsidium Tübingen, Abt. 9 Landesstelle für Straßentechnik (Hrsg.)
Verkehrsmonitoring 2019: Amtliches Endergebnis für 1-bahnige,
2-streifige Kreisstraßen in Baden-Württemberg
Aachen, August 2023

- [15] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Ausgabe 2019

- [16] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)
Köln, Ausgabe 2015

- [17] BPS GmbH
KNOBEL 7 – Version 7.1.19
Programm zur verkehrstechnischen Beurteilung von vorfahrtregelten
Knotenpunkten, Bochum/Ettlingen 2022

- [18] BPS GmbH
KREISEL 7 – Version 8.2.10
Programm zur verkehrstechnischen Beurteilung von Kreisverkehrsanlagen,
Bochum/Ettlingen 2021

- [19] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im
Bereich Verkehr zur Erreichung von Klimaschutzzielen (E Klima 2022)
Köln, 2022

PLANVERZEICHNIS

| | |
|---------|---|
| PLAN 01 | Zählstellenplan Übersicht |
| PLAN 02 | Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h] Analyse (Datenbasis 2020/2021/2023) Spitzenstunde Normalwerkttag morgens |
| PLAN 03 | Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h] Analyse (Datenbasis 2020/2021/2023) Spitzenstunde Normalwerkttag nachmittags |
| PLAN 04 | Verteilung der Zu- und Ausfahrten |
| PLAN 05 | Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h] Prognose-Planungsfall 2035 Spitzenstunde Normalwerkttag morgens |
| PLAN 06 | Querschnitt- und Strombelastungsplan [Pkw-E/h] Prognose-Planungsfall 2035 Spitzenstunde Normalwerkttag nachmittags |
| PLAN 07 | Qualität des Verkehrsablaufs und Stauraumlängen Prognose-Nullfall 2035 Spitzenstunde Normalwerkttag morgens |
| PLAN 08 | Qualität des Verkehrsablaufs und Stauraumlängen Prognose-Nullfall 2035 Spitzenstunde Normalwerkttag nachmittags |
| PLAN 09 | Qualität des Verkehrsablaufs und Stauraumlängen Prognose-Planungsfall 2035 Spitzenstunde Normalwerkttag morgens |
| PLAN 10 | Qualität des Verkehrsablaufs und Stauraumlängen Prognose-Planungsfall 2035 Spitzenstunde Normalwerkttag nachmittags |

ANLAGEN

Anlage 01: Übersichtsplan Lage Querschnitte

Anlage 02: Verkehrskennwertberechnungen Prognose 2035



STADT ELLWANGEN

**Städtebaulicher
Erneuerungsbereich
"Mühlberg" in Eillwangen**

Städtebaulicher Entwurf
"Eillwangen Süd"

Maßstab 1:750 (A0)

Stuttgart
02.02.2023

KE LBBW Immobilien
Kommunale Entwicklung GmbH
Heilbronner Straße 20
70371 Stuttgart

Prognose-Nullfall 2035

| Querschnitt Nr. | Bezeichnung | Verkehrskennwerte nach RLS-19 | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | M | | Lkw1 | | Lkw2 | |
| | | Tag | Nacht | p _T | p _N | p _T | p _N |
| | | Kfz/ h | Kfz/ h | % | % | % | % |
| 1 | KP 05 - Hohenstaufenstraße Nord | 182,19 | 32,00 | 0,45 | 0,39 | 0,48 | 0,78 |
| 2 | KP 05 - Reinhardtstraße | 80,06 | 14,13 | 0,55 | 0,88 | 0,62 | 0,88 |
| 3 | KP 05 - Hohenstaufenstraße Süd | 96,69 | 17,13 | 0,78 | 0,73 | 0,84 | 1,46 |
| 4 | KP 05 - Grenadierstraße | 36,69 | 6,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | KP 08 - Georg-Elser-Straße | 17,69 | 3,13 | 0,71 | 0,00 | 1,06 | 4,00 |
| 6 | KP 08 - K 3319 Ost | 107,44 | 19,00 | 1,40 | 1,97 | 1,51 | 1,97 |
| 7 | KP 09 - B 290 Nord | 726,00 | 129,50 | 2,15 | 2,99 | 2,03 | 3,19 |
| 8 | KP 09 - B 290 Süd | 642,81 | 115,30 | 2,82 | 3,90 | 2,71 | 4,23 |
| 9 | KP 09 - K 3319 | 125,31 | 22,38 | 2,00 | 2,79 | 2,09 | 2,79 |

Ludwigsburg, 14. Juni 2023



Straßen- und Verkehrsplanung: Wettemarkt 5
 Objektplanung: 71640 Ludwigsburg
 Schallimmissionsschutz: Telefon: 07141.8696.0
 www.bsingenieure.de: Telefax: 07141.8696.33

Prognose-Planungsfall 2035 (mit Bauvorhaben)

| Querschnitt Nr. | Bezeichnung | Verkehrskennwerte nach RLS-19 | | | | | |
|------------------------|---|-------------------------------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | M | | Lkw1 | | Lkw2 | |
| | | Tag | Nacht | p _T | p _N | p _T | p _N |
| | | Kfz/ h | Kfz/ h | % | % | % | % |
| 1 | KP 05 - Hohenstaufenstraße Nord | 235,69 | 41,50 | 0,40 | 0,60 | 0,45 | 0,60 |
| 2 | KP 05 - Reinhardtstraße/Anschluss Plangebiet West | 137,94 | 24,25 | 0,45 | 0,52 | 0,45 | 1,03 |
| 3 | KP 05 - Hohenstaufenstraße Süd | 101,00 | 17,88 | 0,74 | 0,70 | 0,80 | 1,40 |
| 4 | KP 05 - Grenadierstraße | 36,69 | 6,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | KP 08 - Georg-Elser-Straße/Anschluss Plangebiet Süd | 128,88 | 22,75 | 0,65 | 0,55 | 0,48 | 0,55 |
| 6 | KP 08 - K 3319 Ost | 123,88 | 22,00 | 1,26 | 1,70 | 1,31 | 1,70 |
| 7 | KP 09 - B 290 Nord | 802,19 | 143,00 | 2,00 | 2,71 | 1,85 | 2,71 |
| 8 | KP 09 - B 290 Süd | 685,75 | 123,00 | 2,77 | 3,76 | 2,62 | 3,66 |
| 9 | KP 09 - K 3319 | 258,56 | 45,75 | 1,72 | 2,19 | 0,89 | 1,37 |

