



Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung
Blumenstr. 28 b, 80331 München

PLAN-HAI-32-2

An die Vorsitzende des Bezirksausschusses
des 16. Stadtbezirks Ramersdorf-Perlach
Frau Marina Achhammer
BA-Geschäftsstelle Ost
Friedenstraße 40
81660 München

Blumenstr. 28 b
80331 München
Telefon: 089 233-24527
Telefax: 089 233-21797
Dienstgebäude:
Blumenstr. 31
Zimmer: 140
Sachbearbeitung:
Herr Rosteck

Ihr Schreiben vom

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum
15.11.2012

Verkehrlicher Grundsatzbeschluss für den Münchner Südosten

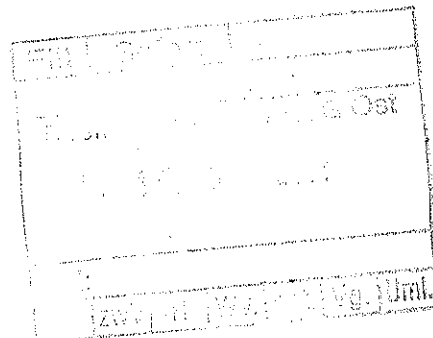
„Verkehrsuntersuchung Gemeinde Neubiberg – Südanbindung Perlach“

Sehr geehrte Frau Achhammer,

wie im Rahmen des Vollgremiums des Bezirksausschusses des 16. Stadtbezirks Ramersdorf-Perlach am 06.11.2012 vereinbart, senden wir Ihnen auf Ihren Wunsch das Gutachten zum Thema „Verkehrsuntersuchung Gemeinde Neubiberg – Südanbindung Perlach“ zu. Dieses Gutachten wurde gemeinsam von der Landeshauptstadt München und der Gemeinde Neubiberg beauftragt und im Jahr 2011 abgeschlossen.

Mit freundlichen Grüßen

Stephan Rosteck



Anlage

Gutachten „Verkehrsuntersuchung Gemeinde Neubiberg – Südanbindung Perlach“

**Verkehrsuntersuchung
Gemeinde Neubiberg**

Südanbindung Perlach

Verkehrsuntersuchung Gemeinde Neubiberg

Südanbindung Perlach

Im Auftrag der Gemeinde Neubiberg

Juli 2011

Bearbeiter: Christoph Hessel, Dr.-Ing.
Justus Hoffmann, Dipl.-Ing.
Melanie Roos, Dipl.-Geogr.
Mario Steiniger, Dipl.-Ing (FH)

gevas humberg & partner
Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik mbH
München - Essen – Karlsruhe - Augsburg
Grillparzerstraße 12a
81675 München

Telefon 089 / 489085 0
Telefax 089 / 489085 55
E-Mail muenchen@
gevas-ingenieure.de
www.gevas-ingenieure.de

© gevas humberg & partner

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung und Zielsetzung	7
2.	Bestandsverkehr	8
3.	Verkehrsprognose Prognose-Nullfall 2020	11
4.	Varianten der Südanbindung Perlach	15
5.	Verkehrsmodellberechnungen in den Planfällen	17
5.1	Planfall 2	17
5.2	Planfall 4	21
5.3	Planfall 4a	26
5.4	Vergleichende Beurteilung der Planfälle im Tagesverkehr	30
6	Beurteilung der Leistungsfähigkeit	32
6.1	Methodik Leistungsfähigkeitsberechnung	32
6.2	Unsignalisierte Knotenpunkte	34
6.2.1	Knotenpunkt Zwergerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Universität der Bundeswehr [Knoten 3]	34
6.2.2	Knotenpunkt SAP / Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße [Knoten 4]	34
6.2.3	Knotenpunkt Campusweg / Lilienthalstraße [Knoten 5]	35
6.2.4	Zusammenfassung der Ergebnisse der Leistungsfähigkeit (unsignalisierte Knotenpunkte)	35
6.3	Signalisierte Knotenpunkte	36
6.3.1	Knotenpunkt Zufahrt BAB / SAP / Unterhachinger Straße [Knoten 1]	36
6.3.2	Knotenpunkt Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße / Zwergerstraße [Knoten 6]	42
6.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse der Leistungsfähigkeit (signalisierte Knotenpunkte)	43

7.	Daten für Lärmuntersuchungen	45
8.	Zusammenfassung der Ergebnisse	48
	Quellenverzeichnis	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Übersicht Untersuchungsgebiet und erhobene Knotenpunkte	9
Abbildung 2	Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Analyse	10
Abbildung 3	Verkehrserzeugung der Einzelhandelseinrichtungen	12
Abbildung 4	Verteilung der Neuverkehre der Einzelhandelseinrichtungen	12
Abbildung 5	Verteilung der Mitnahmeverkehre der Einzelhandelseinrichtungen	13
Abbildung 6	Verkehrserzeugung für das Sondernutzungsgebiet an der Lilienthalstraße	13
Abbildung 7	Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Prognose-Nullfall 2020	14
Abbildung 8	Südanbindung Perlach: West- und Ostabschnitt	15
Abbildung 9	Übersichtsplan der Planfälle rund um die Südanbindung Perlach	16
Abbildung 10	Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Planfall 2	17
Abbildung 11	Differenznetz (Kfz/24h) – Planfall 2 zu Prognose-Nullfall 2020	18
Abbildung 12	Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 2	19
Abbildung 13	Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 2	19
Abbildung 14	Zwergerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 2	20
Abbildung 15	Lilienthalstraße / Campusweg nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 2	20
Abbildung 16	Zwergerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 2	21
Abbildung 17	Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Planfall 4	22
Abbildung 18	Differenznetz (Kfz/24h) – Planfall 4 zu Prognose-Nullfall 2020	22
Abbildung 19	Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 4	23
Abbildung 20	Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 4	24

Abbildung 21	Zwengerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4	24
Abbildung 22	Lilienthalstraße / Campusweg nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4	25
Abbildung 23	Zwengerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4	25
Abbildung 24	Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Planfall 4a	26
Abbildung 25	Differenznetz (Kfz/24h) – Planfall 4a zu Prognose-Nullfall 2020	27
Abbildung 26	Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 4a	28
Abbildung 27	Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 4a	28
Abbildung 28	Zwengerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4a	29
Abbildung 29	Lilienthalstraße / Campusweg nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4a	29
Abbildung 30	Zwengerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4a	30
Abbildung 31	Unterhachinger Straße / Verbindungsspange Phasenfolgeplan (Variante 1)	37
Abbildung 32	Unterhachinger Straße / Verbindungsspange Phasenfolgeplan (Variante 2)	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Leistungsfähigkeitsberechnung Unterhachinger Straße / Verbindungsspange (Variante 1)	38
Tabelle 2	Leistungsfähigkeitsberechnung Unterhachinger Straße / Verbindungsspange (Variante 2)	41
Tabelle 3	Leistungsbilanz LZA St2078 / Zwengerstraße ($t_U = 90s$)	43
Tabelle 4	Leistungsbilanz LZA St2078 / Zwengerstraße ($t_U = 120s$)	43

Tabelle 5	Übersicht Lärmdaten – Planfall 4	46
Tabelle 6	Übersicht Lärmdaten – Planfall 4a	47

1. Aufgabenstellung und Zielsetzung

Im Rahmen der Realisierung der Südanbindung Perlach (SAP) durch die Gemeinde Neubiberg und die Landeshauptstadt München sollen Verkehrsmodellrechnungen durchgeführt werden, um die verkehrlichen Auswirkungen im Umfeld des Untersuchungsgebietes im Straßennetz zu ermitteln.

Grundlagen für den Aufbau des Analysemodells bilden die Untersuchung von Prof. Dr. Wirth, die Verkehrsmodellberechnungen der Landeshauptstadt München sowie eigene Verkehrszählungen. Aufbauend auf dem Analysemodell und in Abgleich mit den Verkehrsmodellberechnungen der Landeshauptstadt München erfolgt die Berechnung des Prognose-Nullfalls 2020, des Prognose-Planfalls SAP und des Prognose-Planfalls mit SAP-Westabschnitt.

Die Ent- und Belastungswirkungen auf die Verkehrsmengen im bestehenden Straßennetz werden für die einzelnen Planfälle der SAP dargestellt. Neben Entlastungswirkungen im Bereich des Wohngebietes „Vivamus“ sollen insbesondere auch die Auswirkungen auf die östlichen Anbindungsstraßen der SAP aufgezeigt werden.

Eine Bewertung der Auswirkungen des Planfalles erfolgt im Hinblick auf die Untersuchung der Leistungsfähigkeit an gemeinsam definierten Knotenpunkten. Die dazu nötigen Bemessungsverkehre für die maßgebliche Spitzenstunde werden auf Grundlage eigener Verkehrszählungen ermittelt. Darüber hinaus bilden die in der Verkehrsuntersuchung ermittelten Verkehrsbelastungen die Grundlage für die Untersuchung der zu erwartenden Lärmbelastungen.

2. Bestandsverkehr

Von der Landeshauptstadt München sind aus dem städtischen Verkehrsmodell Angaben zu Querschnittsbelastungen für das umgebende Straßennetz des Untersuchungsgebietes zur Verfügung gestellt worden. Diese Belastungswerte sowie die Grundlagen der Untersuchung von Prof. Dr. Wirth [1] sind für den Aufbau des Analysemodells herangezogen worden. Zudem wurden an den maßgebenden Knotenpunkten am 08.07.2010 Verkehrszählungen durchgeführt. Vor allem im inneren Bereich des Untersuchungsgebietes wurde das Analysemodell an diese Erhebungen angepasst, um kleinräumig eine differenziertere Anbindung nachzubilden.

Da in der betreffenden Erhebungswoche an der Bundeswehr-Universität bereits die Trimester-Ferien begonnen haben, fand des Weiteren in Rücksprache mit der Bundeswehr-Universität und dem Auftraggeber am 13.01.2011 eine Nacherhebung statt. Dies betraf die drei Zufahrten der Bundeswehr- Universität sowie den Knotenpunkt Zwurgerstraße / Bamer Straße.

Die erhobenen Knotenpunkte im umgebenden Straßennetz sind nachfolgend aufgeführt:

- Knoten 1: Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße (2010)
- Knoten 2: Unterhachinger Straße / Am Hachinger Bach (2010)
- Knoten 3: Zwurgerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität (2010/2011)
- Knoten 4: Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße (2010)
- Knoten 5: Lilienthalstraße / Campusweg (2010/2011)
- Knoten 6: Zwurgerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße (2010)
- Knoten 7: Zwurgerstraße / Bamer Straße (2011)
- Knoten 8: Bamer Straße / Werner-Heisenberg-Weg / Zufahrt Bundeswehr-Universität (2011)

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Analysebelastungen und der erhobenen Zählwerte ist das Straßennetz im Umfeld des betrachteten Untersuchungsgebietes kleinräumig mit dem Programmsystem ptv vision-VISUM modellhaft aufgebaut worden. Dabei wurde im Verkehrsumlegungsmodell das betrachtete Straßennetz mit seinen charakteristischen Parametern (Geschwindigkeit, Kapazität, Fahrstreifenaufteilung, Vorfahrtsregelung,...) digital nachgebildet. In Abstimmung mit der Landeshauptstadt München wurden aus dem Verkehrsmodell vor allem die

Analysebelastungen auf den Hauptverbindungsstraßen Unterhachinger Straße / Am Hachinger Bach sowie Zwergerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße angestrebt.

