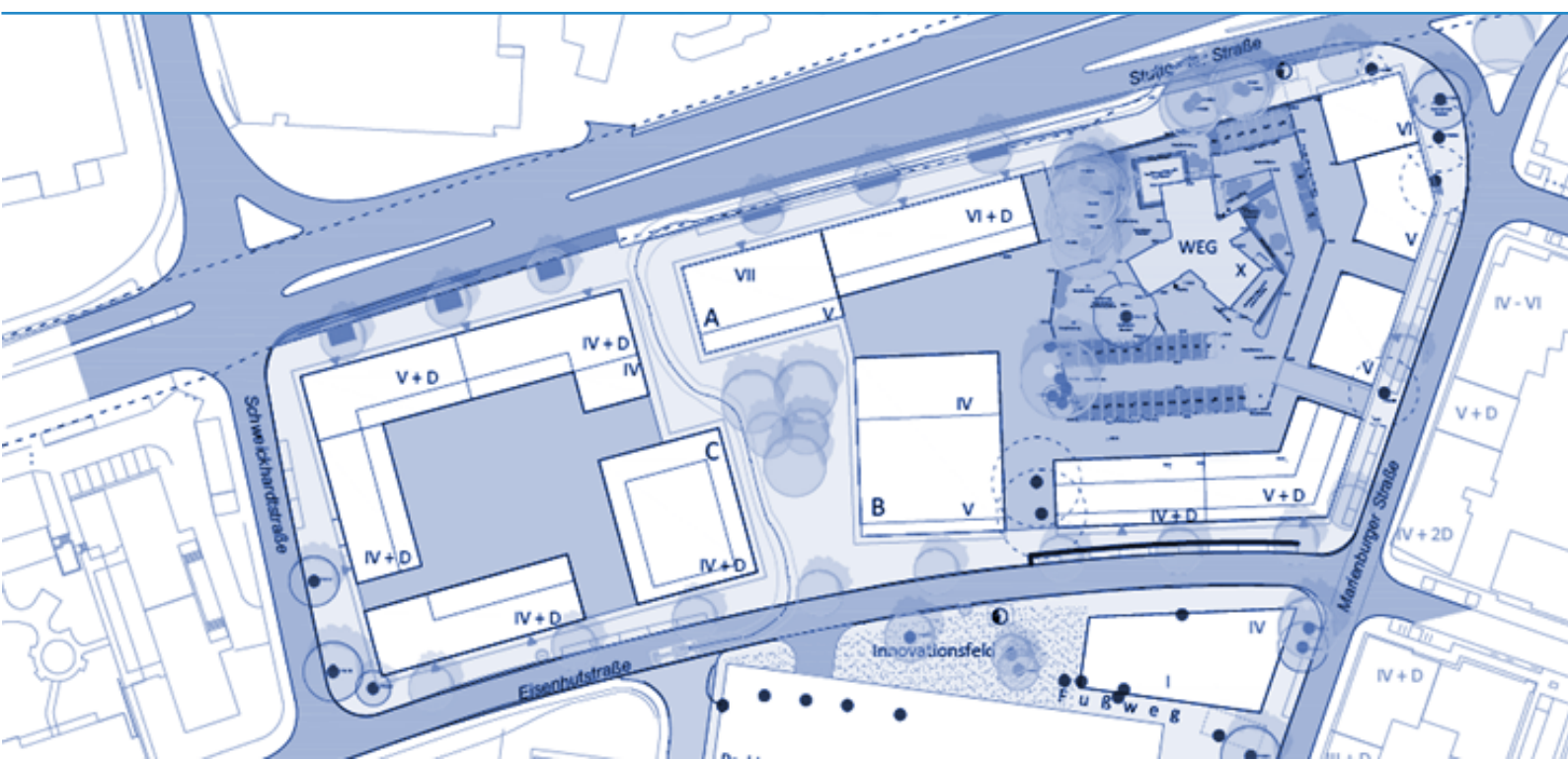


Universitätsstadt Tübingen

Aktualisierung Verkehrsuntersuchung Marienburger Straße

Bericht



Impressum

Auftraggeberin (AG)

Universitätsstadt Tübingen
Brunnenstraße 3
72074 Tübingen

Auftragnehmerin



Karlsruhe

INOVAPLAN GmbH
Degenfeldstraße 3
76131 Karlsruhe

+49 (721) 98 77 94 - 00
karlsruhe@inovaplan.de

info@inovaplan.de
www.inovaplan.de

München

INOVAPLAN GmbH
Am Wiesenhang 19
81377 München

+ 49 (89) 50 03 54 - 0
muenchen@inovaplan.de



Projektteam

Prof. Dr.-Ing. Wilko Manz
M.Sc. Sascha Klein
B.Sc. Till Günther

Karlsruhe, 10. Januar 2025

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Planungsziele	5
1.1	Bestandsanalyse	6
1.2	ÖV-Erschließung	8
1.3	Erschließung Rad- und Fußverkehr	9
2	Planfallbetrachtung	10
2.1	Geplante Infrastruktur	10
2.2	Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens	10
3	Verkehrliche Wirkungen	14
3.1	Modelltechnische Untersuchung	14
3.2	Leistungsfähigkeitsuntersuchung.....	19
4	Kenngößen für die Lärmberechnung nach RLS-19.....	24
5	Gesamtfazit.....	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Baugebiet Marienburger Straße	5
Abbildung 2	Bilder Ortsbesichtigung.....	6
Abbildung 3	Tageszählwerte Knoten Stuttgarter Straße.....	7
Abbildung 4	Beobachteter Rückstau am Knoten Stuttgarter Straße/Schweickhardtstraße ..	8
Abbildung 5	Übersicht Umsetzungsszenarien	14
Abbildung 6	Verkehrsbelastung A0 2023	15
Abbildung 7	Verkehrsbelastung P0 2035	16
Abbildung 8	Quell- und Zielverkehr Baugebiet Marienburger Straße	17
Abbildung 9	Verkehrsbelastung PF 2035	18
Abbildung 10	Differenzbelastung Planfall – Prognosenullfall	18
Abbildung 11	Leistungsfähigkeitsuntersuchung A0 2023	21
Abbildung 12	Leistungsfähigkeitsuntersuchung P0 2035	22
Abbildung 13	Leistungsfähigkeitsuntersuchungen PF 2035	23
Abbildung 14	Leistungsfähigkeit Fußverkehr	23
Abbildung 15	Querschnitte zur Lärmberechnung	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht ÖV-Linien.....	8
Tabelle 2	Bestehendes Verkehrsaufkommen durch Parkraum im Quartier	11
Tabelle 3	Ergebnisse Verkehrsaufkommen Parkhaus	11
Tabelle 4	Modal Split 2018 für den Stadtteil Tübingen Süd	12
Tabelle 5	Ergebnis Berechnung Verkehrsaufkommen (MIV)	13
Tabelle 6	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs	20
Tabelle 7	Kenngößen zur schalltechnischen Berechnung – B27/Schweickhardtstraße 2023	24
Tabelle 8	Parameter für die Lärmberechnung – P0	25
Tabelle 9	Parameter für die Lärmberechnung – PF	26

1 Ausgangslage und Planungsziele

In der Tübinger Südstadt befindet sich südwestlich des Knotenpunkts B28 (Reutlinger Straße) / B27 (Stuttgarter Straße) das Baugebiet Marienburger Straße (vgl. Abbildung 1). Es ist vorgesehen auf diesem Gebiet neue Wohnflächen zu entwickeln. Zusätzlich sind auch Flächen für eine gewerbliche bzw. gemeinschaftliche Nutzung vorgesehen. Des Weiteren soll die Eisenhutstraße nach Norden verlegt werden, sodass diese zukünftig auf Höhe der Aixier Straße an die Marienburger Straße anschließen wird. Auf der dadurch gewonnenen Fläche soll ein neues Parkhaus entstehen welches den Stadtwerken Tübingen, den Anwohnenden des entstehenden Quartiers und teilweise als Ersatz für das bestehende Parkhaus im französischen Viertel dienen soll.

Ziel des Gutachtens ist es, die verkehrlichen Auswirkungen durch das zusätzlich zu erwartende Verkehrsaufkommen auf das angrenzende Straßennetz aufzuzeigen und daraus gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen abzuleiten.