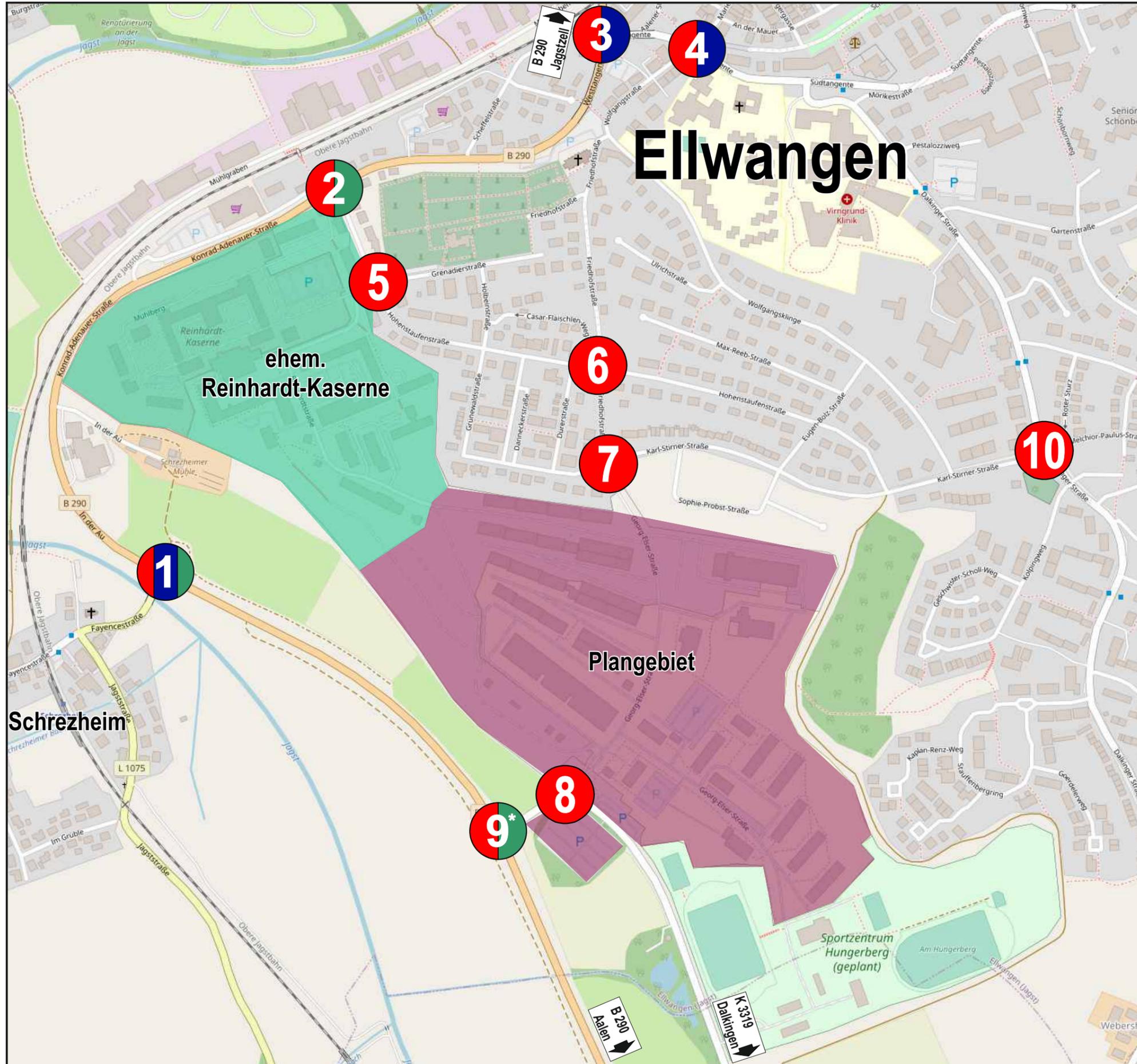
| Innerhalb Plangebiet | | | | | | | |
|----------------------|--|-------|-------|------|------|------|------|
| 10 | Erschließungsstraße 3 Süd | 41,75 | 7,38 | 0,30 | 0,00 | 0,45 | 1,69 |
| 11 | Erschließungsstraße 1 Nord | 70,25 | 12,38 | 0,53 | 1,01 | 0,62 | 1,01 |
| 12 | Erschließungsstraße 4 West | 28,31 | 5,00 | 0,22 | 0,00 | 0,44 | 0,00 |
| 13 | Erschließungsstraße 2 Ost | 96,06 | 16,88 | 0,39 | 0,00 | 0,39 | 0,74 |
| 14 | Erschließungsstraße 2 West | 80,69 | 14,13 | 0,31 | 0,00 | 0,39 | 0,88 |
| 15 | Erschließungsstraße 2 nördl. Quartiersstraße 3 | 73,31 | 12,88 | 0,26 | 0,00 | 0,34 | 0,97 |
| 16 | Erschließungsstraße 2 nördl. Quartiersstraße 1 | 58,00 | 10,25 | 0,22 | 0,00 | 0,32 | 1,22 |

Ludwigsburg, 14. Juni 2023

Straßen- und Verkehrsplanung Wettermarkt 5
 Objektplanung 71640 Ludwigsburg
 Schallimmissionsschutz Telefon: 07141.8696.0
 www.bsingenieure.de Telefax: 07141.8696.33

Stadt Ellwangen
Bebauungsplan „Ellwangen Süd“
Verkehrsuntersuchung

Zählstellenplan und
Untersuchungsbereich



3 Knotenpunktzählstelle
 am Donnerstag, den 09. März 2023
 (*am KP 09 wurden 2023 nur die ein- und
 abbiegenden Ströme gezählt)

3 Knotenpunktzählstelle
 am Donnerstag, den 16. September 2021

10 Knotenpunktzählstelle
 am Dienstag, den 21. Juli 2020

Zählzeitbereiche:
 06.00 - 10.00 Uhr und
 15.00 - 19.00 Uhr [Kfz/4 h]

Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende
 Juni 2023

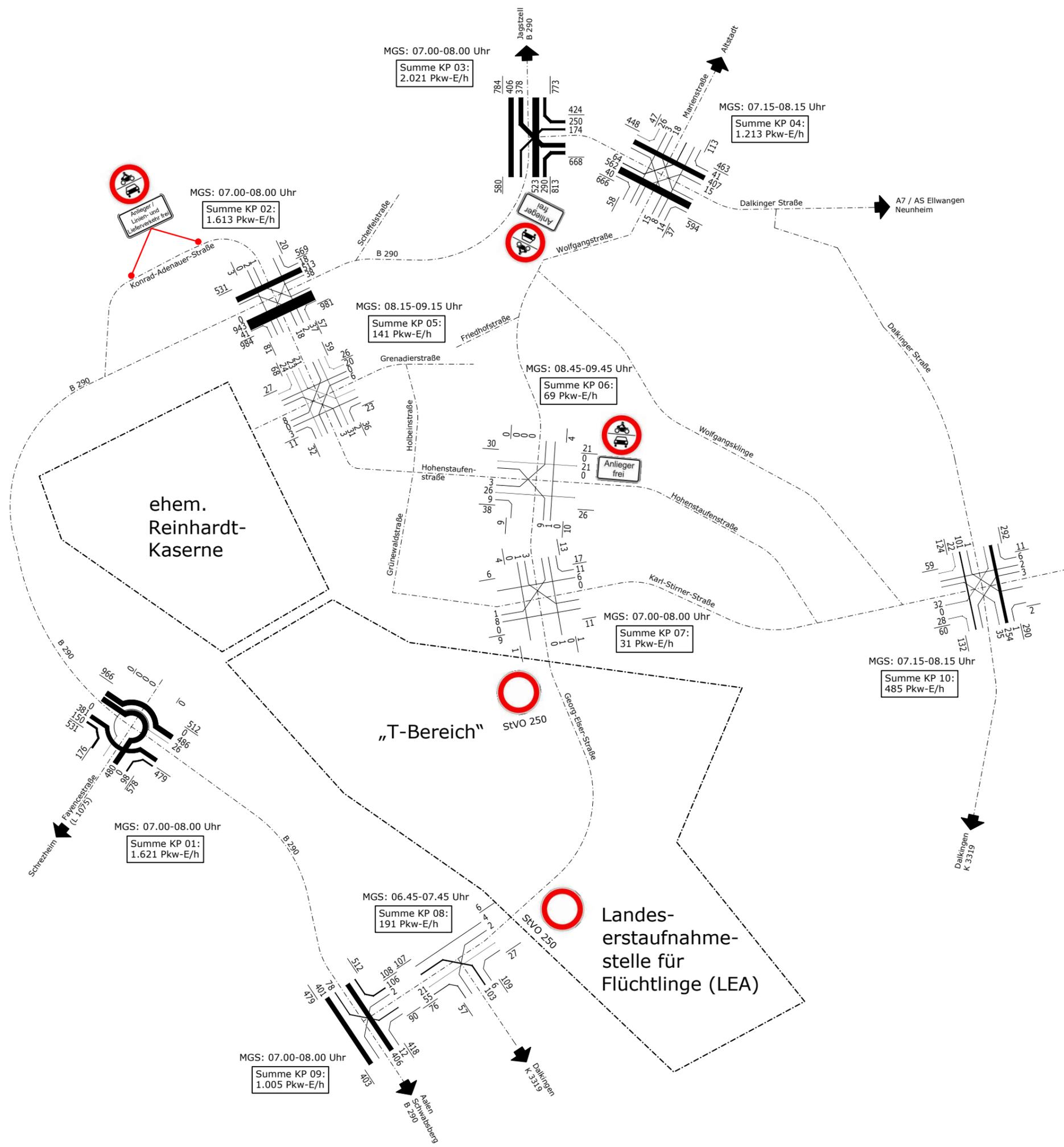


unmaßstäblich

BS INGENIEURE

Wettermarkt 5
 71640 Ludwigsburg
 Fon 07141.8696.0
 Fax 07141.8696.33

Plan 6674-01
 2023



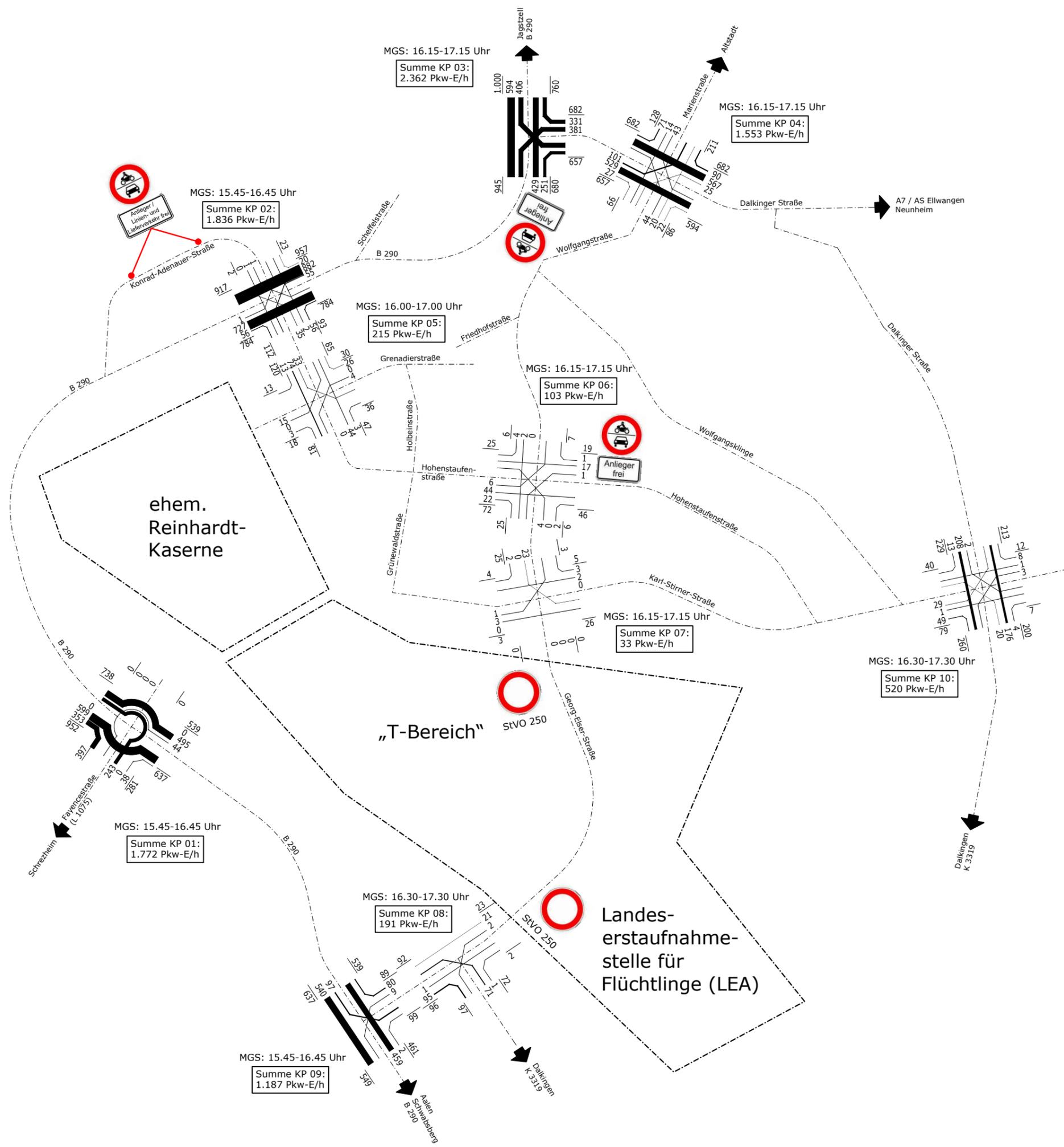
MGS: Maximale Gleitende Spitzenstunde



BS INGENIEURE Straßen- und Verkehrsplanung
Objektplanung
Schallimmissionsschutz
www.bsingenieure.de

71640 Ludwigsburg
Weltmarkt 5
Telefon: 07141/8696-0
Telefax: 07141/8696-33

| | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| Stadt Ellwangen Bebauungsplan "Ellwangen Süd" | Plan-Nr. 02 | Index - |
| | Datum | Zeichen |
| | bearbeitet 18.07.2023 ro | gezeichnet 18.07.2023 pl |
| Verkehrsuntersuchung | | Querschnitt- und Strombelastungsplan |
| Analyse (Datenbasis 2020/2021/2023) Pkw-E/h (MGS morgens) Normalwerktag | | Auftragsnummer: A 6674 |
| Grundlage: Eigene Verkehrserhebung vom Dienstag, 21. Juli 2020, Dienstag, 16. September 2021 und Donnerstag, 09. März 2023 | | Plangröße: DIN A3 |