Nachfolgend ist das Untersuchungsgebiet mit den vorher genannten Knotenpunkten dargestellt. Zur besseren Darstellung ist die Übersicht auch in Anlage 1 abgebildet:

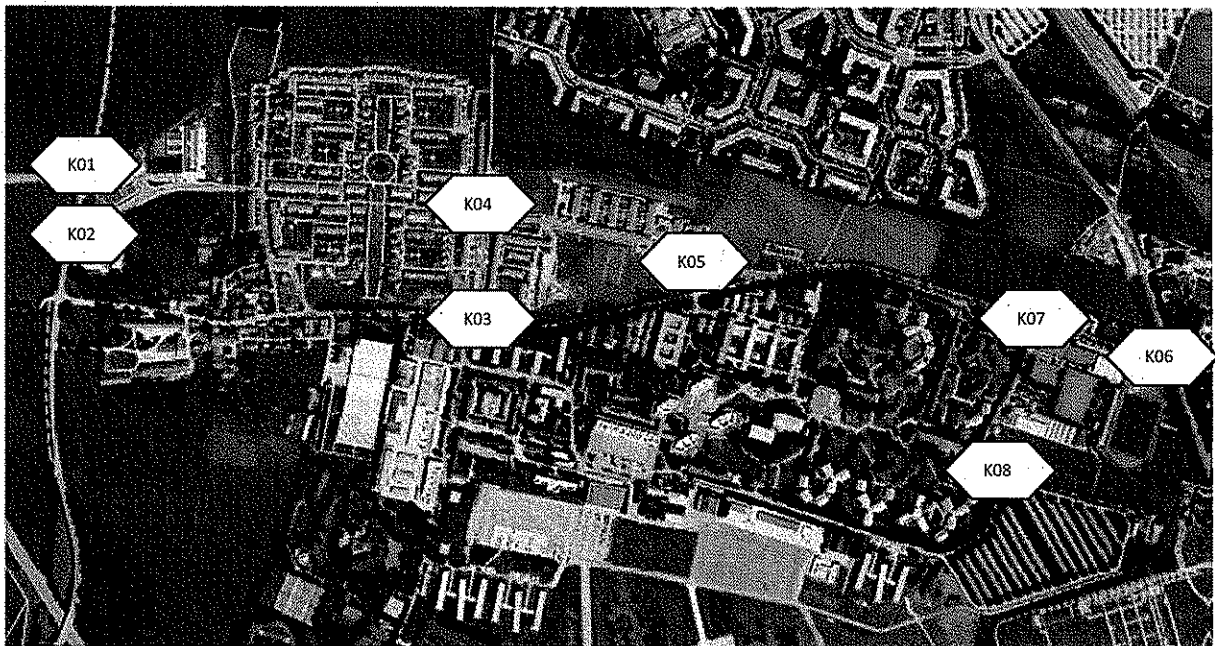


Abbildung 1 Übersicht Untersuchungsgebiet und erhobene Knotenpunkte

Die Verkehrsbelastungen für den Bestand sind nachfolgend für den Tagesverkehr dargestellt. Zur besseren Darstellung sind die Belastungen auch in Anlage 3 abgebildet.

Die nachfolgend dargestellten Verkehrsbelastungsdaten werden zur weiteren Berechnung der Leistungsfähigkeit und als Grundlage der Prognose- und Planfallermittlung herangezogen.

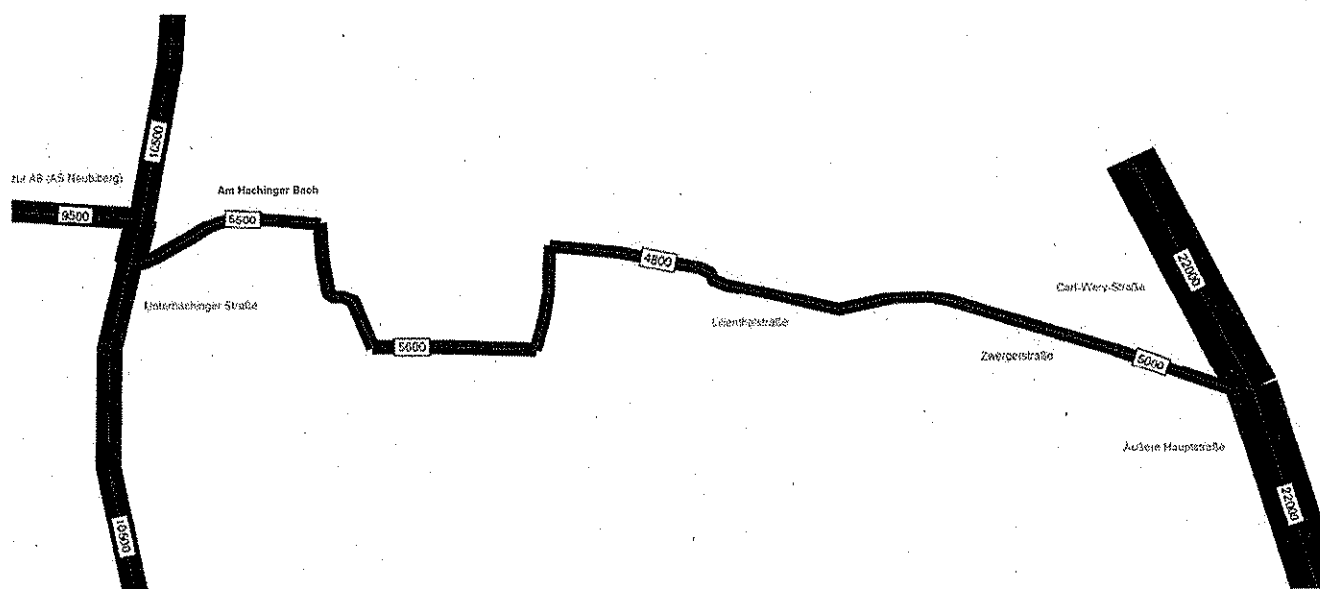


Abbildung 2 Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Analyse

3. Verkehrsprognose Prognose-Nullfall 2020

Für den Prognose-Nullfall 2020 wurden die allgemeinen Verkehrsentwicklungen im Untersuchungsgebiet gemäß dem Verkehrsmodell der Landeshauptstadt München berücksichtigt. Für die Einzelhandelseinrichtungen im Westen des Gebietes am Hachinger Bach wurde zudem eine Verkehrserzeugung berechnet, die nachfolgend dargestellt ist. Diese Neuverkehre wurden für den Prognose-Nullfall 2020 ebenfalls berücksichtigt. Weiterhin ist die Fertigstellung der Bebauung im Bebauungsplan 52, hier insbesondere die Fertigstellung der Sondernutzungsflächen entlang der Lilienthalstraße, mit aufgenommen worden.

Das Verkehrsmodell wurde für die Anwendung als Prognose-Nullfall 2020 hinsichtlich der vorgenannten Veränderungen fortgeschrieben. Dabei wurde für den Verkehrszuwachs der Aufsiedelungen im Bereich der Lilienthalstraße eine Verkehrsverteilung entsprechend der Bundeswehr-Zufahrt an der Universitätsstraße angenommen.

Die Berechnung der durch die Einzelhandelseinrichtungen entlang der Straße Am Hachinger Bach und das Sondernutzungsgebiet an der Lilienthalstraße erzeugten Neuverkehrsmengen erfolgte nach dem Berechnungsverfahren von Bosserhoff [2] und auf Grundlage der Flächenangaben vom Auftraggeber. Für die Nutzungen können mit diesem Verfahren Beschäftigten-, Kunden- und Güterverkehre abgeschätzt werden. Für die Verkehrserzeugung wird für die vorgesehenen Nutzungen im Regelfall der Mittelwert der bei Bosserhoff [2] angegebenen Schwankungsbreiten angesetzt. Ein davon abweichendes Vorgehen wird entsprechend erläutert.

Bei den Berechnungen für die Einzelhandelseinrichtungen wurde beim MIV-Anteil aufgrund von Lage und Mitnahmeverkehren vom Mittelwert abgewichen. Für das Kundenaufkommen sind bei den Berechnungen Minderungen der Verkehrsmenge durch Mitnahme und Verbundeffekte nach Bosserhoff [2] angesetzt worden.

Verkehrserzeugung "Südanbindung Perlach", 2010



Beschäftigtenverkehr*											
Gebiet Neubiberg	Bezeichnung	VKF m²	m² VKF/ Beschäftigte	Anzahl Beschäftigte	Beschäftigtenwege/ Beschäftigten und Tag	Summe Beschäftigtenwege/ Tag	Anwesenheitsfaktor der Beschäftigten	MIV-Anteil	PKW-Besetzungsgrad	Summe PKW-Fahrten/ Tag	
Rewe (Supermarkt)	EH	1.043	60,0	21	2,75	57	0,85	0,80	1,10	35	
Rewe Getränke (Supermarkt bzw. Getränke)	EH	336	60,0	6	2,75	15	0,85	0,80	1,10	10	
Netto (Discounter)	EH	783	80,0	10	2,75	27	0,85	0,80	1,10	17	
Summe						100				62	

Kunden-Besucherverkehr*											
Gebiet Neubiberg	Bezeichnung	Kunden/ m² VKF	Wege im Kundenverkehr/ Tag	MIV-Anteil Kundenverkehr	PKW-Besetzungsgrad	Wege im Kundenverkehr mit Kfz/ Tag	PKW-Fahrten / Tag (Kunden) nach Effekten	LKW-Fahrten/ 100 m² VKF	Güterverkehrs-Fahrten/ Tag	Summe aller Kfz-Fahrten/ Tag	gerundet
Rewe (Supermarkt)	EH	1,10	2	0,80	1,3	1.412	791	0,80	8	838	830
Rewe Getränke (Supermarkt bzw. Getränke)	EH	0,70	2	0,80	1,3	290	162	0,80	3	174	170
Netto (Discounter)	EH	1,50	2	0,8	1,3	1.446	810	0,85	8	832	830
Summe						3.148	1.763		16	1.841	1.830

Verbundeffekt	Konkurrenzeffekt	Mitnahmeeffekt
20%		30%
629,6		755,0
Annahme für alle Nutzungen:		

*: Werte sind Mittelwerte nach Bosserhoff
Abweichung bei MIV-Anteil durch Lage und Mitnahmeverkehr

Abbildung 3 Verkehrserzeugung der Einzelhandelseinrichtungen

Insgesamt ist durch die Einzelhandelseinrichtungen nach dem Berechnungsverfahren von Bosserhoff [2] mit einer Neuverkehrsmenge von rund 1.830 Fahrten im Quell- und Zielverkehr pro Tag zu rechnen. Weitere 755 Fahrten im Quell- und Zielverkehr sind Fahrten im Mitnahmeverkehr. Die Verteilungen der Neu- und Mitnahmeverkehre sind nachfolgend dargestellt:

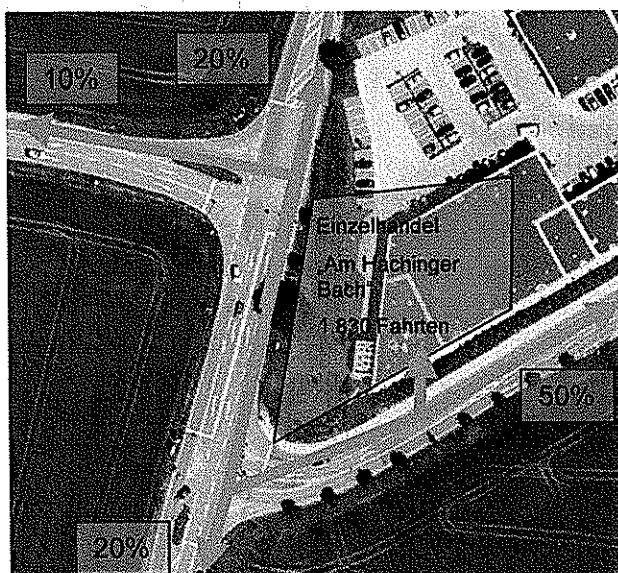


Abbildung 4 Verteilung der Neuverkehre der Einzelhandelseinrichtungen

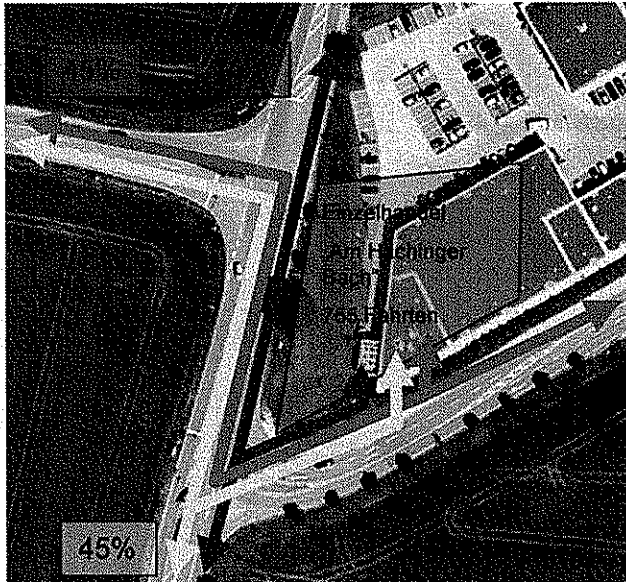


Abbildung 5 Verteilung der Mitnahmeverkehre der Einzelhandelseinrichtungen

Die Berechnung der Neuverkehrsmengen für das Sondernutzungsgebiet erfolgte auf Grundlage der angegebenen Stellplätze. Nach dem Berechnungsverfahren von Bosserhoff [2] ist somit mit rund 1.840 Fahrten pro Tag im Quell- und Zielverkehr zu rechnen (Abbildung 6).

Verkehrserzeugung "Südanbindung Perlach", 2010



Beschäftigtenverkehr						
Gebiet: Neubiberg	Bezeichnung	Stellplätze	Beschäftigtenwege/ Beschäftigten und Tag	Summe Beschäftigtenwege/ Tag	Anwesen- heitsfaktor der Beschäftigten	Summe PKW- Fahrten/ Tag
Sondergebiet	SO	870	2,00	1.740	0,85	1.479

Kunden-/Besucherverkehr					Gesamtverkehr	
Gebiet: Neubiberg	Bezeichnung	Stellplätze	Wege im Kunden- verkehr/ Tag	Wege im Kundenverkehr mit Kfz/ Tag	Summe aller Kfz- Fahrten/ Tag	gerundet
Sondergebiet	SO	90,00	4	360	1.839	1.840

Abbildung 6 Verkehrserzeugung für das Sondernutzungsgebiet an der Lilienthalstraße

Die Berechnungen sind zur besseren Übersicht auch in Anlage 11 und Anlage 12 dargestellt.

Die nachfolgend dargestellten Verkehrsbelastungen für den Prognose-Nullfall 2020 (Tagesverkehr) sind Grundlage für den Aufbau der Planfälle. Zur besseren Darstellung sind die Belastungen auch in Anlage 4 abgebildet.

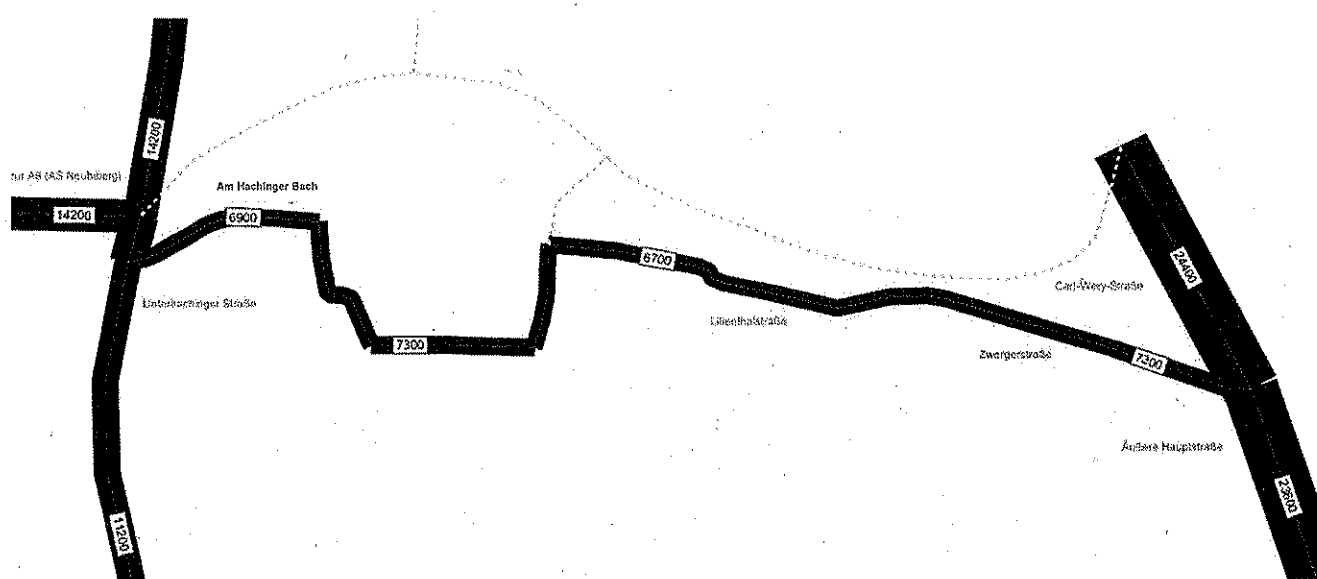


Abbildung 7 Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Prognose-Nullfall 2020

4. Varianten der Südanbindung Perlach

Durch die Konzeptionierung der Südanbindung Perlach sollen das Gewerbegebiet Perlach Süd sowie die Siedlungsflächen in Unterbiberg besser angebunden werden. Zugleich sollen aber auch die Wohnstraßen im Umfeld von Durchgangsverkehr entlastet werden. Die Südanbindung Perlach ist als zweistreifige Gemeindeverbindungsstraße vorgesehen und soll anbaufrei gestaltet sein.

Die Konzeption Westabschnitt beginnt im Westen auf Höhe des Knotenpunktes Unterhachinger Straße / Zufahrt BAB, verläuft dann in einem Bogen nördlich des Wohngebietes Vivamus und stößt östlich des Wohngebietes wieder auf den Knotenpunkt Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße. Im Mittelteil ist eine Anbindung an das Gewerbegebiet Perlach vorgesehen.

Nachfolgend ist der Umgriff des Untersuchungsgebietes mit der geplanten Südanbindung Perlach dargestellt. Zur besseren Darstellung ist die Übersicht auch in Anlage 2 abgebildet:

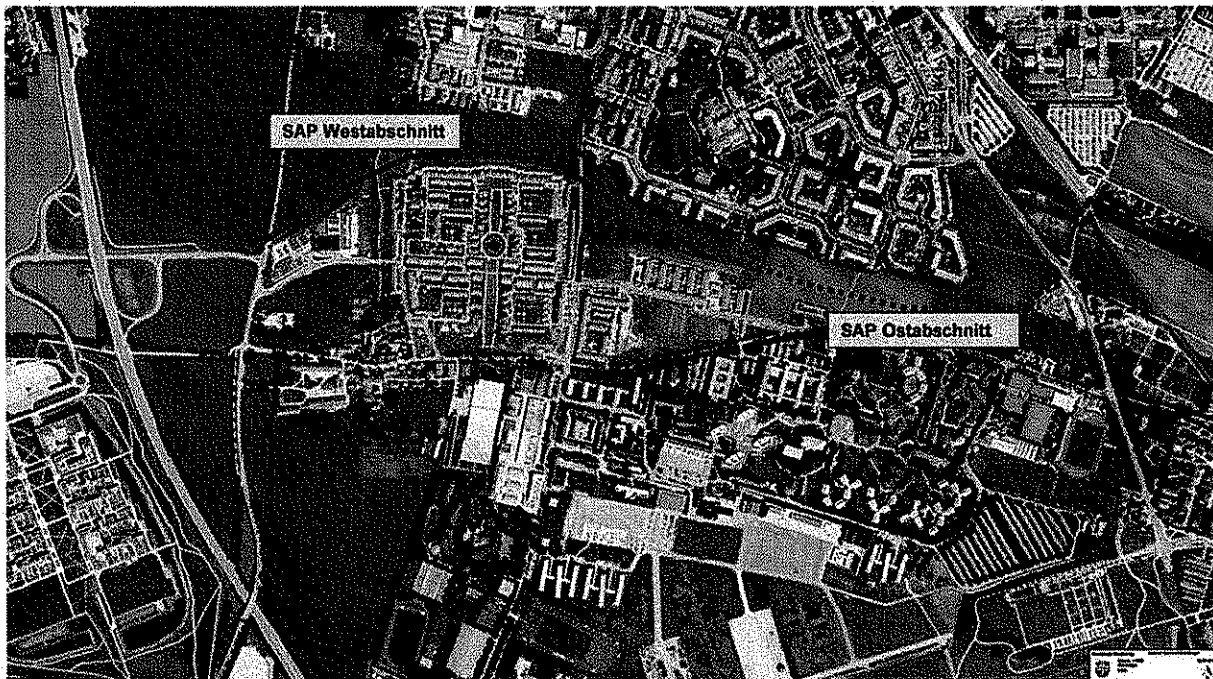


Abbildung 8 Südanbindung Perlach: West- und Ostabschnitt

Die Betrachtung der Auswirkungen bzw. der Machbarkeit der Südanbindung wird im Folgenden für drei Planfälle vorgenommen, die die Südanbindung Perlach beinhalten. Die Nummerierung der

Planfälle richtet sich nach den Angaben aus den Unterlagen der Landeshauptstadt München (Abbildung 9):

- Planfall 2: Südanbindung Perlach im West- und Ostabschnitt
- Planfall 4: Südanbindung Perlach im Westabschnitt; Tempo 30 in der Lilienthalstraße
- Planfall 4a: Südanbindung Perlach im Westabschnitt; Tempo 50 in der Lilienthalstraße

Der Planfall 2 beinhaltet –im Unterschied zu den Planfällen 4 und 4a- den geplanten Baumarkt, der im Bebauungsplan 57cl vorgesehen ist.