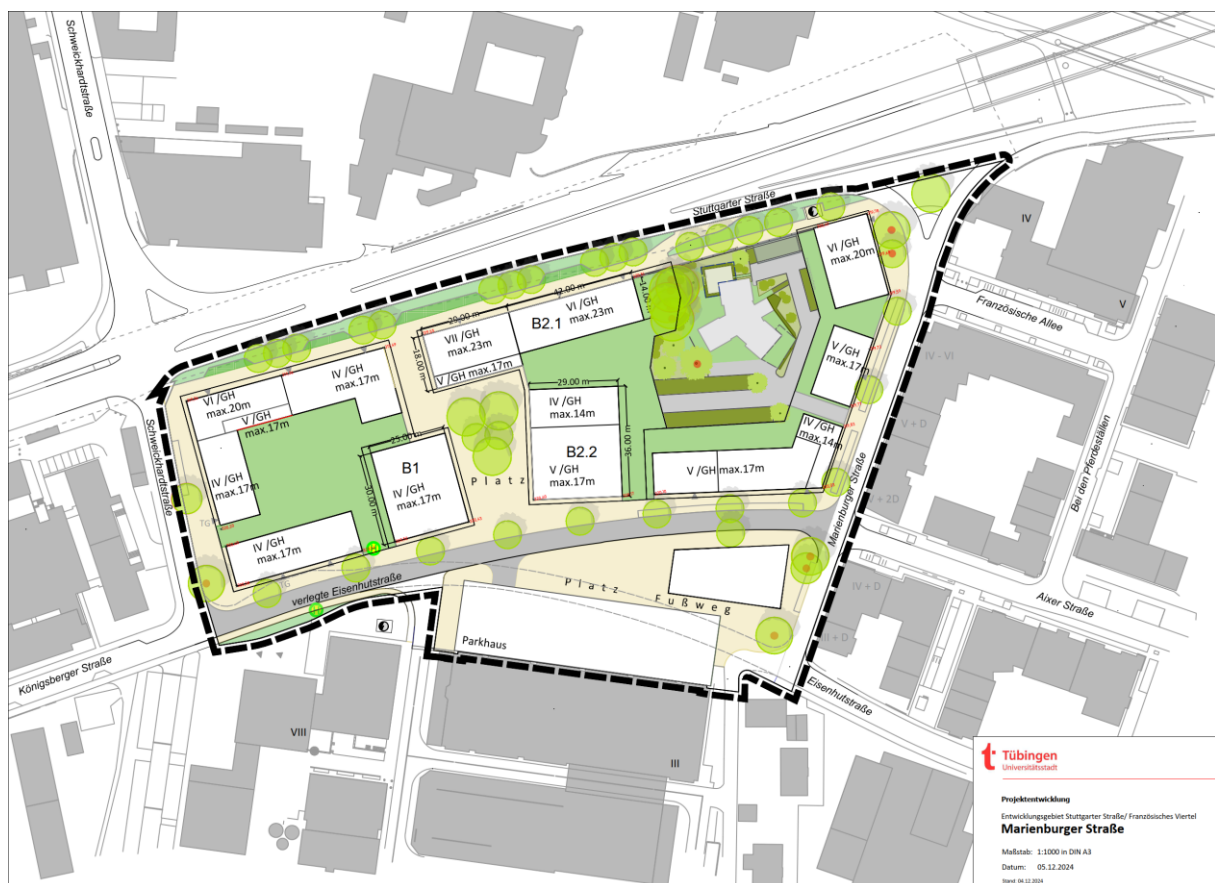


Abbildung 1 Baugebiet Marienburger Straße
 (Quelle: Universitätsstadt Tübingen)

1.1 Bestandsanalyse

Das Untersuchungsgebiet wird im Norden durch die B27 (Stuttgarter Straße) begrenzt, welche Teil des übergeordneten Straßennetzes ist. An den übrigen Seiten begrenzen die Schweickhardtstraße, Eisenhutstraße und Marienburger Straße das Baugebiet, die jeweils als Erschließungsstraßen für die angrenzende Bebauung dienen (vgl. Abbildung 2). Die Hauptanschlussstelle an das übergeordnete Straßennetz bildet der Knotenpunkt Schweickhardtstraße/Stuttgarter Straße. Zu beachten ist, dass ein Linkseinbiegen von der Schweickhardtstraße in Fahrtrichtung Westen auf die Stuttgarter Straße nicht möglich ist. Dieser Verkehr nach Westen muss über die Galgenbergstraße ausfahren. Über die Marienburger Straße besteht zudem die Möglichkeit direkt auf die B28 Reutlinger Straße in Fahrtrichtung Osten aufzufahren.



Abbildung 2 Bilder Ortsbesichtigung
(Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Um die Auswirkungen des zusätzlichen Verkehrsaufkommens, welche durch die geplanten Neubebauungen zu erwarten sind, abschätzen zu können werden im Rahmen dieser Untersuchung folgende Knotenpunkte im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit näher untersucht:

1. Eisenhutstraße (/Neue Straße)/Aixer Straße/Marienburger Straße
2. Marienburger Straße/Stuttgarter Straße/Reutlinger Straße

3. Schweickhardtstraße/Stuttgarter Straße
4. Galgenbergstraße/Stuttgarter Straße

Als Grundlage für die Untersuchung wurden vorab Verkehrszählungen (Ganztageszählung 00.00-24.00 Uhr am 23.07.2019 per Video-Erfassung) an den Knotenpunkten B27 Stuttgarter Straße/Schweickhardtstraße und B27 Stuttgarter Straße/Galgenbergstraße (vgl. Abbildung 3) durchgeführt, sodass genaue Zählwerte zur Verfügung standen. Zudem wurde eine Validierung der Zähl-daten anhand von aktuellen Zähl-daten (17.10.2023) durchgeführt, wodurch die vorhandenen Zähl-werte eine plausible und aktuelle Betrachtung der Verkehre gewährleisten.

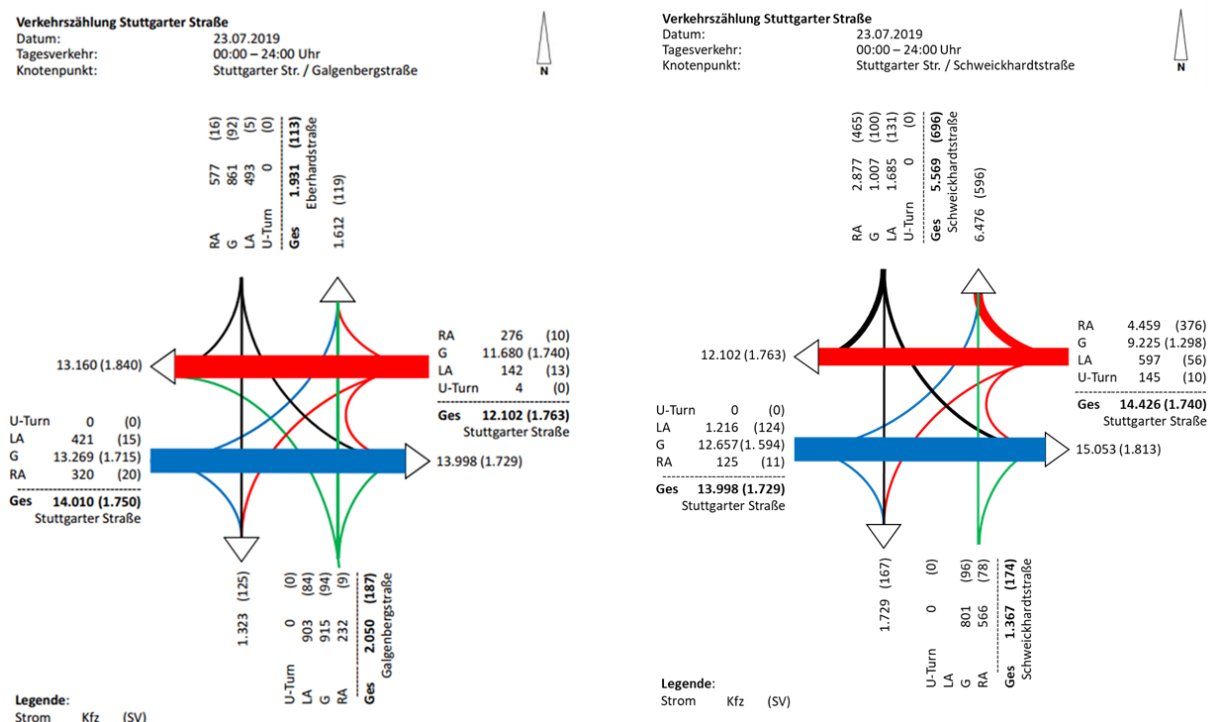


Abbildung 3 Tageszählwerte Knoten Stuttgarter Straße
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Zu berücksichtigen ist, dass im Rahmen der durchgeführten Verkehrszählungen nur der Verkehr erfasst wurde, der tatsächlich den Knotenpunkt passiert hat. Ergänzende Beobachtungen haben gezeigt, dass die Verkehrsnachfrage am Knoten B27 Stuttgarter Straße/Schweickhardtstraße insbesondere in der morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde die Leistungsfähigkeit des Knotens übersteigt (siehe Abbildung 4). Die Folge sind Rückstaus, die zum Teil bis über die Abfahrt zur Reutlinger Straße hinaus reichen. Betroffen davon sind insbesondere die östliche und nördliche Zufahrt des Knotenpunkts.

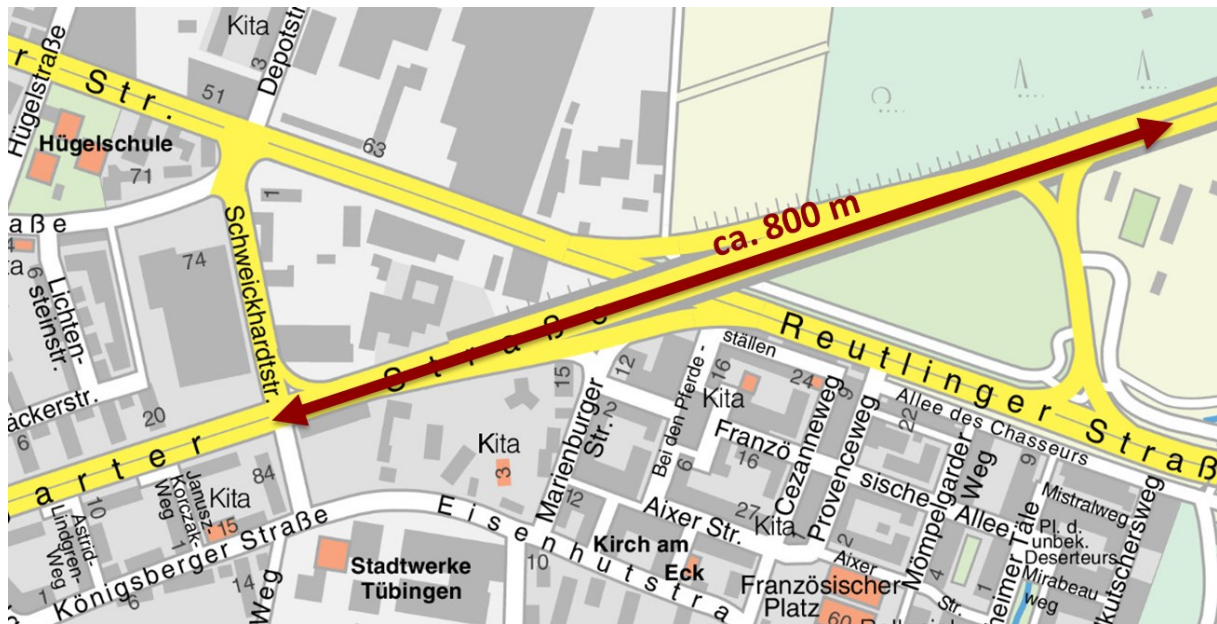


Abbildung 4 Beobachteter Rückstau am Knoten Stuttgarter Straße/Schweichhardtstraße
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH, Kartengrundlage Universitätsstadt Tübingen)