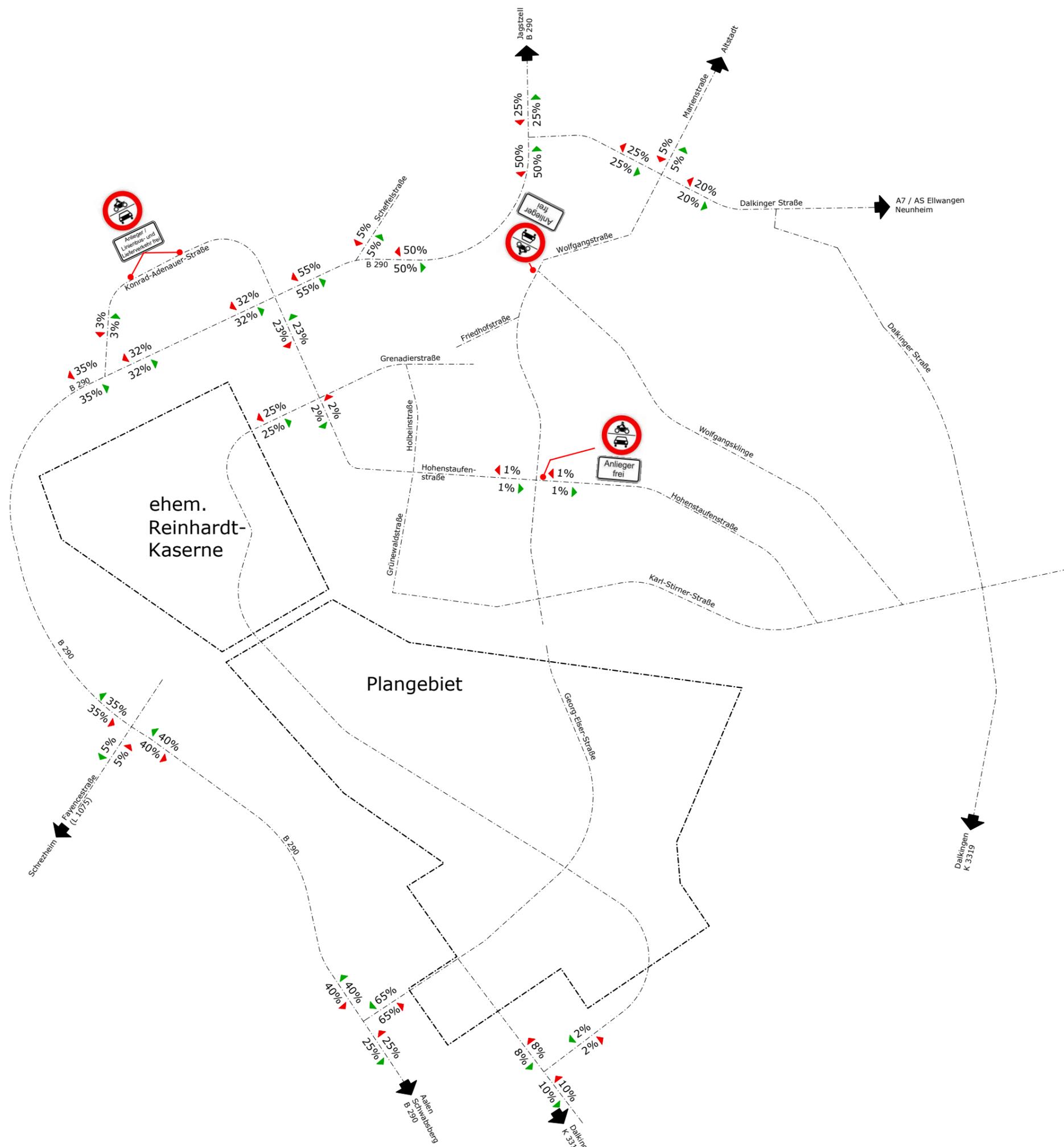
MGS: Maximale Gleitende Spitzenstunde



BS INGENIEURE Straßen- und Verkehrsplanung
 Objektplanung
 Schallimmissionsschutz
 www.bsingenieure.de

71640 Ludwigsburg
 Weltmarkt 5
 Telefon: 07141/8696-0
 Telefax: 07141/8696-33

| | | |
|---|--------------------------------------|------------|
| Stadt Ellwangen Bebauungsplan "Ellwangen Süd" | Plan-Nr. 03 | Index - |
| | Datum | Zeichen |
| Verkehrsuntersuchung | bearbeitet | 18.07.2023 |
| | gezeichnet | 18.07.2023 |
| | geprüft | |
| Analyse (Datenbasis 2020/2021/2023) Pkw-E/h (MGS nachmittags) Normalwerktag | Querschnitt- und Strombelastungsplan | |
| | Auftragsnummer: A 6674 | |
| | Plangröße: DIN A3 | |
| Grundlage: Eigene Verkehrserhebung vom Dienstag, 21. Juli 2020, Dienstag, 16. September 2021 und Donnerstag, 09. März 2023 | | |



◀ 35% Zufahrten
▶ 15% Ausfahrten

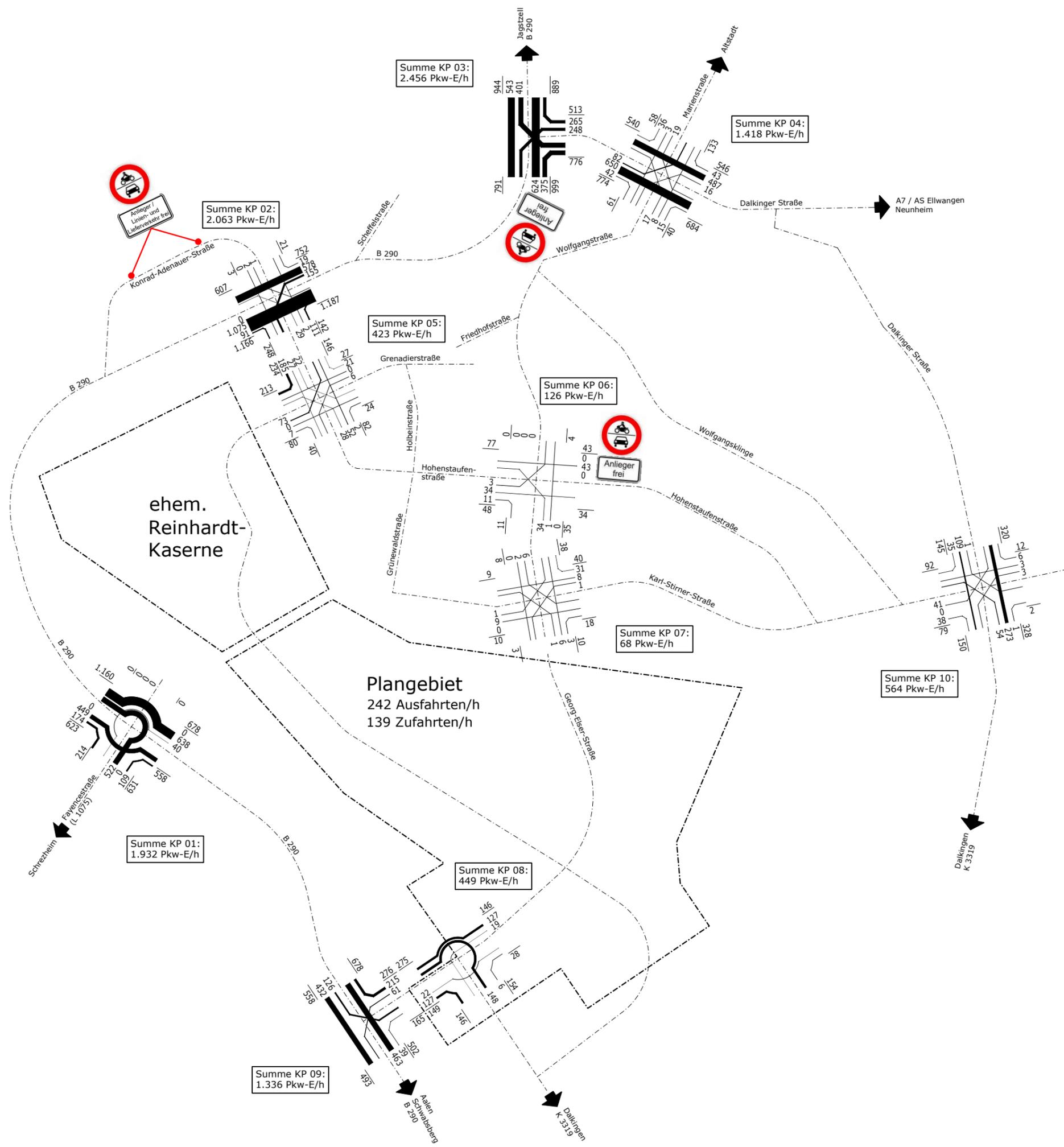
Angaben bezogen auf
100% der Zufahrten und
100% der Ausfahrten



