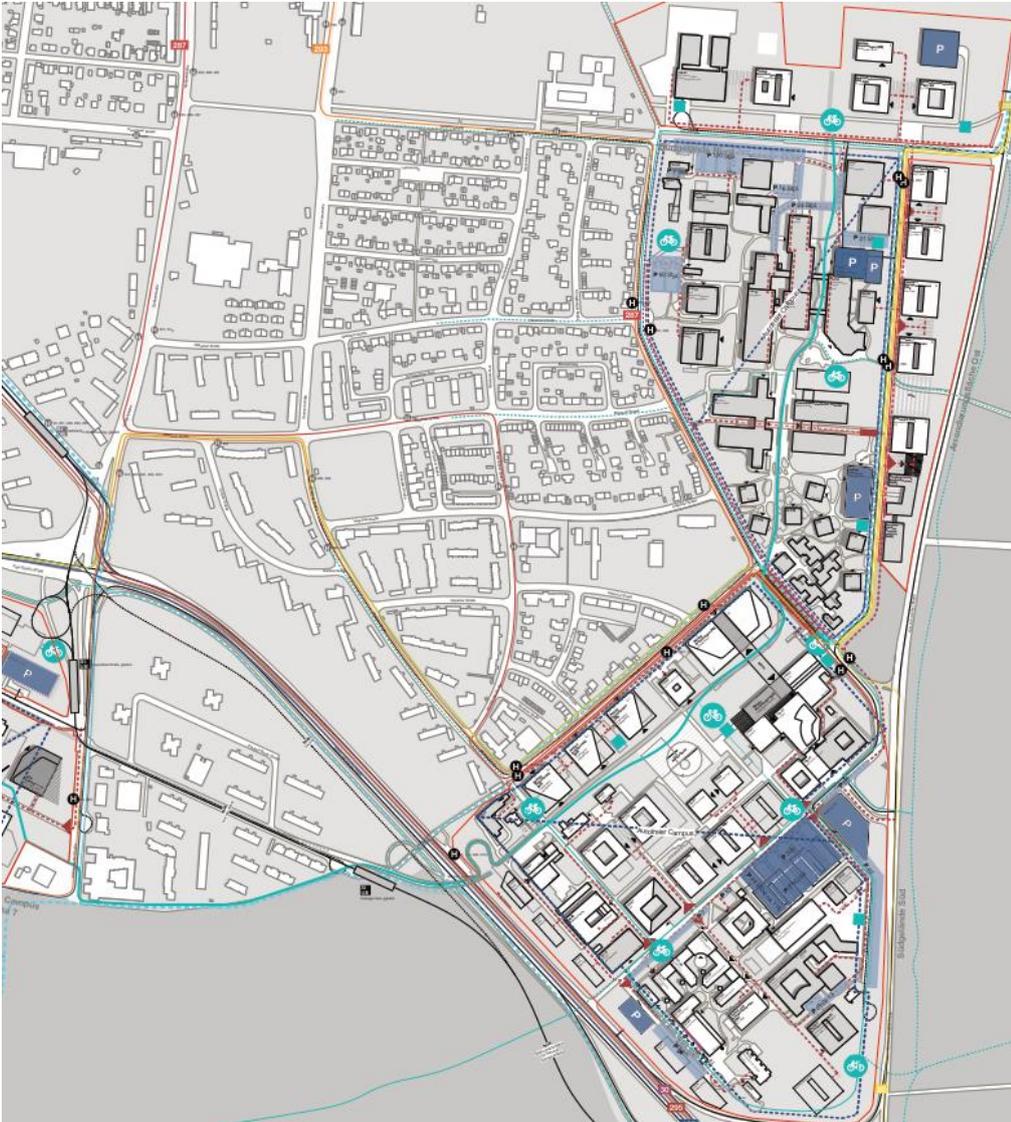


Verkehrsgutachten FAU Südgelände Erlangen

211-221-A

Datum: 05.10.22



Quelle: Ausschnitt Erschließung Masterplan Südgelände

Auftraggeber

StBA Erlangen-Nürnberg
Bohlenplatz 18
91054 Erlangen

Auftragnehmer

PB Consult GmbH
Rothenburger Straße 5
90443 Nürnberg

Impressum

PB Consult
Planungs- und Betriebsberatungsgesellschaft mbH
Rothenburger Str. 5
90443 Nürnberg
Telefon: +49-911 32239-0
Telefax: +49-911 32239-10
www.pbconsult.de
info@pbconsult.de

Weitergabe an Dritte

Alle von der PB CONSULT GmbH zur Verfügung gestellten Unterlagen (Berichte, Pläne, Tabellen etc.) oder Teile daraus dürfen vom Auftraggeber und Projektbeteiligten nur zum projektrelevanten Gebrauch verwendet werden. PB CONSULT GmbH bittet bei Veröffentlichungen vorab informiert zu werden, um entsprechend auf Rückfragen Dritter reagieren zu können. Die Weitergabe an Dritte – ohne konkreten Projektbezug – bedarf einer gesonderten Zustimmung der PB CONSULT.

*Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Bericht nur die männliche Form verwendet. Gemeint sind stets sowohl die weibliche als auch die männliche Form.

*Alle Hintergrundkarten stammen aus OpenStreetMap und stehen unter der Open Data Commons Open Database Lizenz (ODbL).

Inhalt

1.	Ausgangslage.....	4
2.	Bestandsanalyse/Datenaufbereitung	4
2.1.	Verkehrserhebung	4
2.2.	Datenaufbereitung	6
2.3.	Deltabetrachtung Ist-Zustand/Planfall	8
3.	Leistungsfähigkeitsbetrachtung.....	8
3.1.	KP01: Staudtstr. / Nikolaus-Fiebiger-Str.....	9
3.2.	KP02: Kurt-Schumacher-Str./ Staudtstraße.....	9
3.3.	KP03: Kurt-Schumacher-Str. / Erwin-Rommel-Str.	10
3.4.	KP04: Erwin-Rommel-Str. / Nikolaus-Fiebiger-Str.	10
3.5.	KP05: Kurt-Schumacher-Str. / Cauerstraße	11
3.6.	KP06: Erwin-Rommel-Str.(neuer Anschluss) / Cauerstraße	12
4.	Fazit.....	13
Anhang	15

1. Ausgangslage

Für die anstehenden Bebauungspläne um das Südgelände der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen soll untersucht werden welchen verkehrlichen Wirkungen durch die Entwicklung erzeugt werden und ob die Leitungsfähigkeiten der betroffenen Knotenpunkte genügend Kapazität aufweisen.

Die Methodik der Untersuchung wird im Folgenden erläutert und wurde zu Beginn mit den Projektbeteiligten (StBA Erlangen, Stadt Erlangen (Verkehrsplanung)) abgestimmt.

Zunächst soll die Leistungsfähigkeit der relevanten Knotenpunkten im Ist-Zustand betrachtet werden. Da für die Berechnung keine Erhebungen aus dem gleichen Zeithorizont vorlagen, wurde eine Erhebung durchgeführt (vgl. Kapitel 2).

Da sich die Nutzungen auf den betroffenen Baufeldern noch nicht exakt prognostizieren lassen, wurde keine klassische Verkehrserzeugung der einzelnen Nutzungen durchgeführt, sondern der Ansatz gewählt, dass die Stellplatzanzahl laut Bebauungsplan (als Determinante für das Verkehrsaufkommen) im Ist- und Planfall herangezogen werden und durch diese Differenzbetrachtung ein Mehrverkehr auf den Knotenpunkten abgeleitet werden kann.

Im Rahmen des Planfalls wird ebenfalls berücksichtigt, dass der Knotenpunkt Erwin-Rommel-Straße / Kurt-Schumacher-Straße zurückgebaut wird und die Erwin-Rommel-Straße in Richtung Cauerstraße geführt wird.

2. Bestandsanalyse/Datenaufbereitung

2.1. Verkehrserhebung

Zur Analyse des bisherigen Verkehrsverhaltens und der bisherigen Verkehrsstärken wurden Verkehrserhebungen an den folgenden Knotenpunkten und Querschnitten, wie der Abbildung 1 entnommen werden kann, durchgeführt.

Die Erhebung wurde mithilfe von Kameras an einem Werktag (Dienstag, den 24.05.2022) in der Kalenderwoche 21 außerhalb der Schulferienzeit durchgeführt. Die Knotenpunkts-Erhebungen wurden hierbei über jeweils 8 h (06:00-10:00 und 15:00-19:00 Uhr) und die Querschnitts-Erhebungen über 24 h ausgewertet. Die Hochrechnung des Verkehrs auf den Tagesverkehr, den durchschnittlichen Werktagsverkehr (Mo-Fr) und den durchschnittlichen täglichen Verkehr erfolgt gemäß der „Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten“ der Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik.