Damit eine sach- und fachgerechte Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen erfolgen kann, wurde die Verkehrsnachfrage der betroffenen Zufahrten im Rahmen der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen mit einem Zuschlagsfaktor belegt. Hierfür wurde der Spitzenstundenwert (Annahme 10 %) aus der Verkehrszählung als Basiswert für die tatsächlich vorliegende Verkehrsnachfrage herangezogen. Das Vorgehen stellt damit eine zutreffende Abschätzung der vorhandenen Verkehrsnachfrage dar.

1.2 ÖV-Erschließung

Eine ÖV-Erschließung ist über die direkt am Planungsgebiet gelegene Haltestelle „Stadtwerke“ auf der Eisenhutstraße gegeben. Über die an der Haltestelle verkehrenden Buslinien 1, 4 und 13 besteht eine direkte Anbindung an den Hauptbahnhof sowie in die nördlich des Neckars gelegenen Stadtteile. Die Linien verkehren von Montag bis Freitag im 30-Minuten-Takt (vgl. Tabelle 1) wobei am Wochenende und insbesondere sonntags nur ein eingeschränktes ÖV-Angebot besteht.

Linie	Mo-Fr	Sa	So
Bus 1	30-Minuten-Takt (06:00 – 20:00 Uhr)	30-Minuten-Takt (09:00 – 20:00 Uhr)	-
Bus 4	30-Minuten-Takt (05:30 – 00:00 Uhr)	30-Minuten-Takt (05:30 – 00:00 Uhr)	30-Minuten-Takt (05:30 – 00:00 Uhr)
Bus 13	30-Minuten-Takt (05:30 – 23:30 Uhr)	30-Minuten-Takt (08:30 – 20:00 Uhr)	-

Tabelle 1 Übersicht ÖV-Linien
 (Quelle: Stadtwerke Tübingen GmbH)

1.3 Erschließung Rad- und Fußverkehr

Auch der Radverkehr trägt einen wichtigen Teil für die Verkehrserschließung durch den Umweltverbund bei. Dabei steht auf den direkt an das Untersuchungsgebiet angrenzenden Straßenabschnitten des untergeordneten Netzes keine eigene Radinfrastruktur zur Verfügung. Der Radverkehr wird hier zusammen mit dem MIV im Mischverkehr geführt. Angesichts der geringen Verkehrsstärken ist dies jedoch als ausreichend sicher einzustufen. Jedoch ist auch entlang der Stuttgarter Straße sowie in Richtung des Zentrums keine separate Radverkehrsinfrastruktur vorhanden. Angesichts der hohen Verkehrsmengen sollte in diesem Bereich jedoch die Umsetzbarkeit einer baulich getrennten Radverkehrsinfrastruktur geprüft werden. Dabei sollte auch eine Trennung vom Fußverkehr angestrebt werden. Erste konkrete Planungen bestehen durch die geplante Radvorrangroute, die nach Fertigstellung des Schindhausbasistunnels sowie des Rückbaus der B 27 entlang der Stuttgarter Straße umgesetzt werden soll.

Für den Fußverkehr bestehen auf den Straßen im Untersuchungsraum durchgehend Gehwege, zumeist auch auf beiden Seiten der Fahrbahn. Allerdings werden nicht überall die Regelmaße nach RASSt eingehalten. Im Zuge der Verlegung der Eisenhutstraße sollte daher auf eine Einhaltung der Mindest-Gehwegbreite von 2,50 m geachtet werden.

2 Planfallbetrachtung

2.1 Geplante Infrastruktur

Eine wichtige Grundlage für die Berechnung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens stellt die geplante, verkehrserzeugende Infrastruktur dar. Nach derzeitigem Planungsstand ist die Umsetzung der folgenden Bebauung auf dem Baugebiet vorgesehen:

- Ca. 400 Wohneinheiten
- Gewerbliche (bzw. gemeinschaftliche) Nutzung nördlich der Eisenhutstraße auf ca. 4.000 m² Geschossfläche
- Neubau eines Verwaltungsgebäudes der SWT mit Kantine mit ca. 2600 m² Fläche
- Neubau eines Parkhauses mit ca. 350 Stellplätzen im Bereich südlich der Eisenhutstraße
- Bis zu 80 Tiefgaragenstellplätze im Areal des Plangebiets für Anwohnende mit Anschluss an das Straßennetz im Südwesten des Baugebiets an der Eisenhutstraße

2.2 Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens

Die Berechnung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens erfolgt getrennt für die einzelnen Planungsgebiete. Durch die zusätzliche Bebauung werden zum einen durch die Wohnbevölkerung neue Verkehre erzeugt, zum anderen werden durch neu entstehende Arbeitsplätze und Besuchende sowie Kunden weitere Verkehre angezogen. Neben der Wohn- und Gewerbenutzung spielt die Parksituation vor Ort eine essenzielle Rolle in der Bemessung des zukünftigen Verkehrsaufkommens. Da sich das Parkangebot auf das einleitend beschriebene Parkhaus und die Tiefgarage beschränkt, wird besonders die Kfz-Verkehrserzeugung maßgebend durch das vorhandene Angebot limitiert. Um diese zusätzliche Verkehrsnachfrage möglichst realitätsnah abbilden zu können, erfolgt eine Abschätzung nach dem gängigen Verfahren von Bosserhoff¹ unter Berücksichtigung des geplanten Parkangebots.

Das neue Parkhaus (PH) soll mit ca. 350 Stellplätzen südlich des Baugebiets Marienburger Straße im Bereich des heutigen Mitarbeiter-Parkplatzes der SWT entstehen. Zukünftig soll es durch die Stadtwerke und Bewohner und Bewohnerinnen der umliegenden Wohngebiete genutzt werden. Das bestehende Parkhaus an der Straße „Bei den Pferdeställen“ im Bereich des französischen Viertels wird auf 50 Stellplätze im konventionellen Teil reduziert. Dadurch werden auch Stellplätze, die sich derzeit auf den Interimparkplätzen befinden, im neuen Parkhaus untergebracht. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über das heutige Verkehrsaufkommen durch das bestehende Parkraumangebot.

¹ FGSV Arbeitsgruppe Verkehrsplanung (2006): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Köln

Angebot	Kapazität	Nutzung	Auslastung	Umschlag	Kfz-Fahrten
SWT-Gelände	50	Nutzung SWT	100%	1,2	120
Landesgrundstück	125	Nutzung SWT	100%	1,2	300
Diedler-Areal	102	Nutzung SWT	100%	1,2	250
	6	Sonst. Beschäftigte	100%	1,2	10
	4	Anwohnende	100%	1,5	10
PH franz. Viertel	60	Altkunden PH alt	100 %	1,5	180
Summe	347	870			

Tabelle 2 Bestehendes Verkehrsaufkommen durch Parkraum im Quartier
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Das neue Parkhaus kompensiert somit auch die entfallenden Stellplätze. In Summe entstehen nur wenige neuen Kfz-Fahrten, sondern vor allem eine Umverteilung der Stellplatzkapazitäten. Eine genaue Auflistung der dadurch verursachten und verlagerten Fahrten ist in Tabelle 3 dargestellt. Insgesamt sind so lediglich etwa 260 Fahrten pro Tag neu erzeugte Fahrten im Quartier. 870 Fahrten werden zudem vom bestehenden Parkraum in das neue Parkhaus verlagert. 500 Fahrten werden durch den Betrieb der SWT im Bereich des neuen Parkhauses induziert bzw. gebündelt und weitere etwa 390 Fahrten sind auf die Anwohnenden zurückzuführen. Zusätzlich ist mit einem Fahrtenaufkommen von etwa 240 Fahrten pro Tag an der Ein- bzw. Ausfahrt der Tiefgarage zu rechnen.