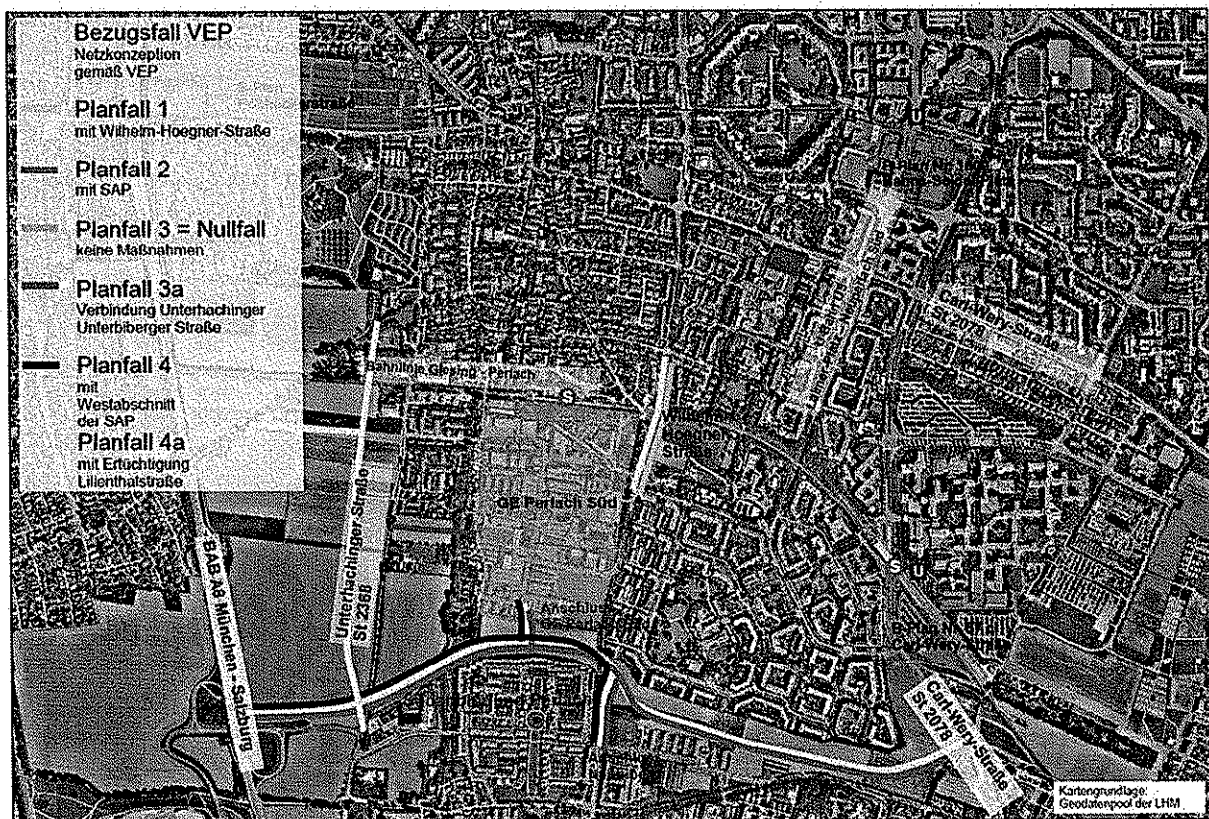


Abbildung 9 Übersichtsplan der Planfälle rund um die Südanbindung Perlach

5. Verkehrsmodellberechnungen in den Planfällen

5.1 Planfall 2

Im Planfall 2 erfolgt die Anbindung der kompletten Südanbindung Perlach im West- und Ostabschnitt an das Untersuchungsgebiet.

Nachfolgend sind die Verkehrsbelastungen des Verkehrsnetzes im Untersuchungsgebiet für den Planfall 2 im Tagesverkehr (Kfz / 24 h), das Differenznetz von Planfall 2 zu Prognose-Nullfall 2020 sowie die Verkehrsbelastungen für die nachmittägliche Spitzenstunde dargestellt. Zur besseren Darstellung sind die Belastungen auch in Anlage 5 und 6 abgebildet.

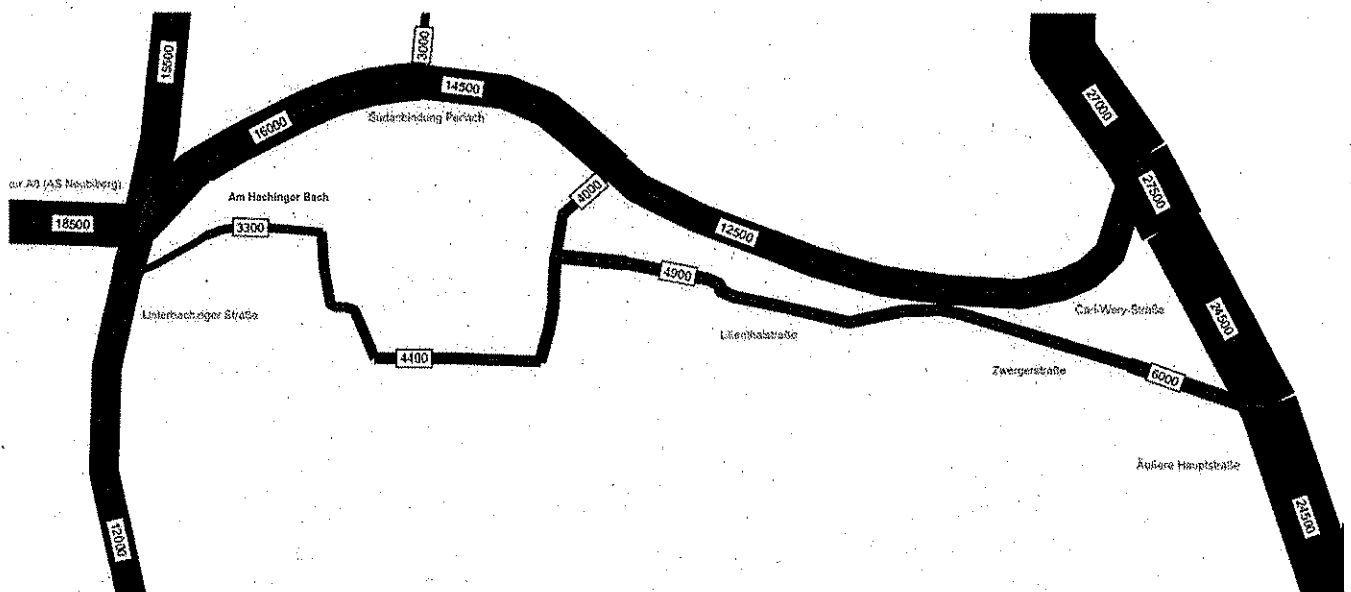


Abbildung 10 Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Planfall 2

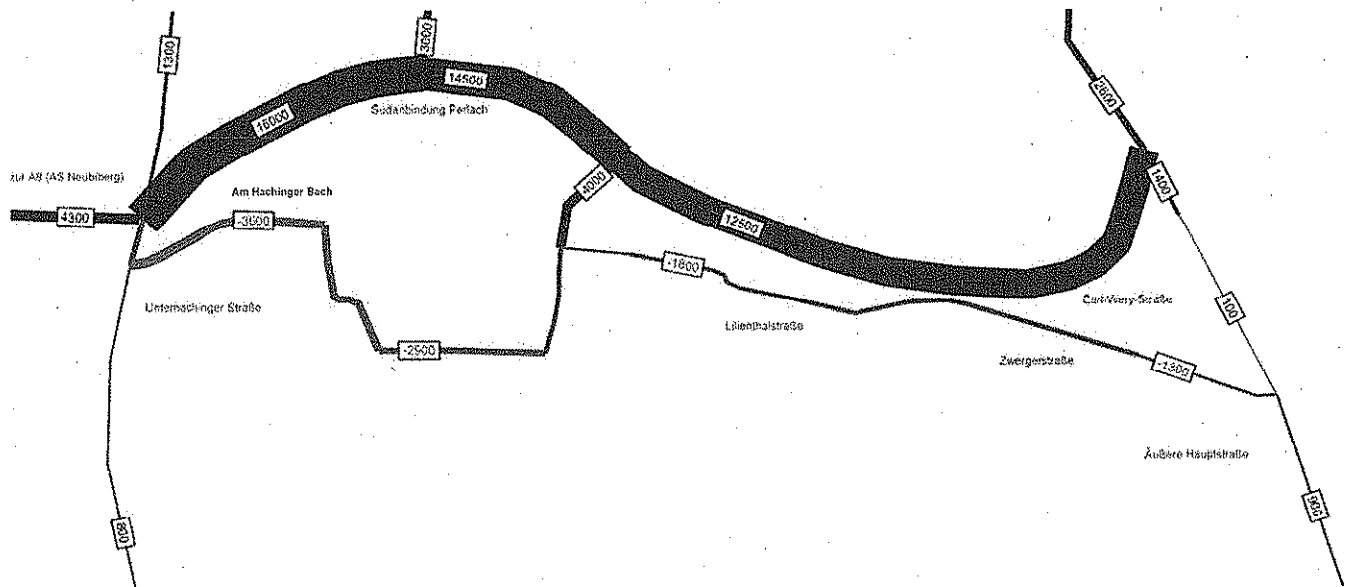


Abbildung 11 Differenznetz (Kfz/24h) – Planfall 2 zu Prognose-Nullfall 2020

Abbildung 11 zeigt, dass es durch Realisierung der gesamten Südanbindung Perlach im Vergleich zum Prognose-Nullfall 2020 im Inneren des Untersuchungsgebietes zu einer durchgängigen Abnahme der Verkehrsbelastung kommt. Auf der Straße Am Hachinger Bach reduziert sich die Verkehrsmenge im Querschnitt um rund 3.600 Fahrten, im Bereich der Zwergerstraße um rund 2.900 Fahrten und auf der Lilienthalstraße um rund 1.800 Fahrten im Tagesverkehr. Diese Verkehrsabnahme ist durch eine Verlagerung von Teilen der Verkehrsbelastung auf die Südanbindung zu erklären. Zugleich wird aber auch deutlich, dass durch die SAP weitere Verkähre angezogen werden und es somit zu einer Belastung der SAP von rund 16.000 Fahrten im Westabschnitt und rund 12.500 Fahrten im Ostabschnitt kommt.

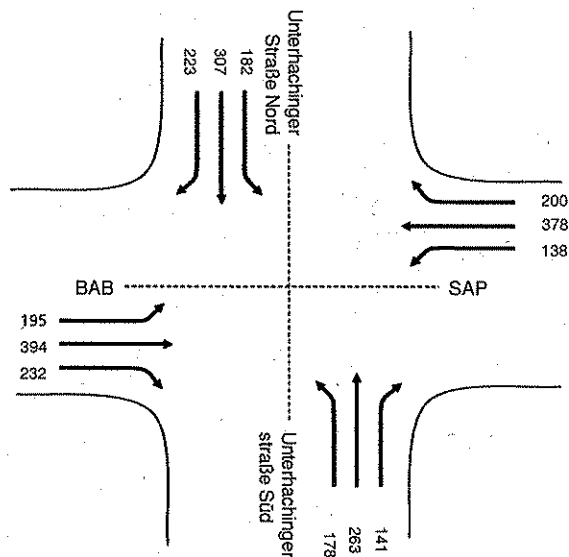


Abbildung 12 Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 2

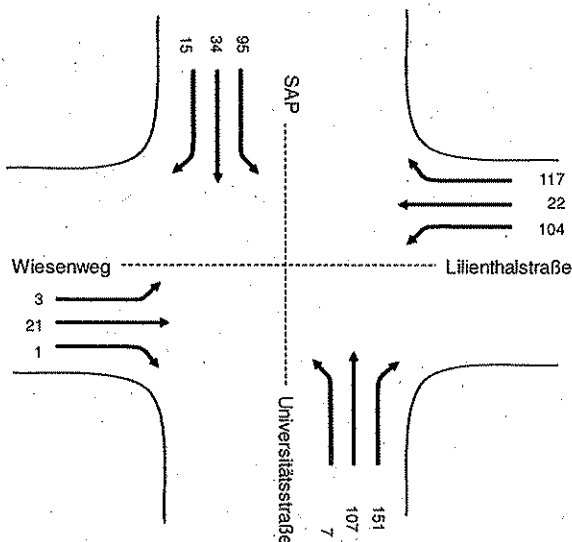


Abbildung 13 Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 2

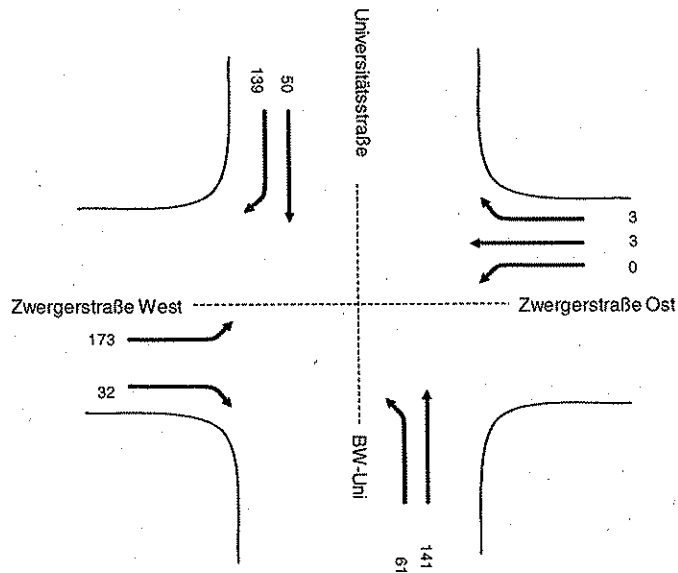


Abbildung 14 Zwingerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 2

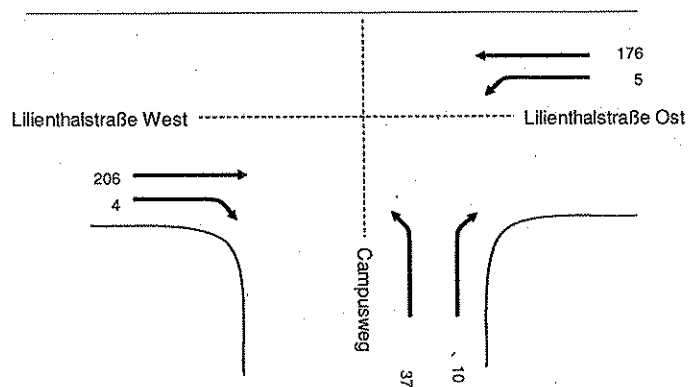


Abbildung 15 Lilienthalstraße / Campusweg
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 2