Abbildung 1: Erhebungsstandorte

Die erhobenen Verkehrszahlen wurden anschließend mit den Zahlen aus dem Gutachten „Neuordnung der verkehrlichen Erschließung Universität Süd“ des Unternehmens Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbh verglichen. Beim Vergleich konnte festgestellt werden, dass die Belastungen in den Nebenarmen eine hohe Übereinstimmung aufweisen, wo hingegen entlang der Kurt-Schumacher-Straße etwas zu geringe Belastungen erhoben wurden. Ursächlich hierfür können die teilweise noch hohen Home-Office-Tätigkeiten sein, weshalb in Abstimmung mit dem AG und der Stadt Erlangen für die Belastungen entlang der Kurt-Schumacher-Straße ein Erhöhungsfaktor von 1,1 gewählt wird.

Die Einzelwerte der Erhebungen können dem Anhang entnommen werden.

2.2. Datenaufbereitung

Mit Hilfe eines eigens entwickelten Tools werden für den Ist-Zustand und den Planfall die Verkehrsflüsse des Parkverkehrs um die FAU dargestellt. Bei der Berechnung des Verkehrsaufkommens wird unterstellt, dass die Stellplätze von 25 % Mitarbeitenden und 75 % Studierenden genutzt werden. Mitarbeiter erzeugen hierbei 2,0 Wege pro Stellplatz und Studierende 3,0 Wege. Gesondert wurde das Verkehrsaufkommen der Stellplätze des Studentenwerks betrachtet, diese wurden nur mit 0,5 Wege pro Tag berücksichtigt.