Angebot	Kapazität	Nutzung	Auslastung	Umschlag	Kfz-Fahrten
HG (neu)	250	Nutzung SWT	100%	1,0	500
	100	Anwohnende + Carsharing	100%	1,5 (CS: 6,0)	390
TG (neu)	72	Anwohnende	100%	1,5	220
	8	Beschäftigte	100%	1,2	20
Summe	430	1.130			

Tabelle 3 Ergebnisse Verkehrsaufkommen Parkhaus
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Wie sich die durch das Plangebiet induzierten Verkehre auf die jeweilige Nutzung verteilen, wird in einem weiteren Schritt ermittelt. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Anzahl der Personen, die die geplanten Einrichtungen im Planungsgebiet voraussichtlich nutzen werden. Diese werden anhand des Umfangs der neuen Bebauung bestimmt. Darauf aufbauend wird das zu erwartende Verkehrsaufkommen an einem normalen Werktag abgeschätzt. Für die im Verfahren angegebenen Mobilitätskennzahlen stehen jedoch meist große Bandbreiten zur Verfügung, weshalb bei Einzelwerten auf entsprechende Erfahrungswerte aus vergleichbaren Projekten zurückgegriffen

wurde. Die wichtigsten Eingangsparameter zur Berechnung des Verkehrsaufkommens² stellen sich wie folgt dar:

- 1,7 Personen je Wohneinheit
- 3,5 Wege pro Tag und Person (gemittelter Wert aus spezifischen Werten für Binnen- sowie Quell/Zielverkehr in Tübingen)
- ca. 1,0 Beschäftigte je 100 m² GF (in Abhängigkeit von Art der gewerblichen Nutzung)
- 15 Kunden-/Besucherwege je Beschäftigtem

Neben dem Umfang der geplanten Infrastruktur ist vor allem die Verkehrsmittelwahl entscheidend für die Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens. Als Grundlage wurde dafür der im Rahmen der SrV-Erhebung - Mobilität in Städten 2018 für die Stadt Tübingen ermittelte Modal Split herangezogen (vgl. Tabelle 4).

Verkehrsmittel	Tübingen – Stadtteil Süd
MIV	23,0 %
ÖPNV	9,5 %
Fahrrad	36,8 %
Fuß	30,6 %

Tabelle 4 **Modal Split 2018 für den Stadtteil Tübingen Süd**
(Quelle: SrV 2018)

In Tabelle 5 sind die Ergebnisse zur Berechnung durch die geplante Bebauung induzierten Kfz-Verkehrsaufkommens getrennt nach Nutzungsgruppen und zunächst ohne Berücksichtigung des geplanten Parkraumangebots für das Baugebiet Marienburger Straße dargestellt. Daraus geht hervor, dass insgesamt mit 680 neuen Einwohnenden und ca. 70 zusätzlichen Arbeitsplätzen zu rechnen ist.

Die Einwohnenden selbst induzieren dabei etwa 510 Fahrten pro Tag. Dies steht einem Parkraumangebot von etwa 110 Stellplätzen gegenüber. Diese ergeben sich aus den 100 Stellplätzen in der neuen Garage sowie 70 Stellplätzen in der Tiefgarage, abzüglich der etwa 64 Stellplätze, die aus dem Bestand in das neue Parkhaus verlagert werden. Für die Anwohnenden ergibt sich daraus ein MIV-Anteil am Modal-Split von ca. 8 %. Zudem sind nach Verlagerung der heute durch die SWT genutzten Parkplätze in das neue Parkhaus, weiterhin genügend Kapazitäten verfügbar, um die Beschäftigtenverkehre im geplanten Parkraum unterzubringen.

² Eine ausführliche Berechnung des Verkehrsaufkommens ist im Anhang dargestellt

Marienburger Straße		
Bewohnerbezogener Verkehr	Anzahl Bewohnende	680
	Kfz-Fahrten/24h	510
Beschäftigtenverkehr	Anzahl Beschäftigte	70
	Kfz-Fahrten/24h	40
Besucher- und Kundenverkehr	Anzahl Besuchende u. Kunden	990
	Kfz-Fahrten/24h	160
Summe	Gesamtverkehr	710

Tabelle 5 **Ergebnis Berechnung Verkehrsaufkommen (MIV)**
(Quelle: INOVAPLAN GmbH)

3 Verkehrliche Wirkungen

3.1 Modelltechnische Untersuchung

Als Grundlage für die Abschätzung der verkehrlichen Wirkungen dient das Verkehrsmodell der Universitätsstadt Tübingen. Für die Untersuchung wurde ein kalibriertes Netzmodell für den Analysefall 2017 (A0) und den Prognosenullfall 2035 (P0) zur Verfügung gestellt. Im Vorfeld der Untersuchungen wurde zunächst eine Feinkalibrierung des Modells anhand der vorliegenden Zählwerte durchgeführt.

Ausgehend vom kalibrierten A0 (vgl. Abbildung 6) erfolgt anschließend die Erstellung des P0. Dieser enthält zunächst die strukturelle Entwicklung (Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung) in Tübingen. Die Universitätsstadt Tübingen strebt durch verkehrspolitische Ziele und verkehrliche Maßnahmen eine Reduzierung der MIV-Nachfrage an. Zudem zeigen sich bereits in den letzten Jahren Abnahmen des MIV-Anteils am Modal Split. Für den Kfz-Verkehr wird daher im P0 von der heutigen Verkehrsnachfrage ausgegangen. Hierdurch kann eine Worst-Case-Betrachtung der zukünftigen Verhältnisse gewährleistet werden. Abschließend erfolgt die Integration des Plangebiets inkl. des Parkhauses an der Marienburger Straße in den Prognosenullfall. Eine Übersicht über die untersuchten Szenarien ist in Abbildung 5 dargestellt.

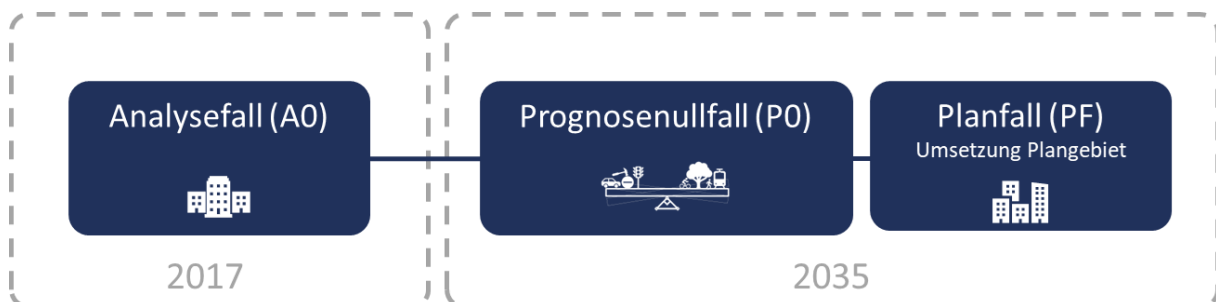


Abbildung 5 Übersicht Umsetzungsszenarien
(Quelle: INOVAPLAN GmbH)

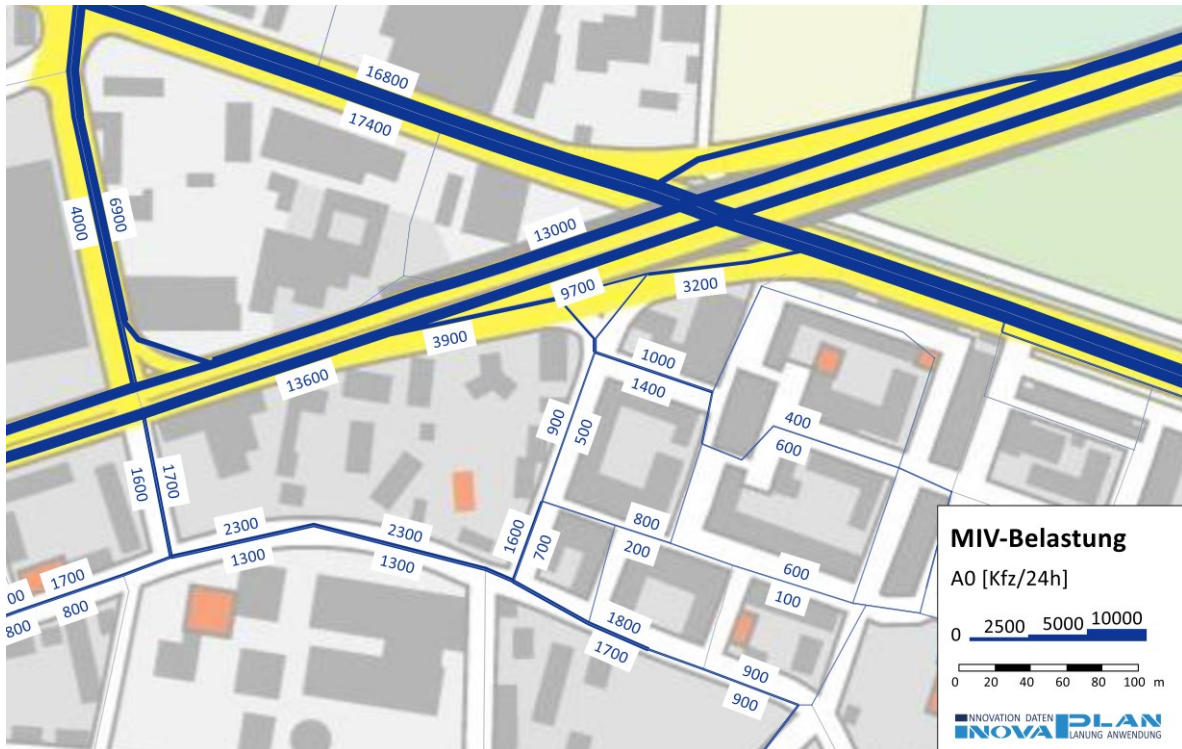


Abbildung 6 Verkehrsbelastung A0 2023
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

In Abbildung 7 sind die für das Jahr 2035 zu erwartenden Verkehrsbelastungen ohne Umsetzung des Baugebiets Marienburger Straße dargestellt. Ebenso nicht enthalten sind die Anpassung des Verlaufs der Eisenhutstraße sowie der Bau des neuen Parkhauses im Bereich der Stadtwerke Tübingen (SWT).

Auch der sich aktuell in Planung befindende Schindhausbasistunnel wird nicht im vorliegenden Prognosenullfall betrachtet. Durch dessen Umsetzung sind Verkehrsverlagerungen im Bundesstraßennetz der B 27 und B 28 zu erwarten, die noch nicht in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt werden können.