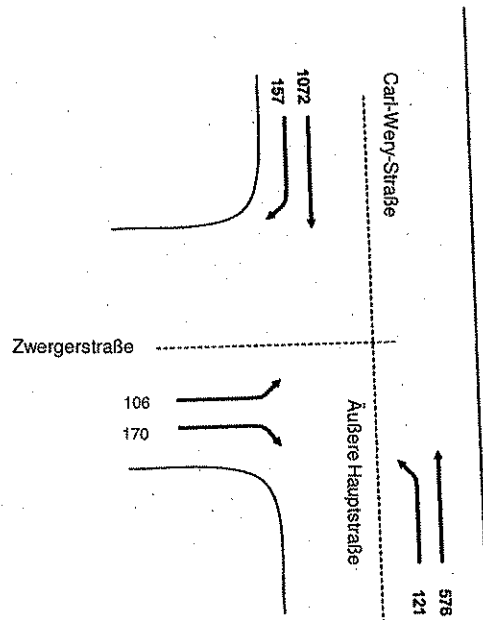


Abbildung 16 Zwingerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 2

5.2 Planfall 4

Im Planfall 4 erfolgt die Anbindung der Südanbindung Perlach im Westabschnitt an das Untersuchungsgebiet. Im weiteren Verlauf wird die Lilienthalstraße mit einer Tempobeschränkung auf 30 km/h geführt.

Nachfolgend sind die Verkehrsbelastungen des Verkehrsnetzes im Untersuchungsgebiet für den Planfall 4 im Tagesverkehr (Kfz / 24 h), das Differenznetz von Planfall 4 zu Prognose-Nullfall 2020 sowie die Verkehrsbelastungen für die nachmittägliche Spitzenstunde dargestellt.

Die nachfolgenden Verkehrsbelastungen stellen auch die Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen an den jeweiligen Knotenpunkten dar. Zur besseren Darstellung sind die Belastungen auch in Anlage 7 und Anlage 8 abgebildet.

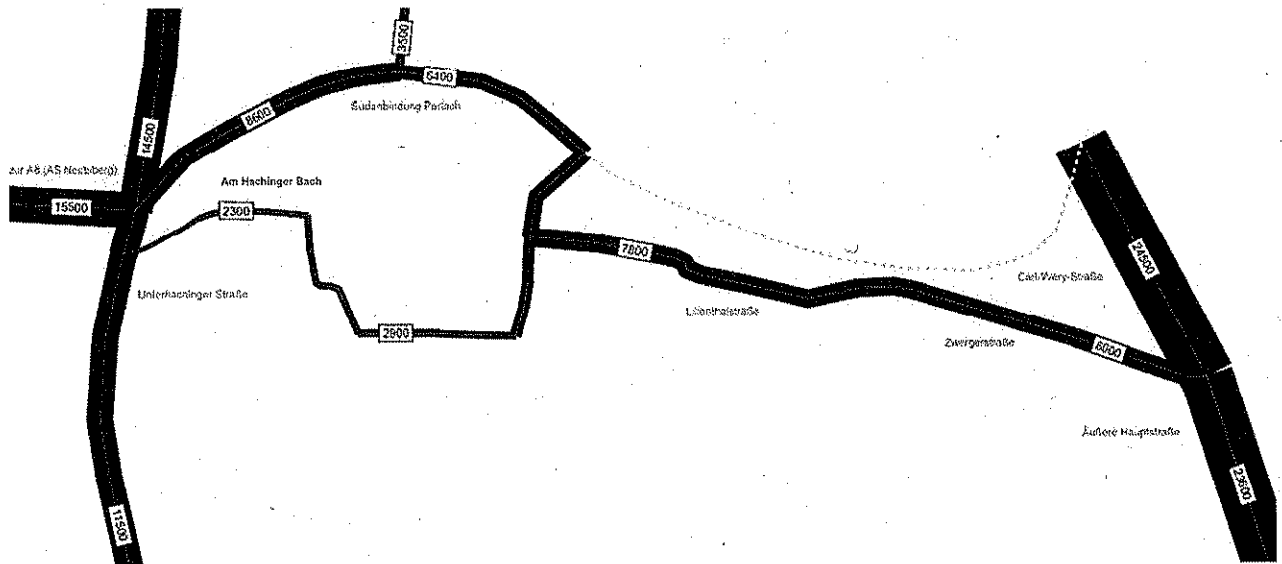


Abbildung 17 Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Planfall 4

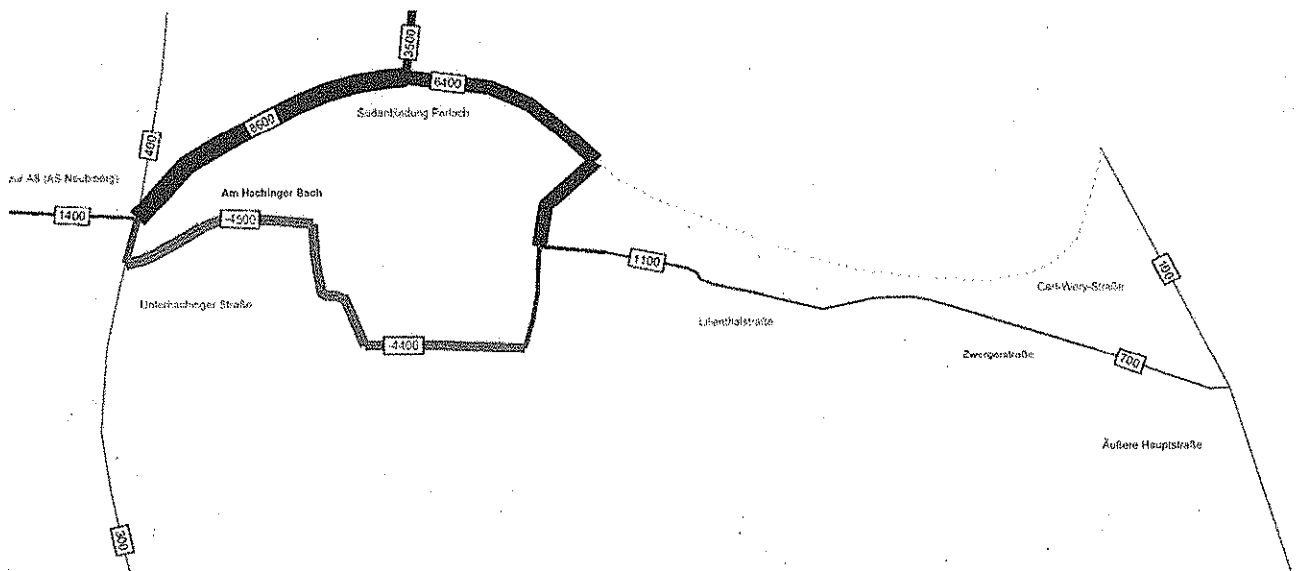


Abbildung 18 Differenznetz (Kfz/24h) – Planfall 4 zu Prognose-Nullfall 2020

Wie in Abbildung 18 ersichtlich führt eine Anbindung der SAP im Westabschnitt gemäß Planfall 4 zu einer Abnahme der Verkehrsbelastung um rund 4.400 Fahrten im Tagesverkehr auf der westlichen Zwergerstraße und 4.500 Fahrten Am Hachinger Bach. Auf der Lilienthalstraße kommt es dagegen zu einer Mehrbelastung von rund 1.100 Fahrten im Querschnitt.

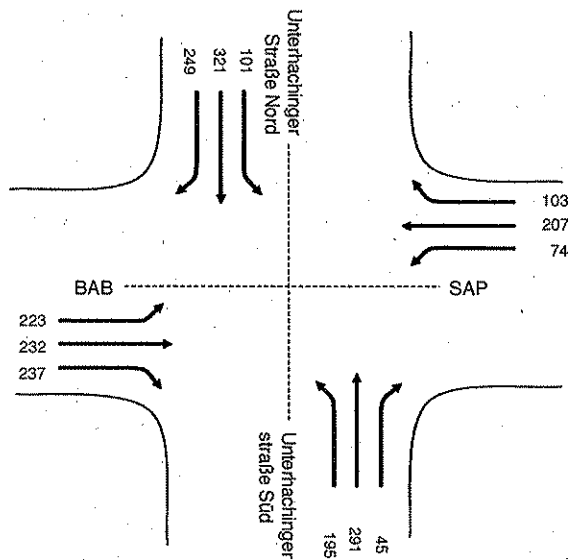


Abbildung 19 Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / Südanbindung Perlach
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 4

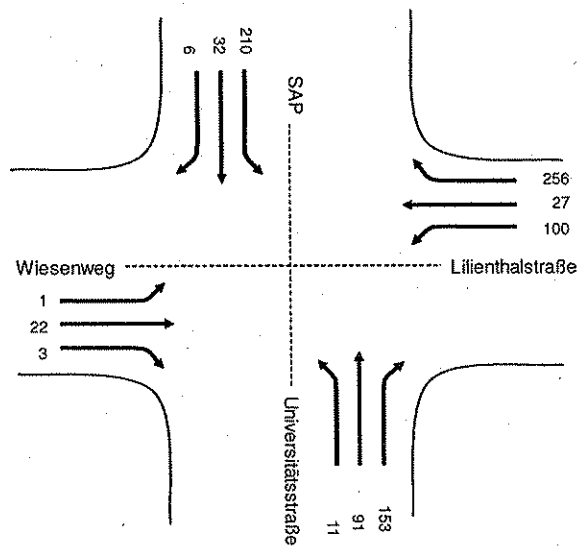


Abbildung 20 Universitätstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße / Südanbindung Perlach
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 4