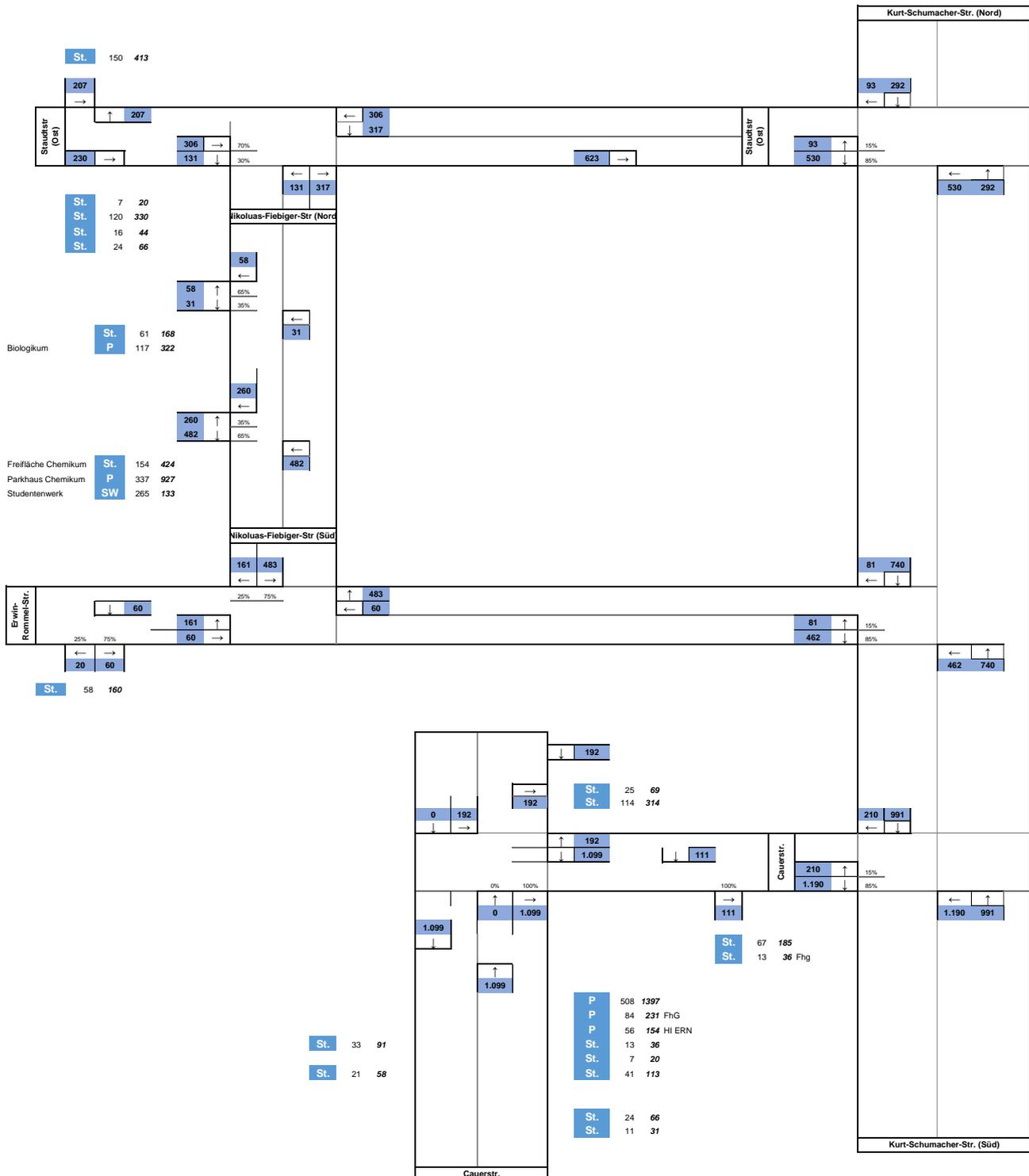


Abbildung 2: Parkverkehr FAU Ist-Zustand

Beim Planfall wird neben den geänderten Stellplätzen auch berücksichtigt, dass der Knotenpunkt Erwin-Rommel-Straße / Kurt-Schumacher-Straße aufgelöst wird und der östliche Arm der Erwin-Rommel-Straße an die Cauerstraße angebunden wird.