Abgebildet sind dagegen die verkehrlichen Entwicklungen, die sich aus der demografischen Entwicklung ergeben. Zudem sind die in Tabelle 2 dargestellten Interimparkplätze im Quartier hinterlegt. Demnach ist festzustellen, dass sich auf dem übergeordneten Straßennetz nur geringfügige Änderungen hinsichtlich der Verkehrsbelastung zwischen Analyse- und Prognosenullfall ergeben. Im Quartier selbst sind die Verkehrszunahmen durch die Interimparkplätze ersichtlich. Die Verkehrsbelastungen bleiben im Wesentlichen unverändert, was auch auf Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbunds zurückzuführen ist.

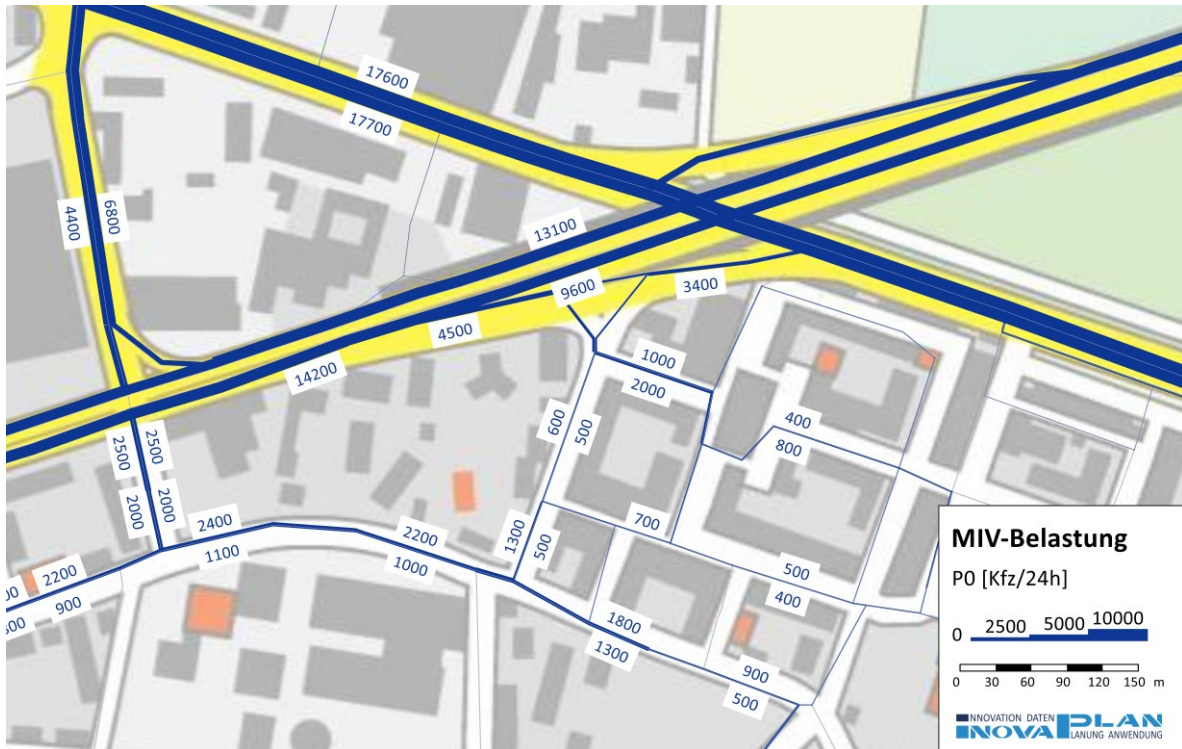


Abbildung 7 Verkehrsbelastung P0 2035
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Zusätzlich zu der Verkehrsbelastung im Prognosenullfall wird nun auch das durch die Umsetzung des Baugebiets Marienburger Straße hervorgerufene zusätzliche Verkehrsaufkommen in das Verkehrsmodell mit eingespeist. Gemäß den in Kapitel 2.2 durchgeführten Berechnung entsteht durch die vorgesehene Bebauung ein zusätzliches Verkehrsaufkommen sowie eine Bündelung externer Verkehre. Für die Ermittlung der Verkehrsbelastungen ist neben der zu erwartenden Höhe des Verkehrsaufkommens auch die Verteilung des Kfz-Verkehrs im Stadtgebiet von Interesse. Grundlage für die Abschätzung der zu erwartenden Verkehrsverteilung bildet das Verkehrsmodell. Ausgehend von der Annahme, dass die Bewohnenden und Beschäftigten im Planungsgebiet ein ähnliches Verkehrsverhalten wie die Menschen der angrenzenden Gebiete aufweisen, wurde das Zielwahlverhalten in den angrenzenden Modellbezirken untersucht und ausgewertet. Um Sondereffekte ausschließen zu können wurde anschließend eine gemittelte Verkehrsverteilung berechnet, die auf die neu einzufügende Verkehrsnachfrage angewendet wurde. Als weitere Orientierungswerte wurden Zählzeiten der Knotenpunkte sowie bereitgestellte Verkehrsuntersuchungen herangezogen. Die sich ergebende Verteilung der zusätzlichen Fahrten im Straßennetz ist in Abbildung 8 dargestellt. Ein Großteil des Verkehrs nutzt demnach den Knotenpunkt B27 Stuttgarter Straße/Schweickhardtstraße als Anschlussstelle an das übergeordnete Straßennetz.

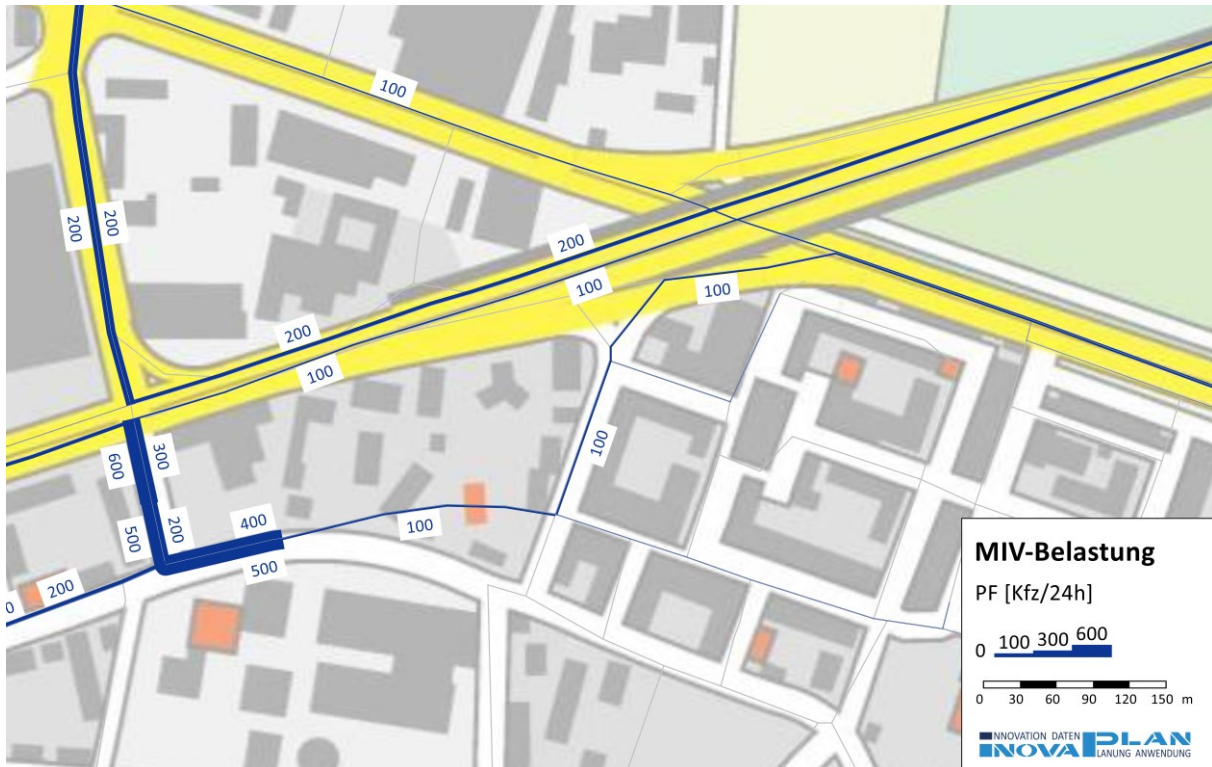


Abbildung 8 Quell- und Zielverkehr Baugebiet Marienburger Straße
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Zusätzlich zu der neuen Verkehrsnachfrage des Baugebiets Marienburger Straße werden durch den Bau des neuen Parkhauses vor allem Kfz-Fahrten räumlich verlagert. Besonders das geplante Parkhaus führt zu Mehrverkehr entlang der Eisenhutstraße sowie der Schweickhardtstraße. Dessen Erschließung erfolgt nahezu ausschließlich aus Richtung Westen. So ist westlich der Tiefgargenzufahrt mit etwa einer Verkehrszunahme 800 Kfz/24h zu rechnen. In Richtung Osten werden zwischen der Parkhauszufahrt und dem Knotenpunkt Eisenhutstraße/Aixer Straße mit dem Prognosenullfall vergleichbare Verkehrsmengen prognostiziert. Entlang der Schweickhardtstraße ist zudem von einer Verkehrszunahme durch die geplante Tiefgarage auszugehen. So summiert sich der Verkehrszuwachs entlang der Schweickhardtstraße auf bis zu etwa 1.000 Kfz/24h.