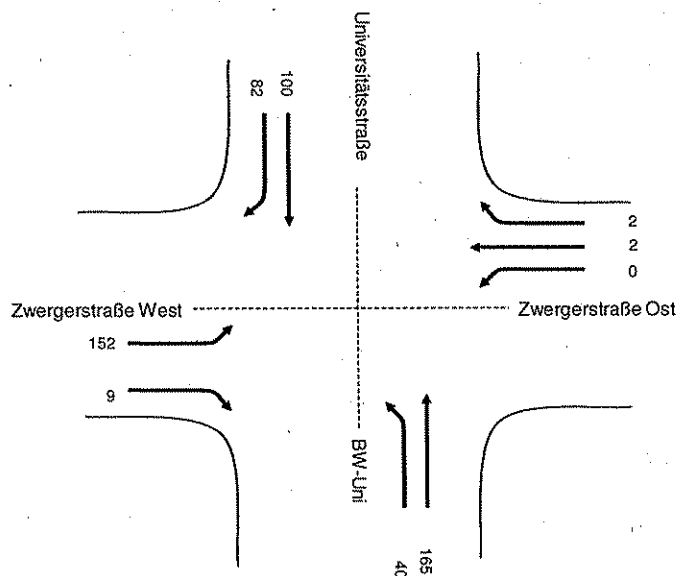


Abbildung 21 Zwurgerstraße / Universitätstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4

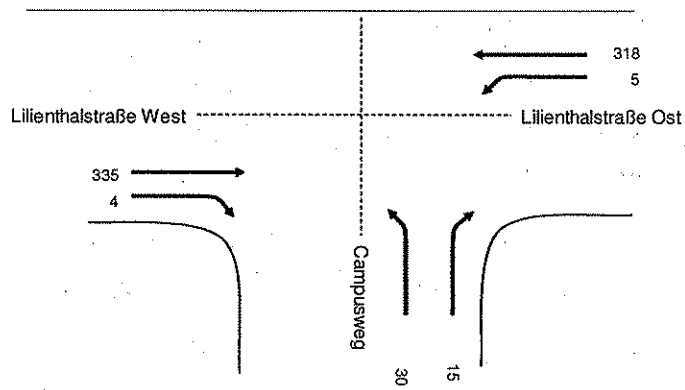


Abbildung 22 Lilienthalstraße / Campusweg
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4

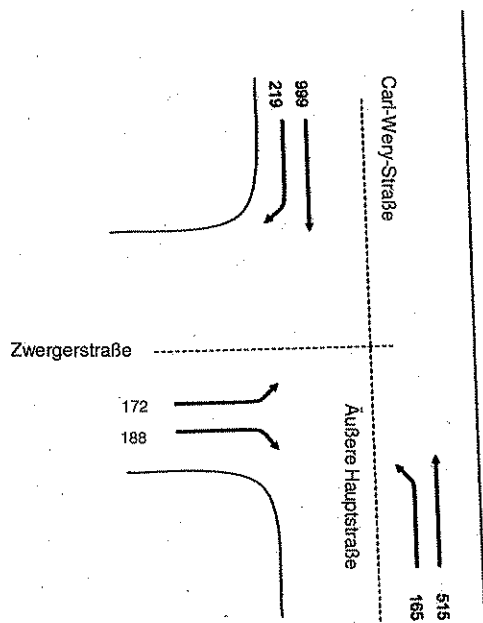


Abbildung 23 Zwurgerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4

5.3 Planfall 4a

Im Planfall 4a erfolgt die Anbindung der Südanbindung Perlach im Westabschnitt an das Untersuchungsgebiet. Im weiteren Verlauf wird die Lilienthalstraße jedoch mit einer Tempobeschränkung auf 50 km/h geführt.

Die nachfolgenden Verkehrsbelastungen bilden die Grundlage für die Berechnungen der Leistungsfähigkeit an den jeweiligen Knotenpunkten. Zur besseren Darstellung sind die Belastungen auch in Anlage 9 und 10 abgebildet.

In den folgenden Abbildungen sind die Verkehrsbelastungen des Verkehrsnetzes im Untersuchungsgebiet für den Planfall 4a im Tagesverkehr (Kfz / 24 h), das Differenznetz von Planfall 4a zu Prognose-Nullfall 2020 sowie die Verkehrsbelastungen für die nachmittägliche Spitzenstunde abgebildet.

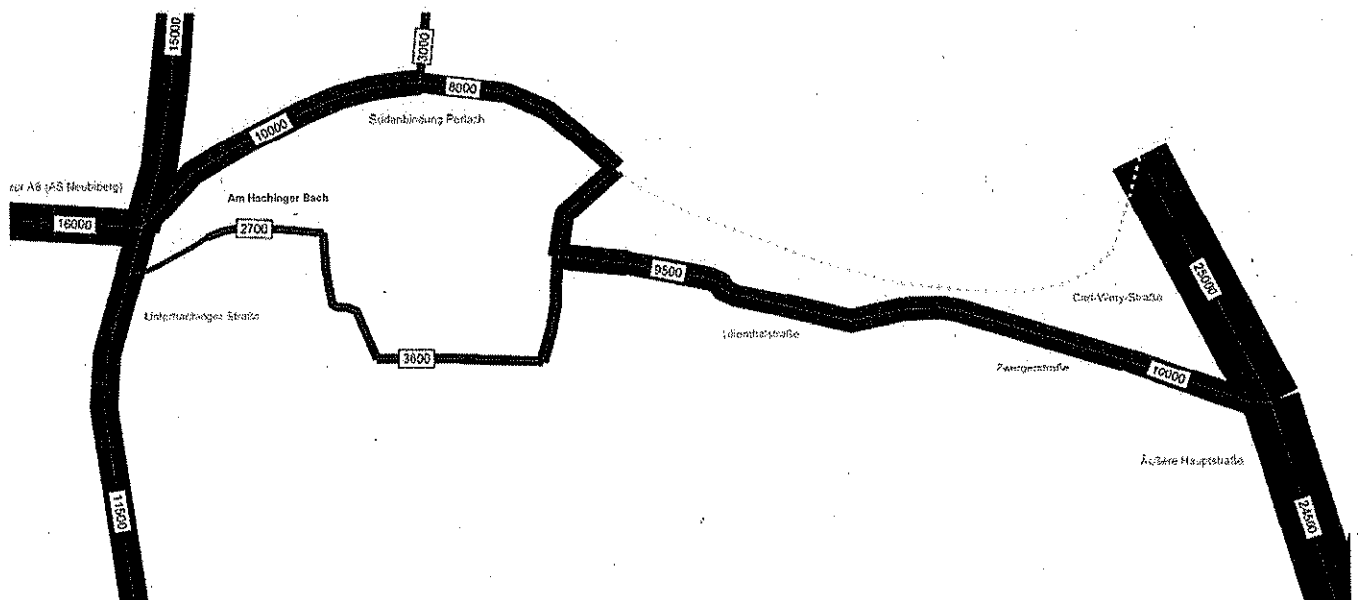


Abbildung 24 Tagesverkehrsbelastung (Kfz/24h) – Planfall 4a

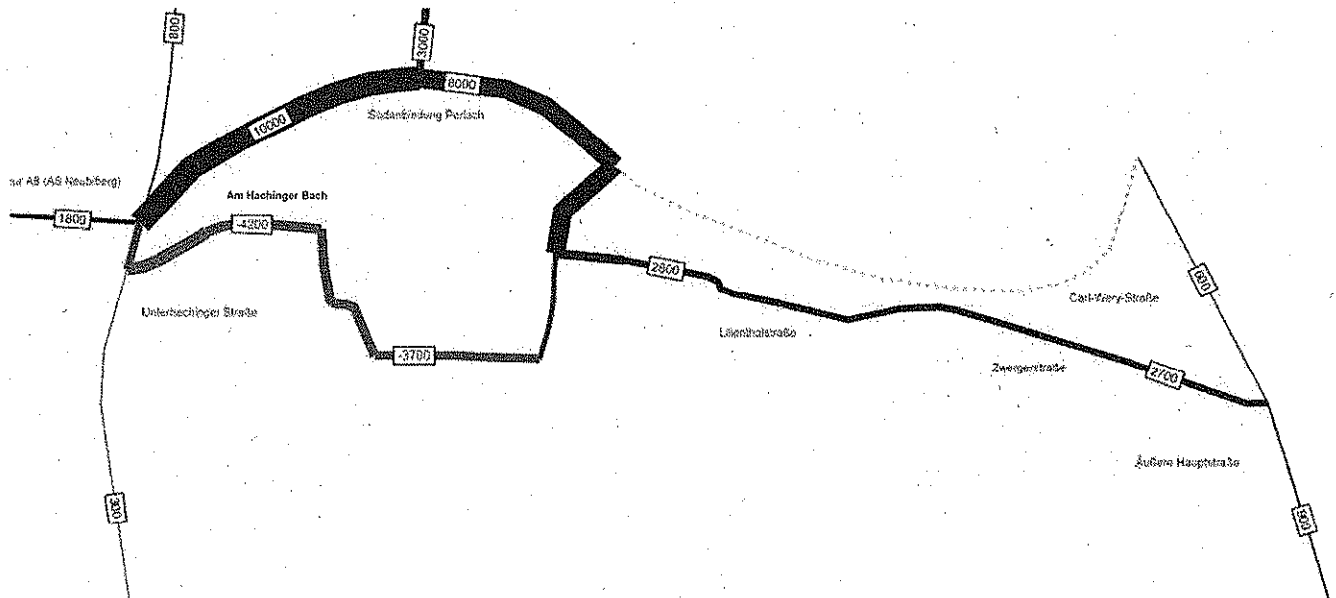


Abbildung 25 Differenznetz (Kfz/24h) – Planfall 4a zu Prognose-Nullfall 2020

Die Abbildung des Differenznetzes von Planfall 4a zu Prognose-Nullfall 2020 zeigt deutlich, dass es auch bei Umsetzung dieses Planfalles zu einer Reduzierung der Verkehrsbelastung im westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes kommt. Im Querschnitt fahren im Tagesverkehr rund 3.700 Kfz weniger über die westliche Zwergerstraße und rund 4.200 Kfz weniger über die Zufahrt Am Hachinger Bach. Dagegen erhöht sich die Verkehrsbelastung auf der Lilienthalstraße im Planfall 4a um etwa 2.800 Fahrten am Tag.

Gegenüber dem Planfall 4 fällt diese Mehrbelastung auf der Lillienthalstraße von 2.800 Fahrten gegenüber 1.100 Fahrten aufgrund der stärkeren Attraktivität deutlich höher aus.

Die Belastung auf der SAP fällt im Planfall 4a gegenüber dem Planfall 4 ebenfalls deutlich höher aus.