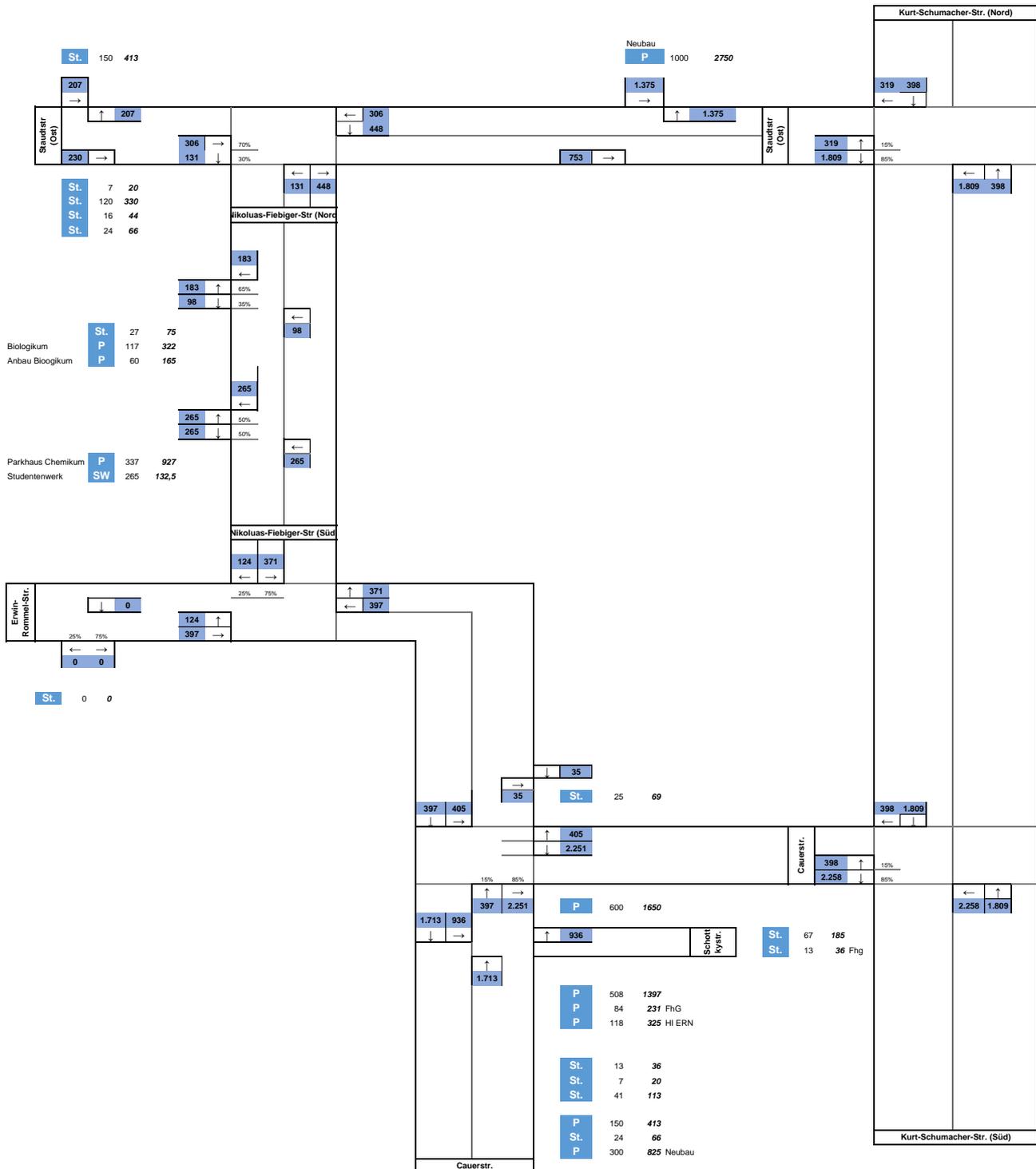


Abbildung 3: Parkverkehr FAU Planfall

Für die spätere Spitzenstundenbetrachtung wurden basierend auf der Erhebung am Knotenpunkt Cauerstraße/Kurt-Schumacher-Straße Spitzenstundenanteile für den Parkverkehr der FAU abgeleitet. Als maßgebend hierfür wurden die Verkehrsströme in und aus die Cauerstraße betrachtet. Die Spitzenstunde lassen sich wie folgt ableiten:

Im **Quellverkehr** morgens **1,77 %** und nachmittags **12,97 %**.

Im **Zielverkehr** morgens **20,24 %** und nachmittags **3,80 %**.

2.3. Deltabetrachtung Ist-Zustand/Planfall

Für die weitere Berechnung der Leistungsfähigkeiten relevanter Knotenpunkte wurden aus den Verkehrsbelastungen des Parkverkehrs eine Differenzberechnung aus Ist-Zustand und Planfall durchgeführt. Diese Differenz wird neben einem Prognosefaktor für den Prognosehorizont 2035¹ (Leichtverkehr 1,025; Schwerverkehr 1,050) auf die Belastungen der Verkehrserhebungen hinzugerechnet und bildet somit die Planfall-Belastungen.

Die Verkehrsverlagerung des Verkehrs (z.B. Arbeits- und Freizeitverkehr) aus der Sebaldussiedlung, der durch die Auflösung des Knotenpunkts Erwin-Rommel-Straße / Kurt-Schumacher-Straße entsteht, wird in der Form Rechnung getragen, dass die aktuellen Belastungen in den Spitzenstunden am Knotenpunkt mit den Belastungen des Parkverkehrs (vgl. Abbildung 3) in den Spitzenstunden verglichen wurde und die Differenz hieraus auf die Knotenpunkte Cauerstraße/ Erwin-Rommel-Straße und Cauerstraße/ Kurt-Schumacher-Straße verlagert wurde. Der Parkverkehr selbst wird durch das entwickelte Tool berücksichtigt.

3. Leistungsfähigkeitsbetrachtung

Die Leistungsfähigkeit eines Knotenpunktes wird mit Hilfe der Verkehrsqualität dargestellt. Die Verkehrsqualität wird anhand der mittleren Wartezeiten bewertet, wobei die Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV) nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenanlagen (HBS) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) zum Tragen kommt:

Tabelle 1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach der mittleren Wartezeit in Sekunden

QSV	Rechts vor Links		Vorfahrtsregelung	Lichtsignalanlage
	Einmündung	Kreuzung		
A	-	-	≤10	≤20
B	≤10	≤10	≤20	≤35
C	-	≤15	≤30	≤50
D	≤15	≤20	≤45	≤70
E	≤20	≤25	>45	>70
F	>20*	>25*	._**	._**

* In diesem Bereich funktioniert die Regelung rechts vor links nicht mehr

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

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen wurden an den relevanten Knotenpunkten durchgeführt. Zur Übersichtlichkeit wird im Folgenden nur die Gesamtbewertung der Leistungsfähigkeit aufgezeigt, die Bewertung nach Abbiegerstrom, die zugrunde gelegten Verkehrsbelastungen können dem Anhang entnommen werden.

¹ Die Prognosefaktoren wurden mit der Stadt Erlangen abgestimmt und beruht auf modelltheoretischen Annahmen und Annahmen aus der Verkehrsverflechtungsprognose 2030.



Abbildung 4: Relevante Knotenpunkte

3.1. KP01: Staudtstr. / Nikolaus-Fiebiger-Str.

KP01 wurde im Ist-Zustand und im Planfall als vorfahrtsgeregelter Knotenpunkt berechnet. Besonders bei dem Knotenpunkt ist die ungewöhnlich hohe Belastung im Radverkehr, welche vom Norden kommend Richtung Nikolaus-Fiebiger-Straße und Richtung westliche Staudtstraße führt.