Weitere Änderungen ergeben sich durch die Verlegung der Eisenhutstraße, die zukünftig direkt an die Aixer Straße anschließen soll. Durch die dadurch geänderte Führung des Verkehrs von der Eisenhutstraße und den geringeren erforderlichen Abbiegevorgängen entlang der Aixer Straße ist mit einer Bündelung der heute entlang der Parallelstraßen verkehrenden Fahrzeuge zu rechnen. Es ergeben sich Verkehrszunahmen von bis zu 2.600 Fahrten pro Tag während die entlang der Eisenhutstraße östlich des Knotens mit der Marienburger Straße etwa 2.400 Kfz/24h reduziert werden. Abbildung 9 zeigt die resultierende Verkehrsbelastung im Planfall. In Abbildung 10 ist zusätzlich die sich ergebende Differenz zwischen dem Prognosenullfall und dem Planfall dargestellt.

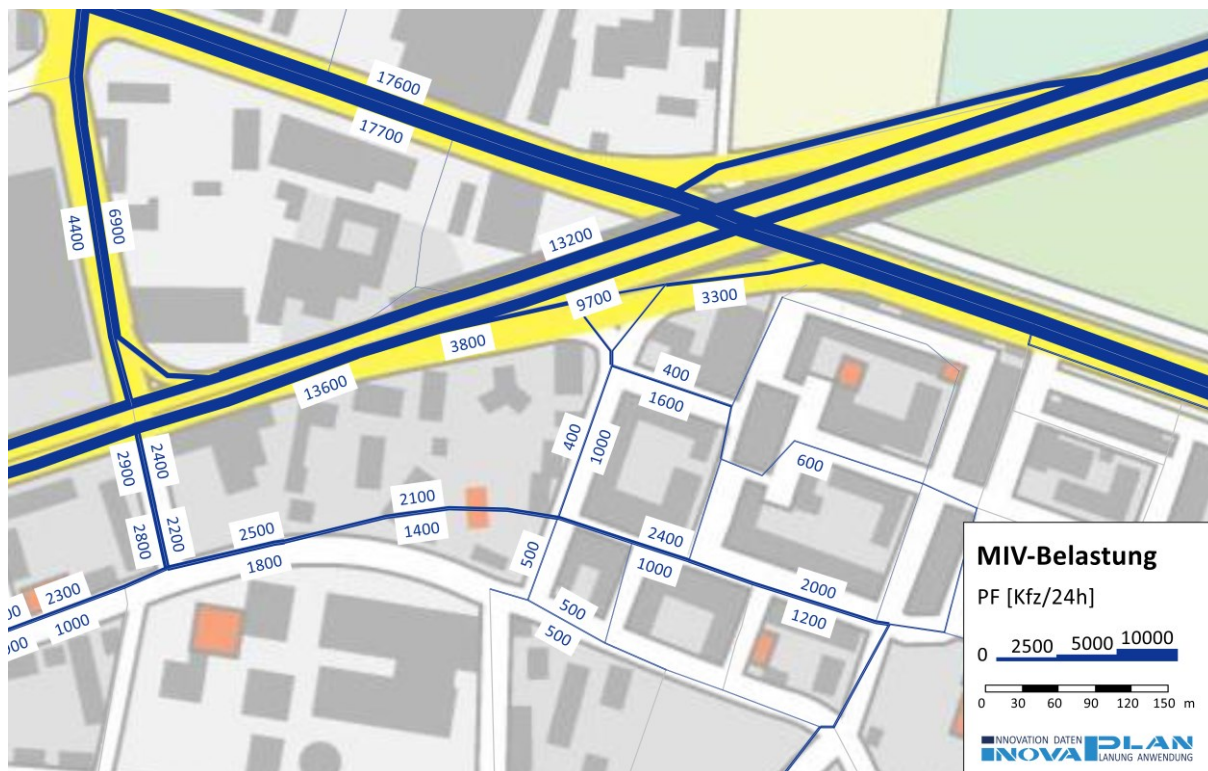


Abbildung 9 Verkehrsbelastung PF 2035
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

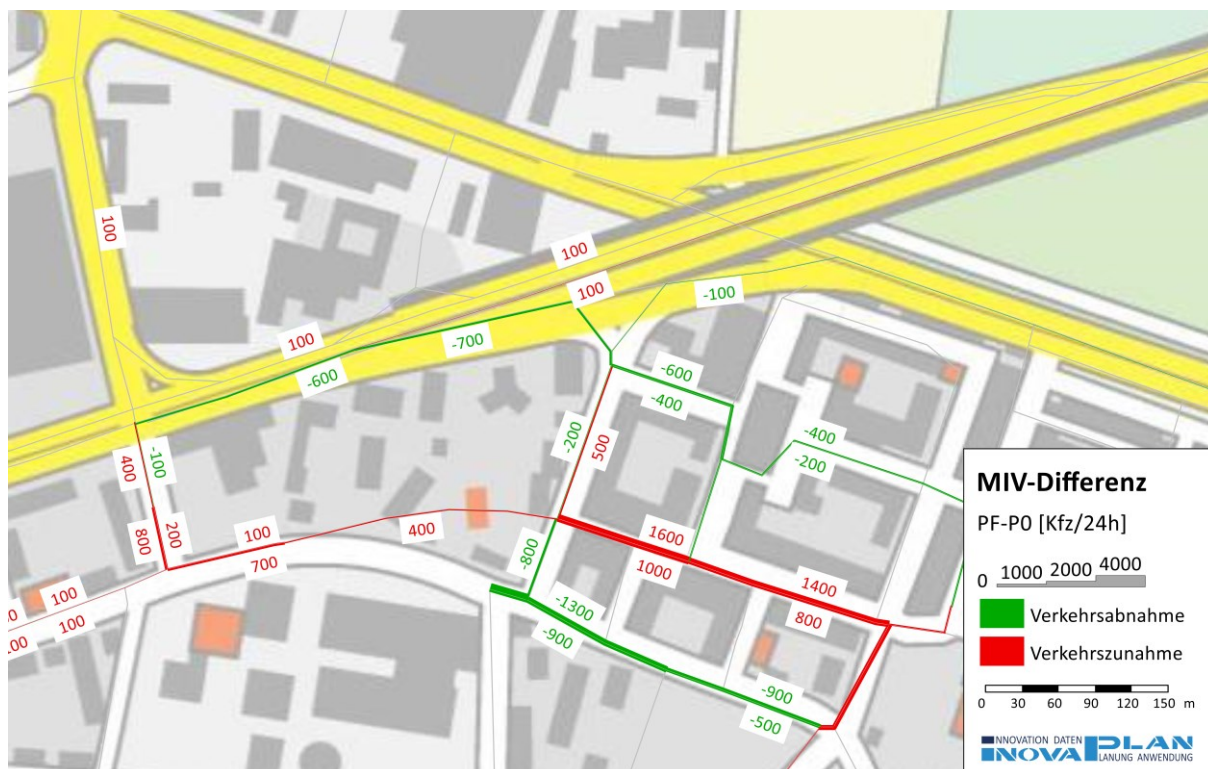


Abbildung 10 Differenzbelastung Planfall – Prognosenullfall
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

3.2 Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Um zu überprüfen, ob die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes auch nach Umsetzung der Bau-
maßnahmen weiterhin gegeben ist, werden für die an das Planungsgebiet anschließenden Kno-
tenpunkten Leistungsfähigkeitsuntersuchungen durchgeführt. Die Berechnung erfolgt nach dem
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) unter Berücksichtigung
der Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA 2015). Die Leistungsfähigkeit wird in Form von Qua-
litätsstufen (QSV) dargestellt. Ausschlaggebend für die Einteilung in die verschiedenen QSV ist
die Wartezeit der Verkehrsströme an den Knotenpunkten.

Die einzelnen QSV des Verkehrsablaufs lassen sich in ihrer Bedeutung vereinfacht wie folgt abgrenzen:

- QSV A:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden sehr kurz.
- QSV B:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- QSV C:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- QSV D:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- QSV E:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
- QSV F:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmenden sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten ($q > C$). Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

Qualitätsstufe (QSV)	Kfz-Verkehr signalisierte Knotenpunkte	Kfz-Verkehr unsignalisierte Knotenpunkte	Fußgänger und Radverkehr
	Mittlere Wartezeit t_w [s]	Mittlere Wartezeit t_w [s]	Maximale Wartezeit t_w [s]
A	≤ 20	≤ 10	≤ 30
B	≤ 35	≤ 20	≤ 40
C	≤ 50	≤ 30	≤ 55
D	≤ 70	≤ 45	≤ 70
E	> 70	> 45	≤ 85
F	$q > C$	$q > C$	> 85

Tabelle 6 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs
 (Quelle: HBS 2015)

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für die in Kapitel 1.1 aufgeführten Knotenpunkte durchgeführt. Untersucht wurden neben der Leistungsfähigkeit

im Bestand (Analysefall) auch die zu erwartende Leistungsfähigkeit im Prognosenullfall sowie im Planfall.