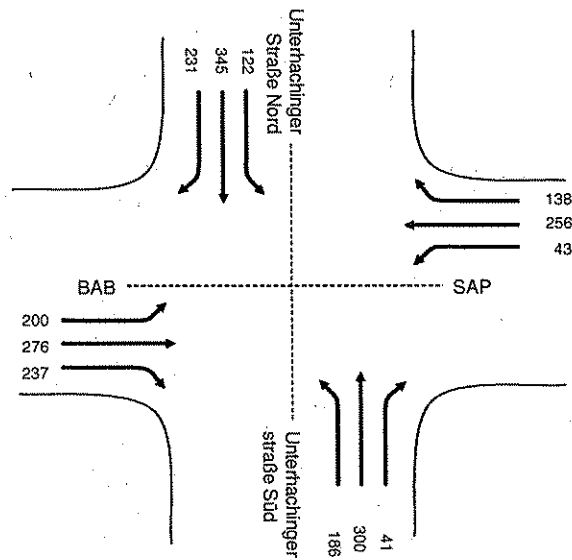


Abbildung 26 Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 4a

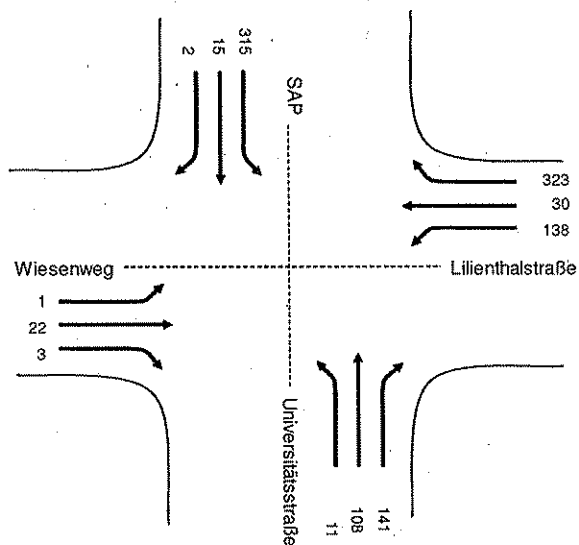


Abbildung 27 Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße / Südanbindung Perlach nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/Sp-h) – Planfall 4a

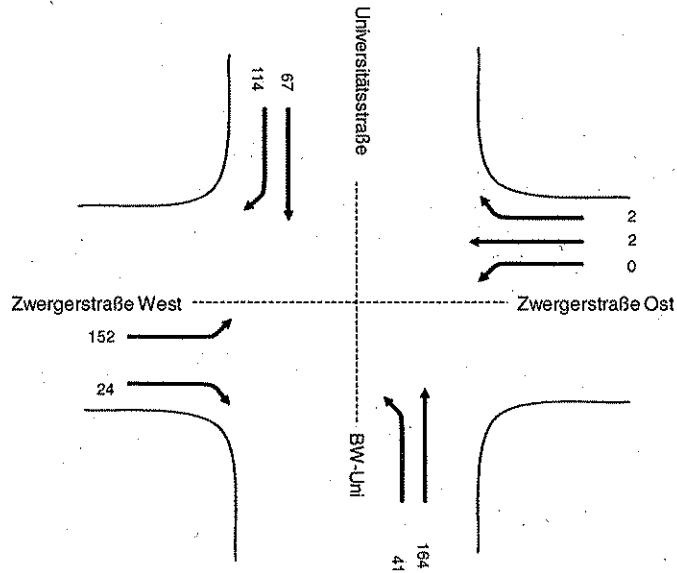


Abbildung 28 Zwingerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4a

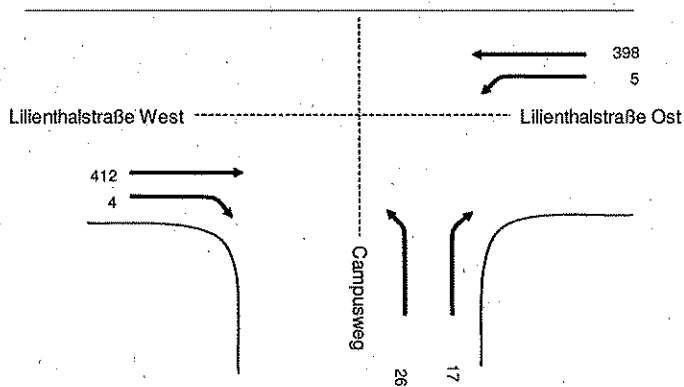


Abbildung 29 Lilienthalstraße / Campusweg
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4a

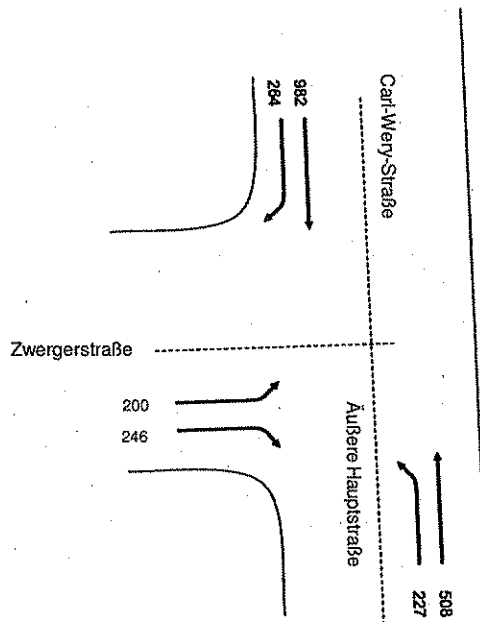


Abbildung 30 **Zwirgerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße**
nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz / Sp-h) – Planfall 4a

5.4 Vergleichende Beurteilung der Planfälle im Tagesverkehr

Wie aus den vorhergehenden Abbildungen ersichtlich, hat der Anschluss des Westabschnitts der Südanbindung Perlach zur Folge, dass es im Bereich Am Hachinger Bach / Zwirgerstraße / Universitätsstraße zu einer deutlichen Entlastung von rund 4.400 Kfz/24h im Planfall 4 und 3.700 Kfz/24h im Planfall 4a kommt. Davon kann vor allem das Wohngebiet Vivamus profitieren. Dagegen erfährt die Lilienthalstraße in den Fällen ohne östliches Teilstück der SAP aufgrund der besseren Anbindung über die Südanbindung Perlach eine Belastungszunahmen von rund 1.100 Kfz/24h im Planfall 4 und rund 2.800 Kfz/24h im Planfall 4a. Die Differenz in der Anbindung von Perlach an die SAP in den Planfällen 4 und 4a ergibt sich größtenteils durch die Rundung der Belastungswerte. Tatsächlich liegt hier die Belastung im Tagesverkehr bei 3.300 Kfz/24h im Planfall 4 und 3.100 Kfz/24h im Planfall 4a.

Im Vergleich der Planfälle 4 und 4a mit ausschließlicher Realisierung des reinen Westabschnitts der SAP wäre es für die Lilienthalstraße von Vorteil, eine Verkehrsberuhigung wie in Planfall 4

umzusetzen, damit das Wohngebiet Vivamus entlastet wird und die Verkehre im östlichen Bereich (Lilienthalstraße) so gering wie möglich ansteigen.

Im Planfall 2 kommt es durch die gesamte Durchbindung der SAP im West- und Ostabschnitt zur gleichmäßigsten Entlastung für das gesamte Untersuchungsgebiet Neubiberg / Unterbiberg. Der Planfall 2 ist baulich aufwändiger als die Planfälle 4 und 4a. Zudem bedeutet die gesamte Spange auch für die Knotenpunkte Zufahrt BAB / Unterhacher Straße / SAP und SAP / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße eine deutlich höhere Verkehrsbelastung als in den Planfällen 4 und 4a. Auf der Anbindung von Perlach an die SAP machen sich im Planfall 2 die höhere Belastung und die Erschließungswirkung von Neuperlach Süd bemerkbar. Im Planfall 2 beträgt der Tagesverkehr auf dieser Anbindung 2.900 Kfz/24h.

Die Entlastung für das westliche Untersuchungsgebiet fällt in Planfall 2 allerdings etwas geringer aus als in den Planfällen mit reiner Realisierung des Westabschnittes. Dies erklärt sich durch die deutlich höhere Belastung der Südanbindung im Planfall 2, die wiederum zu Verdrängungseffekten von Fahrten auf die Zwergerstraße / Am Hacher Bach führt.

In den Vergleich der Planfälle sollten weitere Randbedingungen wie die Veränderungen der Immissionen, Kosten, Auswirkungen auf die Umwelt etc. eingehen.

6 Beurteilung der Leistungsfähigkeit

Die Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärken (Spitzenstundenwerte) an den maßgebenden Knotenpunkten für die Planfälle 4 und 4a erfolgt auf Grundlage der entsprechenden ermittelten Spitzenstundenbelastungen aus den Zählungen. Die Spitzenstundenanteile für Ströme, die im aktuellen Verkehrsnetz noch nicht vorhanden sind, wurden aus Strömen übernommen, die in ihrer Bedeutung für das Verkehrsnetz vergleichbar sind.

Die maßgebliche Spitzenstunde liegt für das Untersuchungsgebiet in der nachmittäglichen Spitzenstunde zwischen 17:15 Uhr und 18:15 Uhr.

Die bereits dargestellten Verkehrsbelastungen für den Planfall 4 und 4a (Tagesverkehr sowie nachmittägliche Spitzenstunde) werden zur Berechnung der Leistungsfähigkeit an den jeweiligen Knotenpunkten herangezogen.

6.1 Methodik Leistungsfähigkeitsberechnung

Die Leistungsfähigkeit wird an den maßgebenden Knotenpunkten für den Planfall SAP Westabschnitt nachgewiesen. Die Knotenpunkte sind:

- Knoten 1: Zufahrt BAB / SAP / Unterhachinger Straße (signalisiert)
- Knoten 3: Zwingerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Universität der Bundeswehr (unsignalisiert)
- Knoten 4: SAP / Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße (unsignalisiert)
- Knoten 5: Campusweg / Lilienthalstraße (unsignalisiert)
- Knoten 6: Zwingerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße (signalisiert)

Die sechs Stufen der Qualität des Verkehrsablaufs nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen [3] haben an **unsignalisierten** Knotenpunkten folgende Bedeutung:

- Stufe A: Das Passieren des Knotenpunkts erfolgt nahezu ungehindert. Die Wartezeiten sind sehr gering ($< 10s$).
- Stufe B: Wartepflichtige Ströme werden durch bevorrechtigte Ströme beeinflusst, dennoch sind die Wartezeiten gering ($< 20s$).
- Stufe C: Wartepflichtige Ströme müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Es bildet sich Stau, der jedoch aufgrund seiner räumlichen und zeitlichen Ausdehnung keine Behinderung darstellt. Die Wartezeiten sind spürbar ($< 30s$).
- Stufe D: Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge mit deutlichen Zeitverlusten hinnehmen. Es ergibt sich vorübergehend Stau, der sich jedoch wieder zurück bildet. Der Verkehrszustand ist noch stabil. Für einzelne Ströme ergeben sich hohe Wartezeiten ($< 45s$).
- Stufe E: Es bilden sich Staus, die sich bei den vorhandenen Belastungen nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große Werte an. Geringfügige Verschlechterungen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F: Es bilden sich lange, ständig wachsende Warteschlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Bis zur Stufe D kann in jedem Fall von einer ausreichenden Qualität des Verkehrsablaufs ausgegangen werden.

Für die **signalisierten** Knotenpunkte wird die Leistungsfähigkeit nach dem Zeitbedarfswertverfahren berechnet.

6.2 Unsignalisierte Knotenpunkte

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit für die unsignalisierten maßgebenden Knotenpunkte SAP / Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße, Zwärgerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Universität der Bundeswehr und Campusweg / Lilienthalstraße erfolgt mit dem Berechnungsverfahren nach HBS [3]. Die ausführlichen Berechnungen der Leistungsfähigkeit sind in den Anlagen 13 bis 18 aufgeführt.

6.2.1 Knotenpunkt Zwärgerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Universität der Bundeswehr [Knoten 3]

Planfall 4

Die Berechnungen für die nachmittägliche Spitzenstunde im Planfall 4 zeigen, dass die Verkehrsbelastung mit einer Qualitätsstufe B (QSV) abgewickelt werden können.

Planfall 4a

Die Berechnungen für die nachmittägliche Spitzenstunde ergeben für den Planfall 4a am Knotenpunkt ebenfalls eine gute Qualitätsstufe B (QSV).

6.2.2 Knotenpunkt SAP / Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße [Knoten 4]

Für die Berechnung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes wurde von der Annahme ausgegangen, dass im neu ausgebildeten Knotenpunkt die Hauptrichtung der abknickenden Vorfahrtsstraße zwischen der Südanbindung und der Lilienthalstraße verläuft. Im derzeitigen Ausbaustand verläuft die abknickende Vorfahrtsstraße zwischen Universitätsstraße und Lilienthalstraße. Im Bestand ist der heutige nördliche Teil der Universitätsstraße, der im Planfall zur Zufahrt der Südanbindung Perlach wird, gemäß den Knotenpunktplänen des Auftraggebers mit einer Fahrbahnbreite von 6,50 Metern gebaut. Unserer Ansicht nach wäre die Zufahrt bei Realisierung der Südanbindung im Westabschnitt jedoch mindestens auf 7,0 Meter Breite zu erweitern, um auch für Schwerfahrzeuge eine ausreichende Schleppkurve sicherzustellen.