Die Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeitsbewertung ergeben sich nach Spitzenstunden wie folgt:

Tabelle 2: Leistungsfähigkeit KP01

Leistungsfähigkeit	Analyse		Prognose-Planfall (2030)	
	Vorm.	Nachm.	Vorm..	Nachm.
QSV	A	A	A	A

3.2. KP02: Kurt-Schumacher-Str./ Staudtstraße

KP02 wurde im Ist-Zustand und im Planfall als lichtsignalgeregelter Knotenpunkt berechnet. Als Signalplan wurden die aktuellen Signalpläne in Festzeit unterstellt.

Die Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeitsbewertung ergeben sich nach Spitzenstunden wie folgt:

Tabelle 3: Leistungsfähigkeit KPO2

Leistungsfähigkeit	Analyse		Prognose-Planfall (2030)	
	Vorm.	Nachm.	Vorm..	Nachm.
QSV	C	C	C	D*

* das zugrunde gelegte Signalzeitenprogramm wurde optimiert

Im Planfall wurde aufgrund der schlechten Leistungsfähigkeit wurde das Signalprogramm am Nachmittag modifiziert, somit konnte die Leistungsfähigkeit auf ein D optimiert werden.

Außerdem wurden untersucht wie sich im Planfall eine Erhöhung der Stellplätze nördlich der Staudtstraße von 1.000 auf 1.200 auswirkt. Basierend auf einen optimierten Signalplan kann auch hier eine QSV von C/D beibehalten werden.

3.3. KPO3: Kurt-Schumacher-Str. / Erwin-Rommel-Str.

KPO3 wurde nur im Ist-Zustand als vorfahrtsgeregelte Knotenpunkt berechnet.

Die Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeitsbewertung ergeben sich nach Spitzenstunden wie folgt:

Tabelle 4: Leistungsfähigkeit KPO3

Leistungsfähigkeit	Analyse	
	Vorm.	Nachm.
Prognose 2030		
QSV	B (E*)	D

* kann aufgrund der geringen Verkehrsbelastungen vernachlässigt werden

3.4. KPO4: Erwin-Rommel-Str. / Nikolaus-Fiebiger-Str.

KPO4 wurde im Ist-Zustand und im Planfall als abknickende Vorfahrtsstraße berechnet. Der Strom Nikolaus-Fiebiger-Straße – östliche Erwin-Rommel-Straße wird hierbei bevorrechtigt.

Die Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeitsbewertung ergeben sich nach Spitzenstunden wie folgt:

Tabelle 5: Leistungsfähigkeit KPO4

Leistungsfähigkeit	Analyse		Prognose-Planfall (2030)	
	Vorm.	Nachm.	Vorm..	Nachm.
QSV	A	A	A	A

3.5. KP05: Kurt-Schumacher-Str. / Cauerstraße

KP05 wurde im Ist-Zustand als vorfahrts geregelter Knotenpunkt und im Planfall als lichtsignal geregelter Knotenpunkt berechnet. Der Signalzeitplan hierfür wurde neu konzipiert und analog zum Signalzeitenplan des Knotenpunkt KP02: Kurt-Schumacher-Str./ Staudtstraße mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden angesetzt.

Die Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeitsbewertung ergeben sich nach Spitzenstunden wie folgt:

Tabelle 6: Leistungsfähigkeit KP05

Leistungsfähigkeit	Analyse		Prognose-Planfall (2030)	
	Vorm.	Nachm.	Vorm..	Nachm.
QSV	B (E*)	D	D**	C**

* kann aufgrund der geringen Verkehrsbelastungen vernachlässigt werden

** das zugrunde gelegte Signalzeitenprogramm wurde optimiert

Da es bei dem Knotenpunkt im Planfall durch die neue Signalisierung um eine Art Neubau handelt, sollten mind. die Leistungsfähigkeit von C erreicht werden, was basierend auf den unterstellten Verkehrsbelastungen nicht erreicht wird. Auch musste festgestellt werden, dass der Linksabbieger von der Kurt-Schumacher-Straße in Richtung Cauerstraße um ca. 40 m zu kurz ist und somit Rückstaus bei den Geradeausfahrenden zu erwarten sind (vgl. Tabelle 7). Ebenso überschreitet der Rechtsabbieger aus Cauer-Straße in die Kurt-Schumacher-Straße die geplanten 65 m um ca. 10 m und erzeugt somit auch Rückstau in den KP 06.