BS INGENIEURE Straßen- und Verkehrsplanung
Objektplanung
Schallimmissionsschutz
www.bsingenieure.de

71640 Ludwigsburg
Weltmarkt 5
Telefon: 07141/8696-0
Telefax: 07141/8696-33

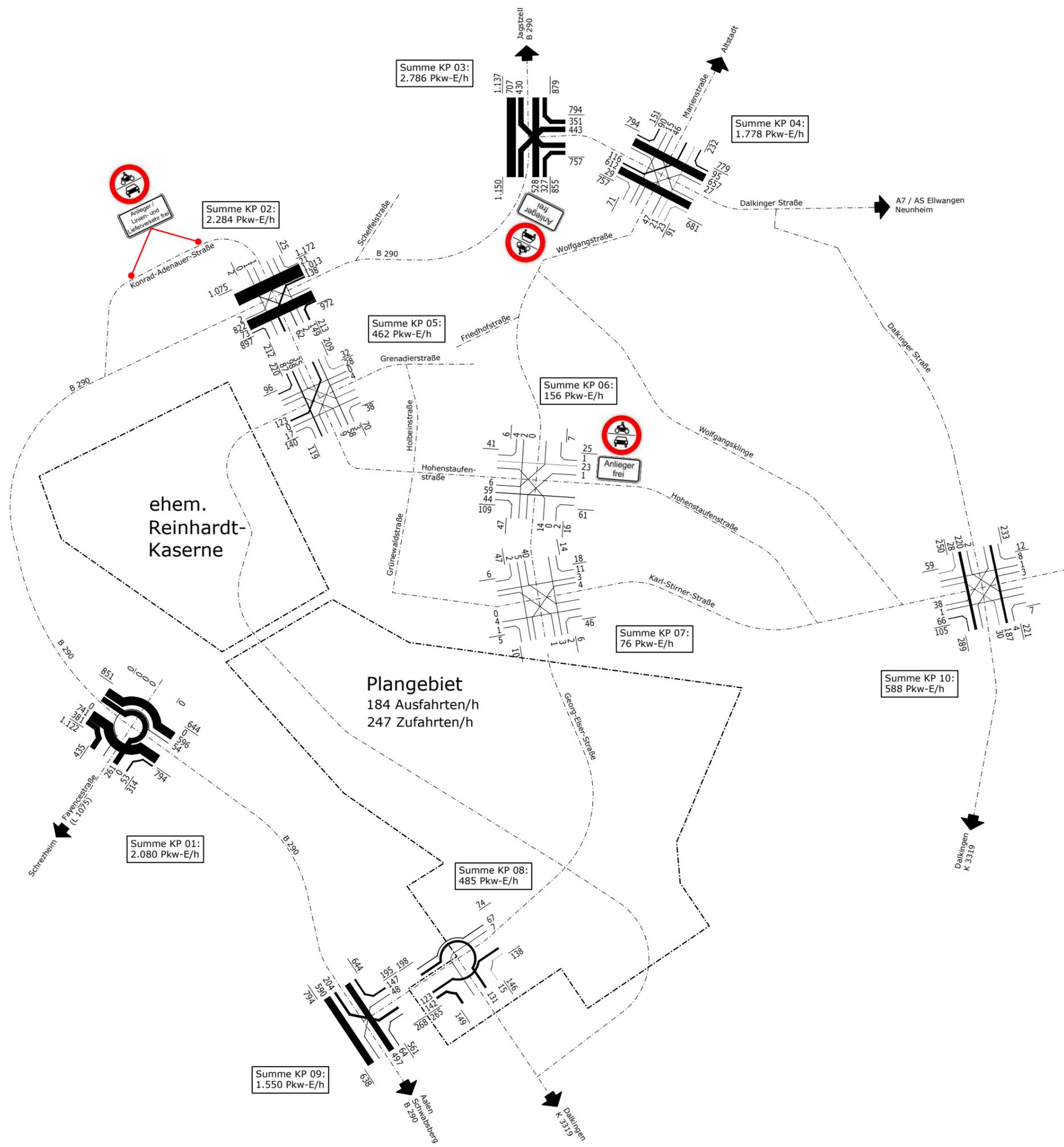
| | | | |
|---|---------------------------|------------|----|
| Stadt Ellwangen Bebauungsplan "Ellwangen Süd" | Plan-Nr. 04 | Index - | |
| | Datum | Zeichen | |
| Verkehrsuntersuchung | bearbeitet | 18.07.2023 | ro |
| | gezeichnet | 18.07.2023 | pl |
| | geprüft | | |
| Prozentuale Verteilung der Beschäftigten, Bewohner und Nutzer | Auftragsnummer: A 6674 | | |
| | Plangröße: DIN A3 | | |
| | | | |



BS INGENIEURE Straßen- und Verkehrsplanung
 Objektplanung
 Schallimmissionsschutz
 www.bsingenieure.de

71640 Ludwigsburg
 Weltmarkt 5
 Telefon: 0714/8696-0
 Telefax: 0714/8696-33

| | | | |
|--|--------------------------------------|------------|----|
| Stadt Ellwangen Bebauungsplan "Ellwangen Süd" | Plan-Nr. 05 | Index - | |
| | Datum | Zeichen | |
| Verkehrsuntersuchung | bearbeitet | 18.07.2023 | ro |
| | gezeichnet | 18.07.2023 | pl |
| | geprüft | | |
| Prognose-Planungsfall 2035 | Querschnitt- und Strombelastungsplan | | |
| Pkw-E/h (MGS morgens) Normalwerktag | Auftragsnummer: A 6674 | | |
| | Plangröße: DIN A3 | | |
| | | | |