Analysefall 2023

Die Ergebnisse für die Morgen- und Abendspitze des Analysefalls sind in Abbildung 11 dargestellt. Die Knotenpunkte weisen in der morgendlichen Spitzenstunde insgesamt eine etwas schlechtere Verkehrsqualität auf als in der Abendspitze. Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte im untergeordneten Straßennetz abseits der Stuttgarter Straße ist angesichts der geringen Verkehrsmengen insgesamt als unbedenklich zu betrachten. Während am Knoten B27 Stuttgarter Straße/Galgenbergstraße die Leistungsfähigkeit ebenso sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze gegeben ist, weist der Knoten B27 Stuttgarter Straße/Schweickhardtstraße Leistungsfähigkeitsdefizite in beiden Zeitintervallen auf. Betroffen davon sind insbesondere die nördliche und östliche Zufahrt des Knotens. Neben hohen Verkehrsmengen wird die Verkehrsqualität dort durch Anforderungen des ÖV geprägt. Vor allem in der östlichen Zufahrt ergeben sich in der Realität zum Teil lange Rückstaus in Richtung Reutlingen. Dies hängt auch damit zusammen, dass an diesem Knoten eine koordinierte Zufluss-Dosierung der Verkehrsmengen für den Streckenzug der B27 Richtung Westen erfolgt. Der Knoten B27 Stuttgarter Straße/Galgenbergstraße ist davon nur eingeschränkt betroffen, da bereits die in den verschiedenen Fahrrichtungen vorgelagerten Knotenpunkte den Verkehrszufluss begrenzen. Durch die hohen für den Kfz-Verkehr erforderlichen Freigabezeiten an den Knotenpunkten entlang der Stuttgarter Straße kommt es auch für den Fuß- und Radverkehr zu erhöhten Wartezeiten an den Furten. Mit Wartezeiten von bis zu etwa 80 Sekunden ist an den Knotenpunkten Stuttgarter Straße/Galgenbergstraße und Stuttgarter Straße/Schweickhardtstraße von einer QSV D auszugehen. An den Knoten im Untergeordneten Netz ist auf Grund moderater Fußverkehrsmengen von einer ungehinderten Abwicklung zu rechnen.

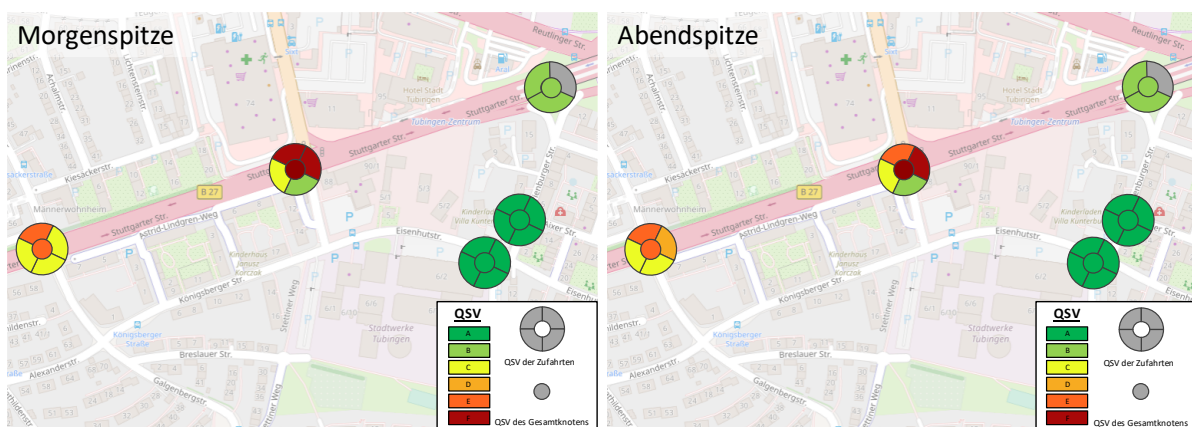


Abbildung 11 Leistungsfähigkeitsuntersuchung A0 2023

(Quelle: Kartengrundlage: OpenStreetMap, Bearbeitung durch INOVAPLAN GmbH)

Prognosenullfall 2035

Auf Basis der sich im Verkehrsmodell ergebenden Streckenbelastungen wurden die Verkehrsmengen an den Knotenpunkten anschließend auf den Prognosehorizont fortgeschrieben. Zur Fortschreibung der Verkehrsbelastung wurde die relative Veränderung der Verkehrsbelastung in den Zufahrten der jeweiligen Knotenpunkte verwendet. Dadurch ergeben sich für den Prognosenullfall die in Abbildung 12 dargestellten QSV. Merkbare Änderungen hinsichtlich der Qualität des Verkehrsablaufs sind hauptsächlich an der Stuttgarter Straße zu erkennen. In Folge der Verkehrszunahme auf der Galgenbergstraße verschlechtert sich dort die Verkehrsqualität in den untergeordneten Zufahrten an den Knotenpunkten Stuttgarter Straße/Galgenbergstraße und Stuttgarter Straße/Schweickhardtstraße. Es ist dort zu den Spitzenzeiten mit hohen Wartezeiten und Rückstaulängen zu rechnen. Auch im Quartier selbst ergeben sich durch die strukturellen Änderungen sowie die Interimparkplätze Zunahmen des Verkehrs. Infolgedessen ist am Knotenpunkt Marienburger Straße/Eisenhutstraße mit einer leichten Abnahme der Verkehrsqualität zu rechnen. Es besteht jedoch ausreichend Kapazitätsreserven, sodass ein weiterhin reibungsloser Verkehrsablauf gewährleistet werden kann. Für den Fußverkehr ergibt sich auch im Planfall eine QSV von D an den signalisierten Knotenpunkten. Im untergeordneten Netz kann auf Grund der geringen Verkehrsmengen ebenfalls von einer ungehinderten Abwicklung ausgegangen werden.

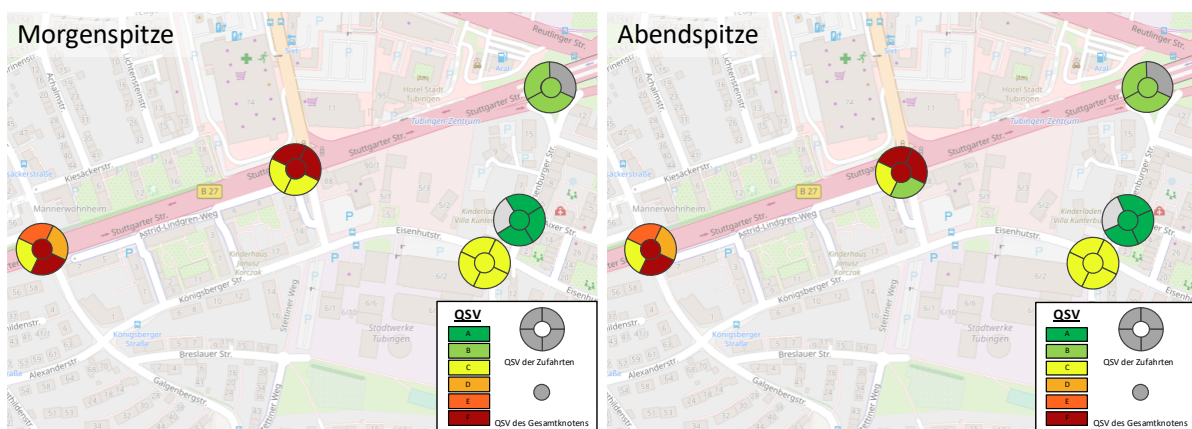


Abbildung 12 Leistungsfähigkeitsuntersuchung P0 2035
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Planfall 2035

Mit der Umsetzung des Baugebiets Marienburger Straße erfolgt auch eine Verlegung der Eisenhutstraße, sodass sich am Knotenpunkt Marienburger Straße/Aixer Straße zukünftig ein neuer vier-armiger Knotenpunkt ergibt. Die zu erwartenden Verkehrsmengen wurden anhand der Modell-Prognosen sowie den vorliegenden Zähldaten ermittelt. Die Anlage zusätzlicher Aufstellstreifen ist nicht erforderlich, es genügt ein Fahrstreifen je Zufahrt. Zwar ergibt sich in Folge der Umsetzung des Baugebiets Marienburger Straße eine Verkehrszunahme, gleichzeitig stellt sich jedoch durch die Umgestaltung des Parkangebots eine Fahrtenverlagerung ein. In Summe ergibt sich somit gegenüber dem Prognosenullfall nur eine geringe Veränderung der Verkehrsmengen

und -qualitäten (vgl. Abbildung 13). Die Verkehrsqualität für den Fußverkehr ergibt sich analog zu A0 sowie P0. Eine graphische Übersicht zur sich ergebenden Qualität ist Abbildung 14 zu entnehmen.

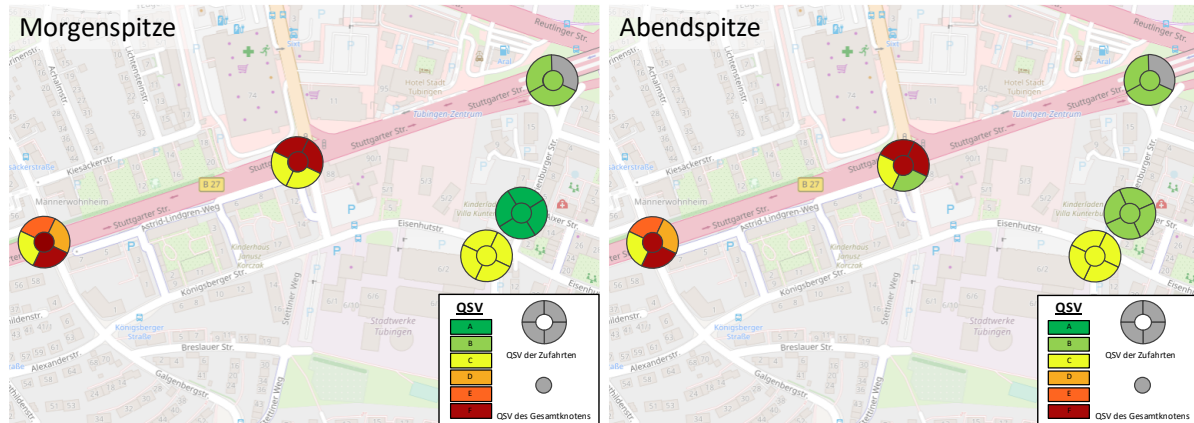


Abbildung 13 Leistungsfähigkeitsuntersuchungen PF 2035
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

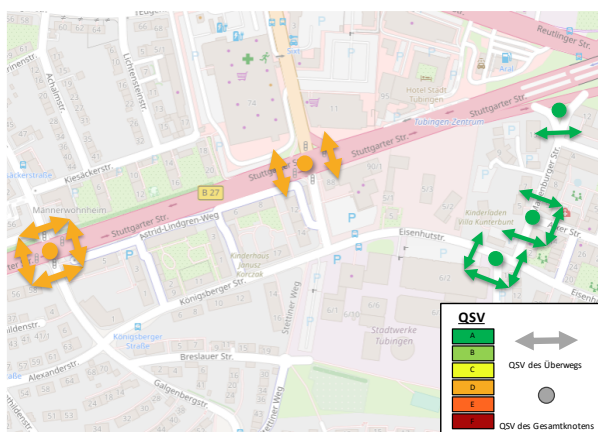


Abbildung 14 Leistungsfähigkeit Fußverkehr
 (Quelle: INOVAPLAN GmbH)

4 Kenngrößen für die Lärmberechnung nach RLS-19

Als Grundlage für die Lärmberechnung werden nachfolgend die entsprechenden Parameter an den in Abbildung 15 dargestellten Querschnitten ausgewiesen.