Tabelle 7: Rückstaulängen KP05

Rückstaulängen	max. Länge	Prognose-Planfall (2030)	
		Vorm..	Nachm.
Rechtsabbieger (von Norden): K-S-Str. nach Cauerstraße	40 m	30 m	15 m
Linksabbieger (von Süden): K-S-Str. nach Cauerstraße	115 m	154 m	35 m
Rechtsabbieger: Cauerstraße nach K-S-Str	65 m	25 m	74 m
Linksabbieger: Cauerstraße nach K-S-Str	65 m	12 m	28 m

Daher wird empfohlen die Linksabbiegerspur Kurt-Schumacher-Straße nach Cauerstraße entsprechend der Rückstaulängen zu verlängern und im südlichen Abschnitt der Kurt-Schumacher-Straße eine zweite Fahrspur zu ergänzen. Der Ausbauzustand würde dann in etwa dem des Knotenpunkts KP02 entsprechen.

Als Vergleichsgröße der verkehrlichen Wirkungen des Bebauungsplan wurden zusätzlich untersucht wie sich nur eine Umsetzung nur nach dem Bebauungsplan 295 auswirken würden, d.h. die

Verkehrsführung entspricht dem Planfall, es werden jedoch die zusätzliche Parkhäuser (Süden Cauerstr., Mitte Nikolaus-Fiebiger-Str, Osten Staudstr.) nicht berücksichtigt. Basierend auf einen ebenfalls optimierten Signalplan kann hier eine QSV von C/C erreicht werden, die Rückstaulänge des Linksabbiegers Kurt-Schumacher-Straße nach Cauerstraße überschreiten jedoch auch hier bereits die maximale Länge.

3.6. KPO6: Erwin-Rommel-Str.(neuer Anschluss) / Cauerstraße

KPO6 wurde im Planfall als abknickende Vorfahrtsstraße berechnet. Konträr zum Ist-Zustand wird aufgrund des Wegfalls von KPO3 der Strom östliche Cauerstraße – nord-östliche Erwin-Rommel-Straße hierbei bevorrechtigt.

Die Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeitsbewertung ergeben sich nach Spitzenstunden wie folgt:

Tabelle 8: Leistungsfähigkeit KPO6

Leistungsfähigkeit	Prognose-Planfall (2030)	
	Vorm..	Nachm.
QSV	C	A

Aufgrund der schlechten Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts sollte eine Änderung der Knotenpunktsform in Betracht gezogen werden. Zielführend könnte evtl. eine abknickende Vorfahrtsstraße wie im Bestand oder ein Kreisverkehr sein. Darüber hinaus müssen im weiteren Planungsprozess dringend die Rückstaulängen zwischen KPO5 und KPO6 auf ihre Vereinbarkeit geprüft werden. Sollte die Aussage zu den Rückstaulängen nicht eindeutig sein, kann durch eine Mikrosimulation die Interaktion der beiden Knotenpunkt genauer betrachtet werden. Die Einzelbetrachtung nach HBS ist aufgrund der langen Rückstaulängen und den kurzen Abstand der beiden Knotenpunkte nicht aussagekräftig.

4. Fazit

Im Rahmen der Untersuchung wurden die veränderten und zusätzlichen Verkehrsströme um das Untersuchungsgebiet berechnet und entsprechend grafisch dargestellt. Im Fokus stand hierbei neben den hinzukommenden Parkverkehr, welcher durch anvisierte Neubauten in der Cauerstr./Nikolaus-Fiebiger-Str./Staudtstr. ausgelöst wird, die Verlagerung bzw. der Wegfall des Knotenpunktes Erwin-Rommel-Str./Kurt-Schumacher-Str.. Bei der Berechnung des Parkverkehrs wurde sich sowohl an den aktuellen Stellplätzen als auch den Stellplatznachweisen nach den Bebauungsplänen orientiert. Dass der Parkverkehr tatsächlich so hoch ausfällt, wird als eher unwahrscheinlich, da sich zu einem der Stellplatznachweis seitens der Stadt Erlangen in Überarbeitung befindet und zum anderen die FAU Erlangen-Nürnberg eine Mobilitätskonzept plant, welches den Umweltverbund (Rad, Fuß, ÖPNV) langfristig fördern soll. Da diese Entwicklungen jedoch noch nicht als gesetzt angesehen werden können, wird im Rahmen der Untersuchung vom „worst-case“ ausgegangen und soll somit Planungssicherheit verschaffen.