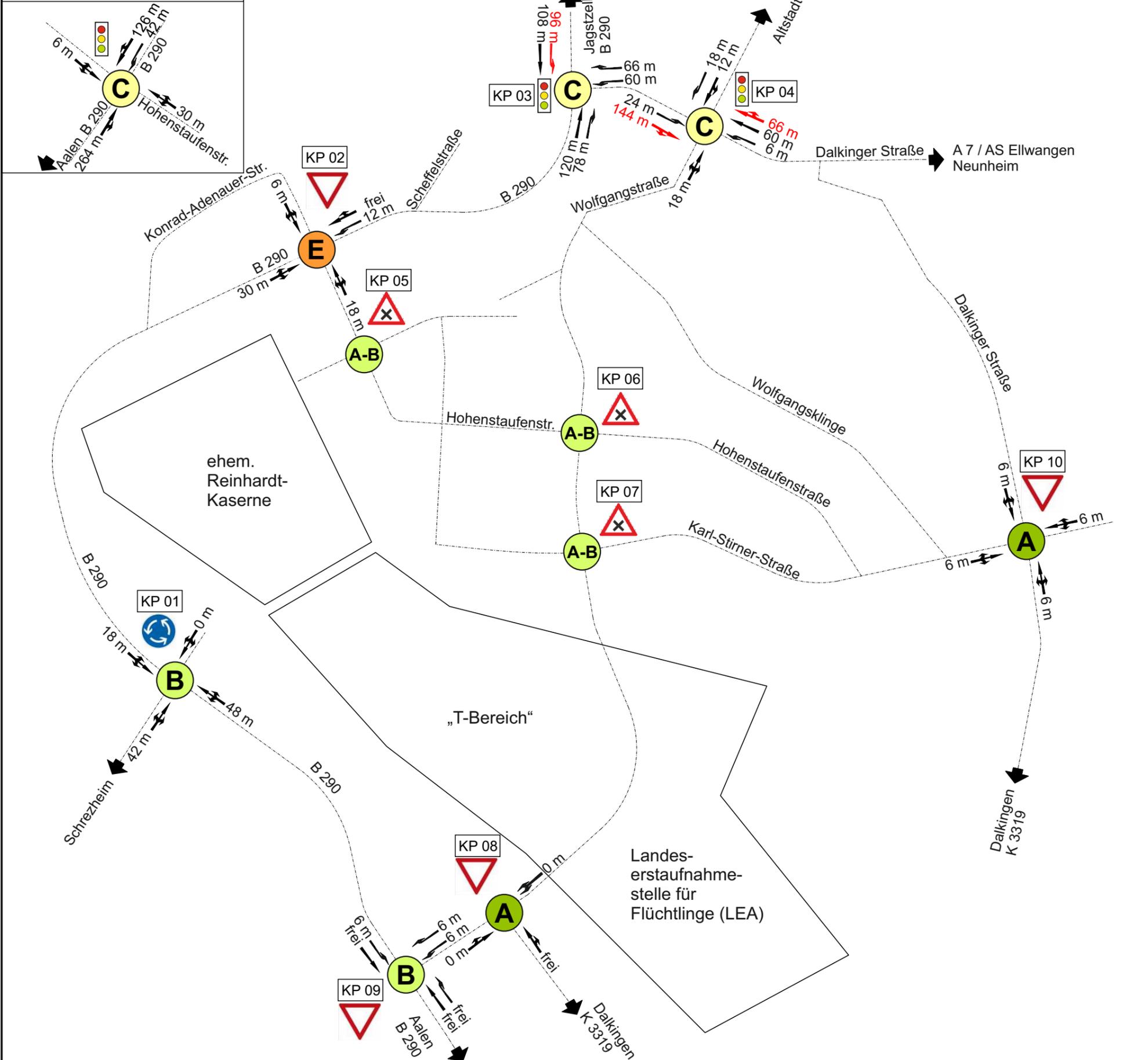


BS INGENIEURE Straßen- und Verkehrsplanung
Objektplanung
Schallimmissionsschutz
www.bsingenieure.de

71640 Ludwigsburg
Weltmarkt 5
Telefon: 07141/8696-0
Telefax: 07141/8696-33

| | | | |
|--|--------------------------------------|------------|----|
| Stadt Ellwangen Bebauungsplan "Ellwangen Süd" | Plan-Nr. 06 | Index - | |
| | Datum | Zeichen | |
| Verkehrsuntersuchung | bearbeitet | 18.07.2023 | ro |
| | gezeichnet | 18.07.2023 | pl |
| | geprüft | | |
| Prognose-Planungsfall 2035 | Querschnitt- und Strombelastungsplan | | |
| Pkw-E/h (MGS nachmittags) Normalwerktag | Auftragsnummer: A 6674 | | |
| | Plangröße: DIN A3 | | |
| | | | |

Ausbauvariante KP 02: LSA



Stadt Ellwangen Bebauungsplan „Ellwangen Süd“ Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs und Stauraumlängen

Prognose-Nullfall 2035 MGS morgens

Legende:

- Signalisierung
- Kreisverkehr
- Vorfahrt gewähren
- „Rechts-vor-Links“
- Fahrstreifenaufteilung (Knotenpunkteinfahrt)
- 6 m rechnerisch erforderliche 95-% Stauraumlänge (gerundet auf das Vielfache einer Pkw-Länge (= 6 m)).
- 6 m Stauraum nicht ausreichend. Aufstellfläche benachbarter Knotenpunkte wird überstaut.

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes nach HBS 2015:**

- A** Die Wartezeiten sind sehr gering.
- B** Die Wartezeiten sind gering.
- C** Die Wartezeiten sind spürbar.
- D** Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- E** Die Kapazität wird erreicht.
- F** Der Knotenpunkt ist überlastet.