Abbildung 15 Querschnitte zur Lärmberechnung
(Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Es werden die folgenden Parameter nach RLS-19 auf Grundlage der Modell- und Zähldaten aus der am 17.10.2023 durchgeführten Erhebung ermittelt:

- DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24h]
- M_{tags} maßgebende stündliche Verkehrsstärke am Tag [Kfz/h]
- M_{nachts} maßgebende stündliche Verkehrsstärke in der Nacht [Kfz/h]
- p_{tags} maßgebender Lkw-Anteil am Tag (6:00-22:00 Uhr) [%]
- p_{nachts} maßgebender Lkw-Anteil in der Nacht (22:00-6:00 Uhr) [%]

Aus der Zählung am Knoten B27/Schweickhardtstraße ergeben sich die in Tabelle 7 dargestellten Eingangsgrößen für die jeweiligen Zufahrten. Als Grundlage für die Verkehrsverteilung dienen ergänzend die Ergebnisse der Verkehrserhebung aus dem Jahr 2023 sowie die Erhebungsergebnisse des Altgutachtens. Da keine Veränderung der SV-Anteile im P0 und PF erwartet werden, werden diese aus dem Altgutachten übernommen und in die Parameter nach RLS-19 überführt.

Querschnitt	DTV	M_{tags}	$p1_{\text{tags}}$	$p2_{\text{tags}}$	M_{nachts}	$p1_{\text{nachts}}$	$p2_{\text{nachts}}$
Zufahrt Ost	30.590	1.759	3,9%	4,4%	306	4,5%	9,3%
Zufahrt Süd	3.212	185	3,3%	2,7%	32	10,6%	1,5%

Tabelle 7 Kenngrößen zur schalltechnischen Berechnung – B27/Schweickhardtstraße 2023
(Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Die Parameter der einzelnen Szenarien sind zudem in Tabelle 8 und Tabelle 9 dargestellt.

Querschnitt	DTV	M _{tags}	p1 _{tags}	p2 _{tags}	M _{nachts}	p1 _{nachts}	p2 _{nachts}
1	4.527	260	3,5%	4,2%	45	5,8%	7,0%
2	3.400	195	3,6%	4,3%	34	5,9%	7,1%
3	3.975	229	2,1%	1,5%	40	4,3%	3,0%
4	1.141	66	1,9%	1,3%	11	3,9%	2,7%
5	1.813	104	6,9%	4,8%	18	14,2%	9,8%
6	738	42	8,1%	5,6%	7	16,6%	11,4%
7	3.141	181	2,1%	1,5%	31	4,3%	3,0%
8	3.203	184	4,7%	3,2%	32	9,5%	6,6%
9	3.048	175	3,6%	2,5%	30	7,3%	5,0%
10	3.954	227	2,6%	1,8%	40	5,3%	3,7%
11	11.164	642	5,1%	3,5%	112	10,4%	7,2%
12	27.289	1.569	4,4%	5,3%	273	7,3%	8,8%
13	4.981	286	5,4%	3,8%	50	11,1%	7,7%
14	22.196	1.276	4,9%	5,9%	222	8,1%	9,7%
15	2.582	148	3,2%	2,2%	26	6,6%	4,5%
16	22.196	1.276	4,8%	5,8%	222	8,0%	9,7%
17	3.517	202	4,6%	3,1%	35	9,3%	6,4%
18	24.144	1.388	4,8%	5,8%	241	8,0%	9,7%

Tabelle 8 **Parameter für die Lärmberechnung – P0**
(Quelle: INOVAPLAN GmbH)

Querschnitt	DTV	M _{tags}	p1 _{tags}	p2 _{tags}	M _{nachts}	p1 _{nachts}	p2 _{nachts}
1	3.824	220	3,5%	4,2%	38	5,8%	7,0%
2	3.262	188	3,6%	4,3%	33	5,9%	7,1%
3	3.103	178	2,1%	1,5%	31	4,3%	3,0%
4	1.466	84	1,9%	1,3%	15	3,9%	2,7%
5	1.007	58	6,9%	4,8%	10	14,2%	9,8%
6	3.367	194	8,1%	5,6%	34	16,6%	11,4%
7	1.007	58	2,1%	1,5%	10	4,3%	3,0%
8	3.491	201	4,7%	3,2%	35	9,5%	6,6%
9	3.246	187	3,6%	2,5%	32	7,3%	5,0%
10	4.947	284	2,6%	1,8%	49	5,3%	3,7%
11	11.262	648	5,1%	3,5%	113	10,4%	7,2%
12	26.771	1.539	4,4%	5,3%	268	7,3%	8,8%
13	5.259	302	5,4%	3,8%	53	11,1%	7,7%
14	22.130	1.272	4,9%	5,9%	221	8,1%	9,7%
15	2.638	152	3,2%	2,2%	26	6,6%	4,5%
16	22.130	1.272	4,8%	5,8%	221	8,0%	9,7%
17	3.753	216	4,6%	3,1%	38	9,3%	6,4%
18	24.173	1.390	4,8%	5,8%	242	8,0%	9,7%

Tabelle 9 **Parameter für die Lärmberechnung – PF**
(Quelle: INOVAPLAN GmbH)

5 Gesamtfazit

Durch die direkte Lage an der Stuttgarter Straße ist das geplante Baugebiet Marienburger Straße gut an das städtische Straßennetz angeschlossen. Über die Haltestelle „Stadtwerke“ besteht in unmittelbarer Nähe auch ein guter Anschluss an das Netz des ÖPNV. Im Hinblick auf den Radverkehr besteht Ausbaupotenzial. Planungen zu einer Radvorrangroute im Verlauf der Stuttgarter Straße bestehen bereits seitens der Stadt Tübingen. Durch die geplante Verlegung der Eisenhutstraße kann zudem die Möglichkeit genutzt werden den betroffenen Straßenabschnitt auch attraktiv für den Fußverkehr zu gestalten.

Der neu entstehende 4-armige Knotenpunkt Eisenhutstraße/Marienburger Straße/Aixer Straße kann dabei auch zukünftig mit einer Rechts-vor-Links-Regelung betrieben werden. Die Anlage zusätzlicher Aufstellstreifen für den Kfz-Verkehr ist nicht erforderlich. Im Hinblick auf die Erschließung durch den Radverkehr sollte geprüft werden, inwieweit die Umsetzung einer attraktiven Radverkehrsinfrastruktur in Richtung des Stadtzentrums möglich ist. Insgesamt ist das geplante Gebiet jedoch mit allen Verkehrsmitteln gut zu erreichen.

Im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes ergibt sich ein differenziertes Bild. Bereits im heutigen Bestand kommt es am Knoten Stuttgarter Straße/Schweickhardtstraße in der Morgen- und Abendspitze zu Rückstauungen und Überlastungserscheinungen. Dies betrifft vor allem die östliche und nördliche Zufahrt des Knotenpunkts. An den übrigen Knotenpunkten ist die Leistungsfähigkeit sowohl im Analyse- als auch im Prognosenullfall gegeben.

Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass durch die geplanten Entwicklungen ein Gesamtverkehrsaufkommen von insgesamt ca. 1.130 Kfz-Fahrten/24h zu erwarten ist (vgl. Kapitel 2.2). Maßgebend für die Verkehrsentwicklung sind dabei die durch das neu entstehende Parkhaus induzierten und verlagerten Verkehre innerhalb des Quartiers. Insgesamt führt dies zu einer 30 % gegenüber heute.

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit sind die prognostizierten Verkehrszunahmen durch das Baugebiet nicht von planerischer Relevanz. Zwar erhöht sich in den maßgebenden Spitzenstunden das Verkehrsaufkommen in der südlichen Schweickhardtstraße, in Anbetracht der bestehenden Erschließungsfunktion der südlichen Schweickhardtstraße und Marienburger Straße ist die prognostizierte Verkehrszunahme in Relation zur Gesamtbelastung jedoch als vertretbar einzustufen. Auf die Verkehrsqualität der Knotenpunkte an der Stuttgarter Straße hat die Umsetzung des Baugebiets einen insgesamt geringen Einfluss. Ebenso ist die Leistungsfähigkeit der betrachteten Knotenpunkte im untergeordneten Netz auch nach der Umsetzung des Baugebiets weiterhin gegeben.