Im Rahmen der Leistungsfähigkeitsberechnungen hat sich gezeigt, dass die Knotenpunkte innerhalb des Untersuchungsgebietes (KPO1: Staudtstr. / Nikolaus-Fiebiger-Str., KPO4: Erwin-Rommel-Str. / Nikolaus-Fiebiger-Str., KPO6: Erwin-Rommel-Str. (neuer Anschluss) / Cauerstraße) den zu erwartenden Mehrverkehr gut aufnehmen können.

Verschlechterungen im Verkehrsfluss lassen sich bei den Knotenpunkten KPO2: Kurt-Schumacher-Str./ Staudtstraße und KPO5: Kurt-Schumacher-Str. / Cauerstraße feststellen. Am KPO2 kann durch eine Anpassung des Signalprogramms eine annehmbare Leistungsfähigkeit erhalten bleiben, am KPO5 ergibt sich mit einem QSV von D eine noch hinnehmbare Qualität jedoch verursachen die Rückstaulängen einzelner Abbiegerströme Konflikte mit anderen Fahrspuren. Aus gutachtlicher Sicht ist daher eine Optimierung/bauliche Anpassung des Knotenpunktes notwendig. Verkehrstechnische Optimierung, durch Anpassungen der Frei- und Umlaufzeiten wurden bereits überprüft konnte aber keine signifikante Verbesserung erzielen. Folglich sind bauliche Maßnahmen erforderlich (Verlängerung Abbiegerspuren, zusätzliche Spuren), welche anschließend erneut verkehrstechnisch überprüft werden sollten.

Basierend auf den Ergebnissen wird aus gutachterlicher Sicht neben den oben erwähnten Anpassungen ein dynamisches Verkehrsleitsystem empfohlen, welches insbesondere den von außen ankommenden Verkehr gezielt lenkt und somit unnötigen Parksuchverkehr vermeidet. Dieser Parksuchverkehr wurde im Rahmen der Studie nur bedingt durch die Erhebungen im Ist-Zustand berücksichtigt und könnte gegeben falls zu erhöhten Verkehrsmengen führen, vermutlich jedoch primär innerhalb des Untersuchungsgebietes.

Projektspezifische Abstimmung zum weiteren Vorgehen

Zusammen mit dem Auftraggeber der Untersuchung, dem Staatlichen Bauamt Erlangen-Nürnberg und den Projektbeteiligten Einrichtungen (StBA Nürnberg, Stadt Erlangen (Amt für Stadtplanung und Mobilität)) wurden gemeinsam die oben aufgeführten Konfliktpunkte besprochen und das weitere Vorgehen festgelegt. Die Festlegungen lauten wie folgt:

- Es wird davon ausgegangen, dass mit den in der Untersuchung getroffenen Annahmen – insbesondere zur zukünftigen Stellplatzanzahl – eher der worst-case abgedeckt wird und in der Zukunft grundsätzlich eher von einem niedrigeren Verkehrsaufkommen ausgegangen wird.

- Anvisierte Maßnahmen, wie die Stadt-Umland-Bahn und die Überarbeitung des Stellplatznachweises der Stadt Erlangen könnten diese Entwicklung noch verstärken.
- Die Problematik der Rückstaulängen am Knotenpunkt Cauerstraße/Kurt-Schumacher-Straße wird als nachvollziehbar eingeschätzt. Im Konsens wird jedoch beschlossen, dass durch eine zielgerichtet verkehrsabhängige Steuerung sowie entsprechende Rückstauschleifen eine Begrenzung dieser Problematik erreicht werden kann. Die Installation dieser Detektoren/Schleifen sollen im weiteren Planungsprozess berücksichtigt werden.
- Die Tatsache, dass durch die abknickende Vorfahrtsstraße Cauerstraße / Erwin-Rommel-Straße (neu) Rückstaus in den Knotenpunkt Cauerstraße/Kurt-Schumacher-Straße auftreten könnten, wird ebenfalls als nachvollziehbar eingeschätzt. Auch hier wird aber davon ausgegangen, dass durch die verkehrsabhängige Steuerung des Knotenpunkts Cauerstraße/Kurt-Schumacher-Straße diese Problematik verhindert werden kann. Zur Planungssicherheit sollen beim Umbau der abknickenden Vorfahrtsstraße Leerrohre verlegt werden, welche einem Umbau zu einer signalisierten Einmündung ohne erneute Tiefbauarbeiten ermöglichen sollen.
- Eine alternative Umgestaltung des Knotenpunkts Cauerstraße / Erwin-Rommel-Straße (neu) als Kreisverkehr wird nicht als zielführend eingestuft.

Anhang

- Ergebnisse Verkehrserhebungen
- Leistungsfähigkeit nach Planfall
- Datenaufbereitung Lärm