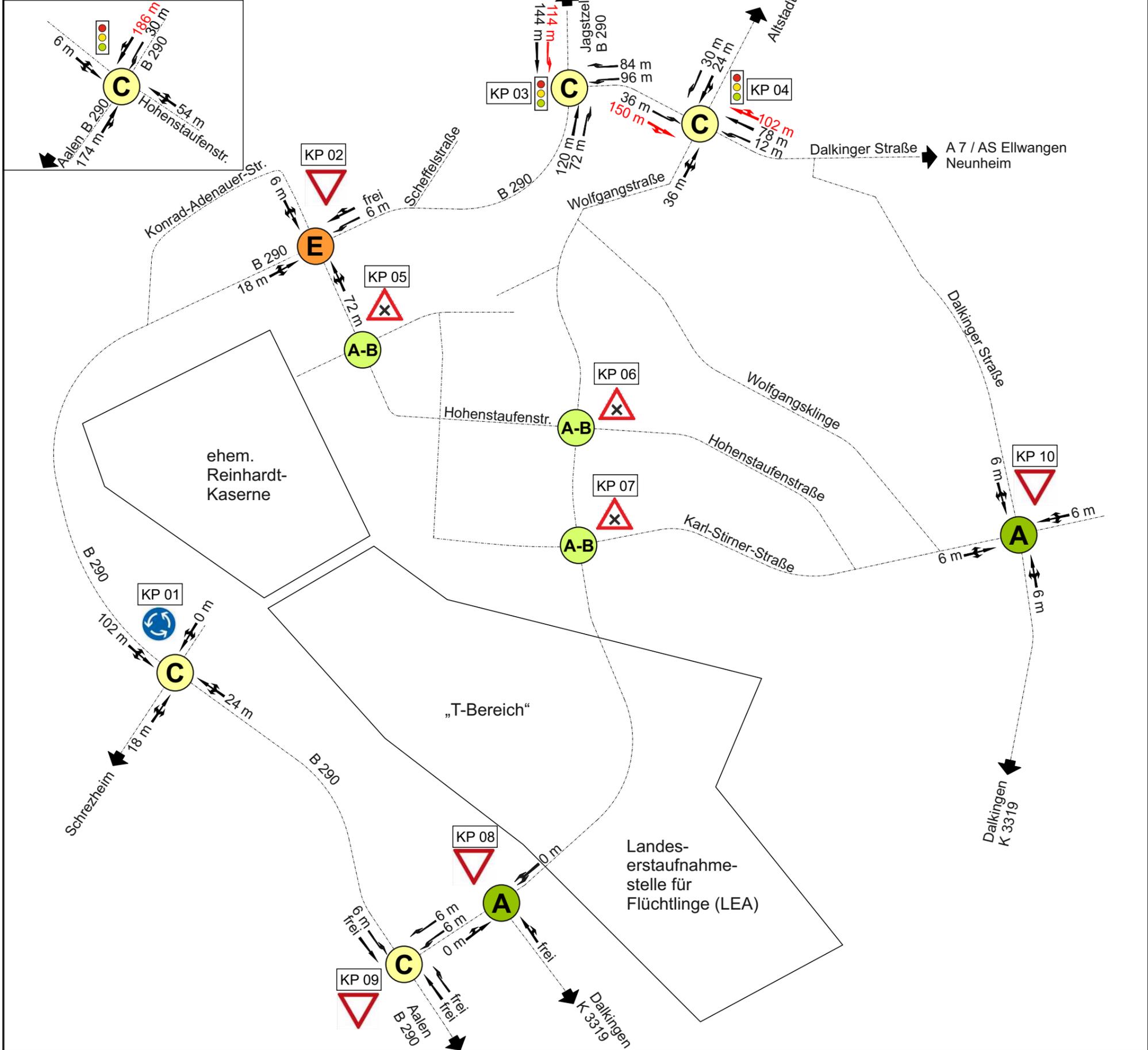
* Bei der Regelungsart „Rechts-vor-Links“ werden nach dem Beurteilungsverfahren gemäß HBS 2015 (Stephan) keine Stauraumlängen ausgewiesen.
 ** Bei den überschlägigen Berechnungen handelt es sich um Einzelknotenbetrachtungen ohne Berücksichtigung etwaiger Grüner Wellen oder anderer Koordinierungen.

BS INGENIEURE

Wettermarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33

Plan 6674-07
2023

Ausbauvariante KP 02: LSA



Stadt Ellwangen Bebauungsplan „Ellwangen Süd“ Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs und Stauraumlängen

Prognose-Nullfall 2035 MGS nachmittags

Legende:

- Signalisierung
- Kreisverkehr
- Vorfahrt gewähren
- „Rechts-vor-Links“
- Fahrstreifenaufteilung (Knotenpunkteinfahrt)
- 6 m rechnerisch erforderliche 95-% Stauraumlänge (gerundet auf das Vielfache einer Pkw-Länge (= 6 m)).
- 6 m Stauraum nicht ausreichend. Aufstellfläche benachbarter Knotenpunkte wird überstaut.

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes nach HBS 2015**:

- A** Die Wartezeiten sind sehr gering.
- B** Die Wartezeiten sind gering.
- C** Die Wartezeiten sind spürbar.
- D** Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- E** Die Kapazität wird erreicht.
- F** Der Knotenpunkt ist überlastet.

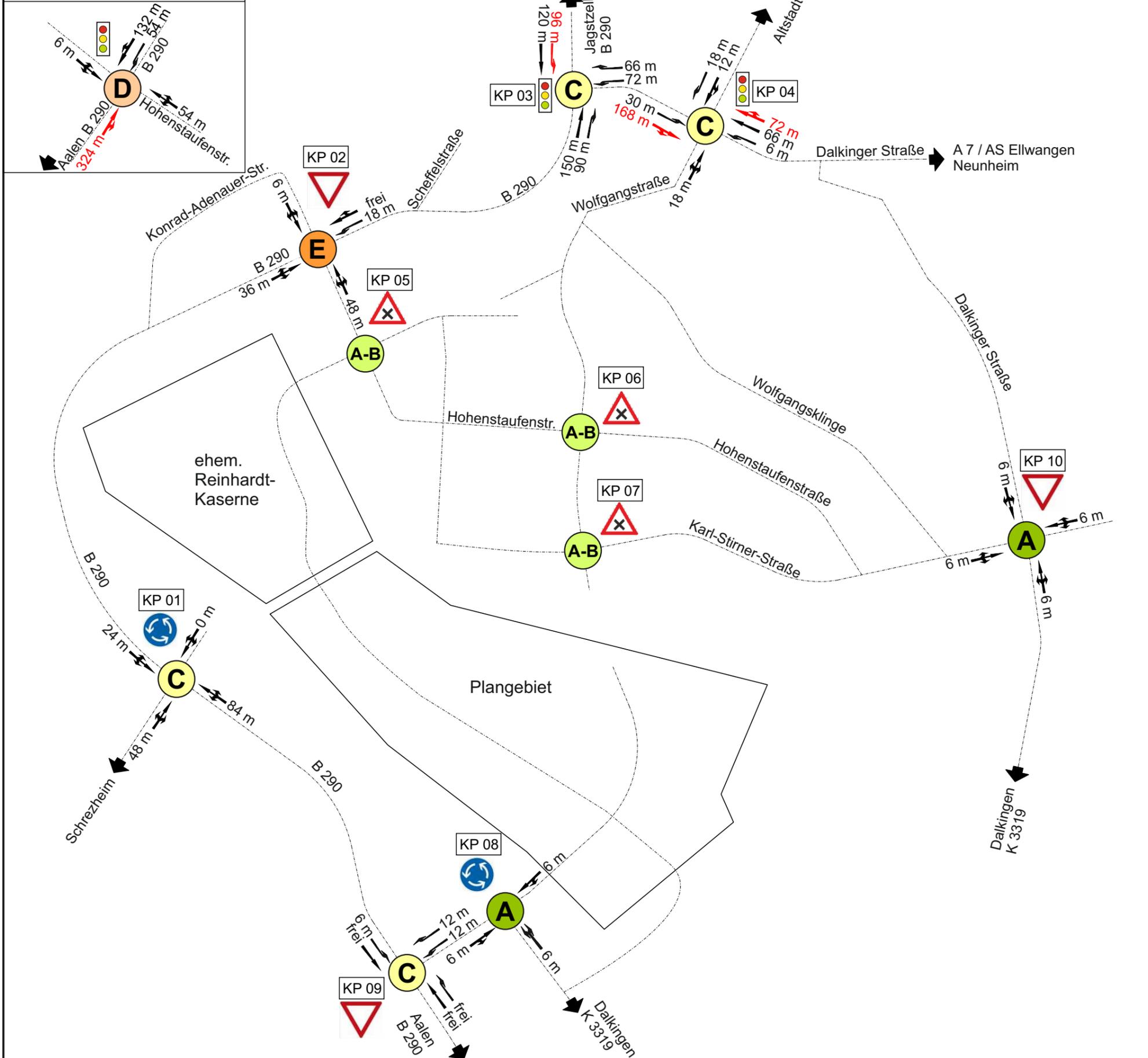
* Bei der Regelungsart „Rechts-vor-Links“ werden nach dem Beurteilungsverfahren gemäß HBS 2015 (Stephan) keine Stauraumlängen ausgewiesen.
 ** Bei den überschlägigen Berechnungen handelt es sich um Einzelknotenbetrachtungen ohne Berücksichtigung etwaiger Grüner Wellen oder anderer Koordinierungen.

BS INGENIEURE

Wettermarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33

Plan 6674-08
2023

Ausbauvariante KP 02: LSA



Stadt Ellwangen Bebauungsplan „Ellwangen Süd“ Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs und Stauraumlängen

Prognose-Planungsfall 2035 MGS morgens

Legende:

- Signalisierung
- Kreisverkehr
- Vorfahrt gewähren
- „Rechts-vor-Links“
- Fahrstreifenaufteilung (Knotenpunkteinfahrt)
- 6 m rechnerisch erforderliche 95-% Stauraumlänge (gerundet auf das Vielfache einer Pkw-Länge (= 6 m)).
- 6 m Stauraum nicht ausreichend. Aufstellfläche benachbarter Knotenpunkte wird überstaut.

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes nach HBS 2015**:

- A** Die Wartezeiten sind sehr gering.
- B** Die Wartezeiten sind gering.
- C** Die Wartezeiten sind spürbar.
- D** Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- E** Die Kapazität wird erreicht.
- F** Der Knotenpunkt ist überlastet.

* Bei der Regelungsart „Rechts-vor-Links“ werden nach dem Beurteilungsverfahren gemäß HBS 2015 (Stephan) keine Stauraumlängen ausgewiesen.

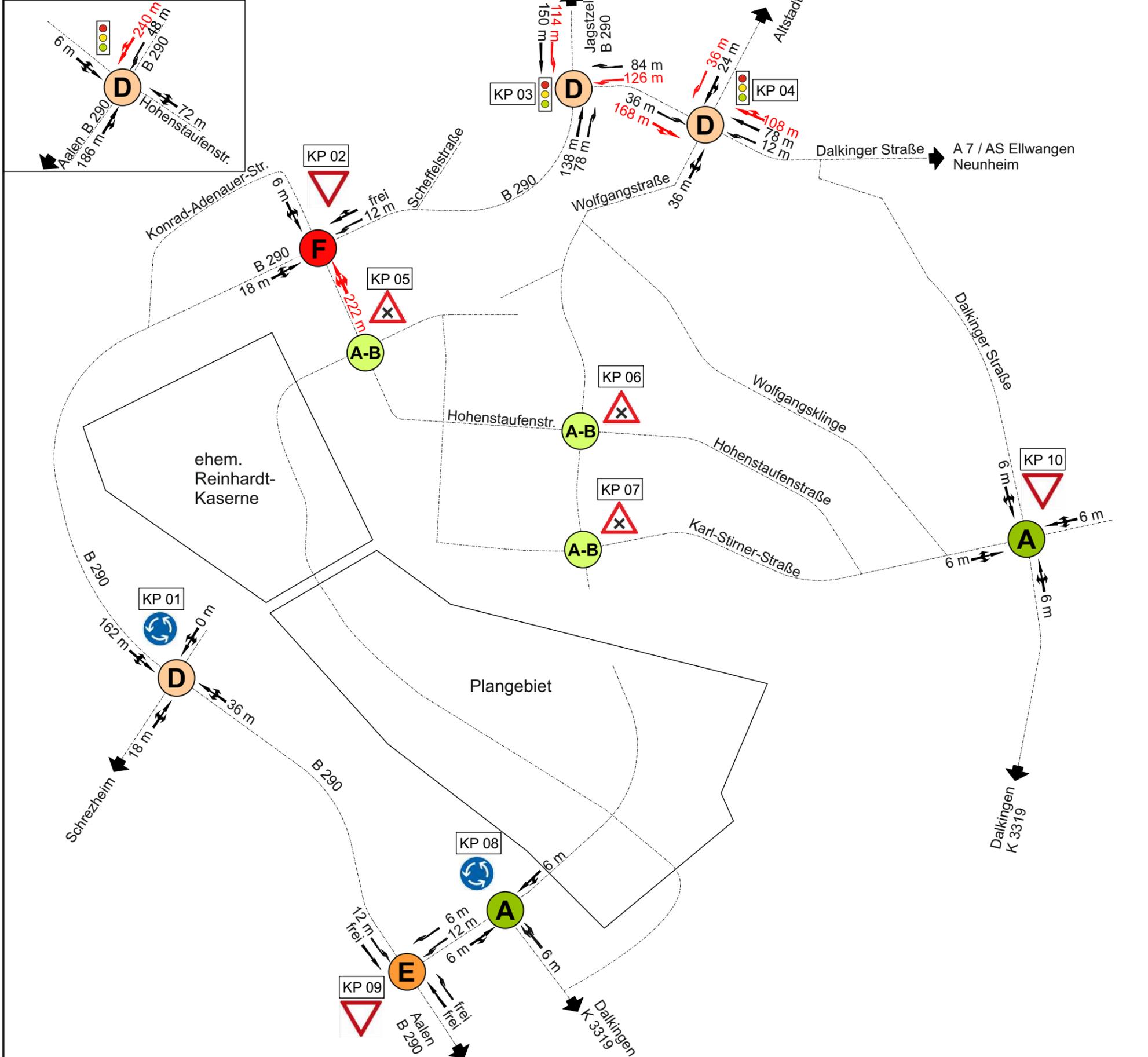
** Bei den überschlägigen Berechnungen handelt es sich um Einzelknotenbetrachtungen ohne Berücksichtigung etwaiger Grüner Wellen oder anderer Koordinierungen.

BS INGENIEURE

Wettermarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33

Plan 6674-09
2023

Ausbauvariante KP 02: LSA



Stadt Ellwangen Bebauungsplan „Ellwangen Süd“ Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs und Stauraumlängen

Prognose-Planungsfall 2035 MGS nachmittags

Legende:

- Signalisierung
- Kreisverkehr
- Vorfahrt gewähren
- „Rechts-vor-Links“
- Fahrstreifenaufteilung (Knotenpunkteinfahrt)
- 6 m rechnerisch erforderliche 95-% Stauraumlänge (gerundet auf das Vielfache einer Pkw-Länge (= 6 m)).
- 6 m Stauraum nicht ausreichend. Aufstellfläche benachbarter Knotenpunkte wird überstaut.

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes nach HBS 2015:**

- A** Die Wartezeiten sind sehr gering.
- B** Die Wartezeiten sind gering.
- C** Die Wartezeiten sind spürbar.
- D** Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- E** Die Kapazität wird erreicht.
- F** Der Knotenpunkt ist überlastet.

* Bei der Regelungsart „Rechts-vor-Links“ werden nach dem Beurteilungsverfahren gemäß HBS 2015 (Stephan) keine Stauraumlängen ausgewiesen.

** Bei den überschlägigen Berechnungen handelt es sich um Einzelknotenbetrachtungen ohne Berücksichtigung etwaiger Grüner Wellen oder anderer Koordinierungen.

BS INGENIEURE

Wettersmarkt 5
71640 Ludwigsburg
Fon 07141.8696.0
Fax 07141.8696.33

Plan 6674-10
2023