Planfall 4

Die Berechnung für die nachmittägliche Spitzenstunde zeigt, dass die Verkehrsbelastung für den Planfall 4 am Knotenpunkt mit einer Qualitätsstufe C (QSV) leistungsfähig abgewickelt werden kann.

Planfall 4a

Die Berechnung für die nachmittägliche Spitzenstunde zeigt, dass die Verkehrsbelastung für den Planfall 4a am Knotenpunkt mit einer Qualitätsstufe E (QSV) abgewickelt wird.

Bei der Kapazität der Einzelströme weisen der geradeaus sowie der links Fahrende aus Richtung Wiesenweg eine Qualitätsstufe E auf, so dass hier zur Spitzenstunde mit Wartezeiten gerechnet werden muss. Die geradeaus Fahrenden aus der Universitätsstraße können ebenfalls nur mit einer Qualitätsstufe E abgewickelt werden und weisen mit 45,1 sec. eine mittlere Wartezeit knapp über der Qualitätsstufe D (bis 45 sec.) auf. Möglichkeiten zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes im Planfall 4a sind die Einrichtung eines Kreisverkehrs oder einer Lichtsignalanlage. Alternativ könnte auch anstelle des Planfalles 4a der Planfall 4 mit Tempo 30 in der Lilienthalstraße umgesetzt werden.

6.2.3 Knotenpunkt Campusweg / Lilienthalstraße [Knoten 5]

Planfall 4

Die Berechnung für die nachmittägliche Spitzenstunde zeigt, dass die Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt mit einer Qualitätsstufe B (QSV) leistungsfähig abgewickelt werden können.

Planfall 4a

Die Berechnung für den Planfall 4a ergeben ebenfalls eine gute Qualitätsstufe B.

6.2.4 Zusammenfassung der Ergebnisse der Leistungsfähigkeit (unsignalisierte Knotenpunkte)

Insgesamt ist auch durch die Realisierung des Westabschnitts der Südanbindung Perlach bei den unsignalisierten Knotenpunkten weiterhin davon auszugehen, dass alle maßgeblichen Knotenpunkte leistungsfähig abgewickelt werden können. Da es durch die Südanbindung Perlach am Knotenpunkt Zwingerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität zu einer Entlastung im

Straßennetz kommt, ist hier nicht mit einer Verschlechterung zu rechnen. Durch die Anbindung der neuen Strecke im Verkehrsnetz wurde für den Knoten SAP / Wiesenweg / Universitätsstraße / Lilienthalstraße eine geänderte Verkehrsführung unterstellt. Zur Spitzenstunde kann es zu Wartezeiten für Fahrzeuge aus den beiden untergeordneten Anbindungen Wiesenweg sowie Universitätsstraße kommen. Die übrigen Ströme am Knotenpunkt können leistungsfähig abgewickelt werden. Und auch im Bereich Lilienthalstraße / Campusweg bleibt in beiden Planfällen die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes erhalten.

6.3 Signalisierte Knotenpunkte

Im Folgenden werden die zwei signalisierten Knotenpunkte Zufahrt BAB / SAP / Unterhachinger Straße und Zwergerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit im Planfall Südanbindung Perlach Westabschnitt diskutiert und die entsprechenden Ergebnisse kommentiert. Die ausführlichen Berechnungen der Leistungsfähigkeit sind in den Anlagen 19 bis 22 aufgeführt.

6.3.1 Knotenpunkt Zufahrt BAB / SAP / Unterhachinger Straße [Knoten 1]

Der Knotenpunkt Unterhachinger Straße / Verbindungsspange wird für die Planfälle 4 und 4a in der maßgebenden nachmittäglichen Spitze auf seine Leistungsfähigkeit untersucht. Für die Berechnung wurde von einer höhengleichen 4-armigen Kreuzung mit LZA ausgegangen. Es wurde von einer leichten Verlagerung der Zufahrt BAB Richtung Norden gemäß den Ausführungsplänen der LZA ausgegangen (Anlage 23). Als Basis liegt der Berechnung ein 4-phasiger Ablauf in zwei Signalisierungsvarianten zugrunde:

Variante 1

In der Variante 1 werden die jeweiligen Linksabbieger der Zufahrten Verbindungsspange A8 und Südanbindung Perlach gesichert über eine Eigensignalisierung geführt (Abbildung 31: Phase 4).

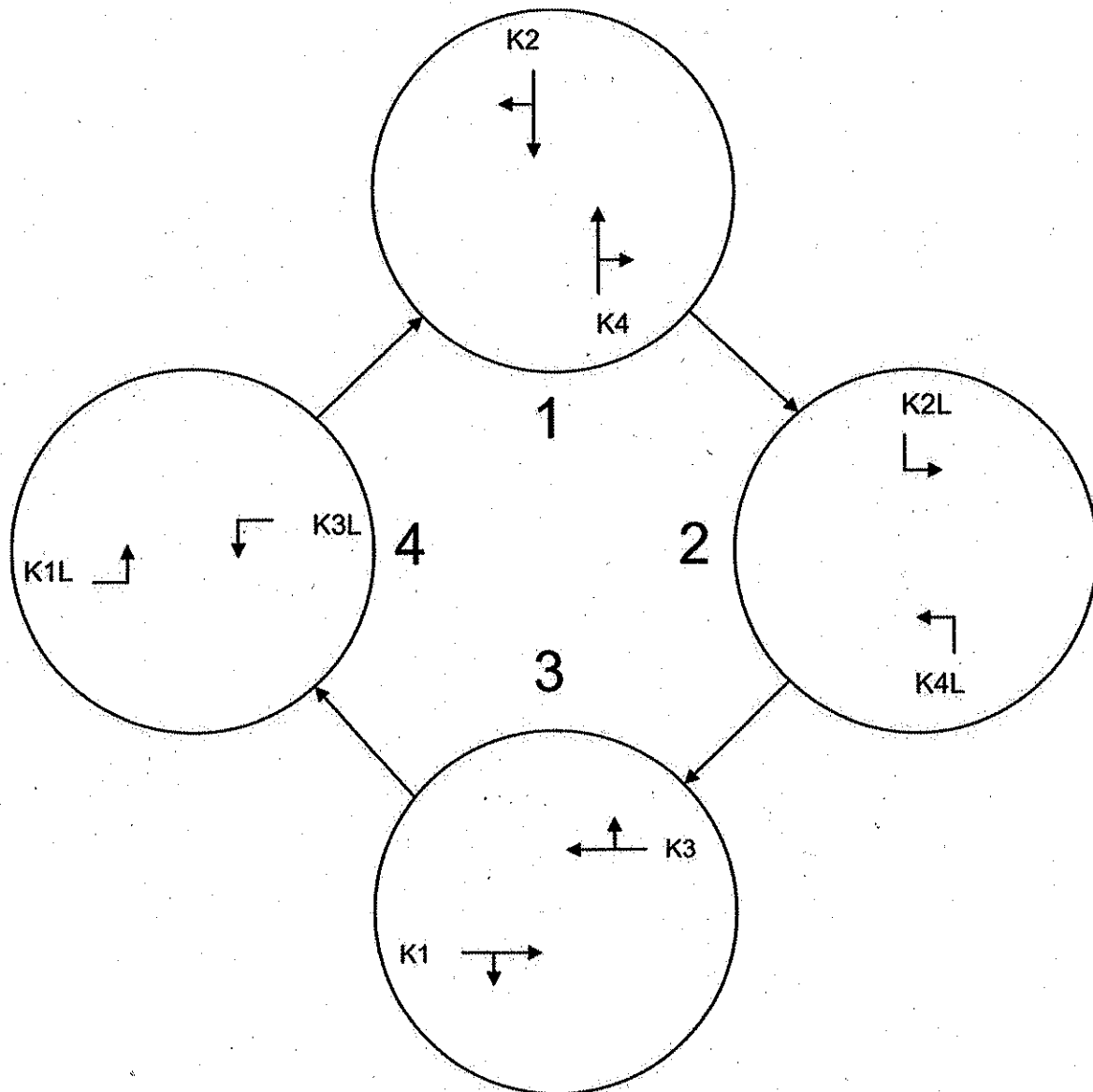


Abbildung 31 Unterhachinger Straße / Verbindungsspanne Phasenfolgeplan (Variante 1)

Eine Regelung mit eigensignalisierten Linksabbiegern im Bereich der Zufahrten Verbindungsspanne und neuer Südanbindung führt sowohl im Planfall 4 als auch im Planfall 4a zu einem sich an der Leistungsgrenze befindlichen Knotenpunkt (Tabelle 1).

Planfall 4

Im Planfall 4 beträgt die Gesamtbilanz 1%. Die Geradeaus / Rechts Mischspur der Zufahren Verbindungsspange FV K1 (0%) und Südanbindung Perlach FV K3 (0%) sowie die Zufahrt Unterhachinger Straße Nord (FV K2) mit 1% Reserve sind an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt. Alle weiteren Ströme weisen ausreichende Leistungsreserven auf. Jedoch befinden sich auch die Linksabbieger der Zufahrten Verbindungsspange (FV K1 L) und Unterhachinger Straße Süd (FV K4 L) mit 9% bzw. 3% Reserve in einem stark ausgelasteten Zustand.

Planfall 4a

Die Verkehrszahlen im Planfall 4a führen zu einer Verschlechterung der Gesamtbilanz am Knotenpunkt. Sie sinkt auf -1%. In den Zufahrten Unterhachinger Straße Nord (FV K2) und Unterhachinger Straße Süd (FV K4 L) fällt die Leistungsreserve auf -3% bzw. -4% ab. Hier treten Defizite von jeweils 1s auf. Eine Verbesserung durch die Umverteilung von Freigabezeiten ist nicht weiter möglich, da auch alle weiteren maßgebenden Ströme über keine freien Grünzeitkapazitäten verfügen und sich an ihrer Leistungsgrenze bewegen.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Berechnung für den Knotenpunkt für die Planfälle 4 und 4a für Variante 1 dargestellt:

Zufahrt	Verkehrs- strom	Leistungsbilanz	
		Planfall 4 abends [%]	Planfall 4a abends [%]
Verbindungsspange (Abfahrt A8) GR	FV K1	0	0
Verbindungsspange (Abfahrt A8) L	FV K1 L	9	0
Unterhachinger Straße Nord GR	FV K2	1	-3
Unterhachinger Straße Nord L	FV K2 L	98	46
Zufahrt Südanbindung GR	FV K3	0	2
Zufahrt Südanbindung L	FV K3 L	20	56
Unterhachinger Straße Süd GR	FV K4	72	63
Unterhachinger Straße Süd L	FV K4 L	3	-4
Gesamtreserve		1	-1

Tabelle 1 Leistungsfähigkeitsberechnung Unterhachinger Straße / Verbindungsspange (Variante 1)

Variante 2

Die Variante 2 sieht an der Lichtzeichenanlage (LZA) ein Diagonalgrün für die Linksabbieger der Zufahrt Verbindungsspange vor (Abbildung 32: Phase 4). Es wird davon ausgegangen, dass sich die wenigen Linksabbieger der neuen Südanbindung (durchschnittlich 2 Kfz / Umlauf) im Knotenpunkt aufstellen und im Phasenübergang abfließen können. Auf diesem Weg ist eine effektivere Verteilung der Freigabezeiten auf alle Ströme und somit eine Verbesserung der Leistungsbilanz am Knotenpunkt möglich.

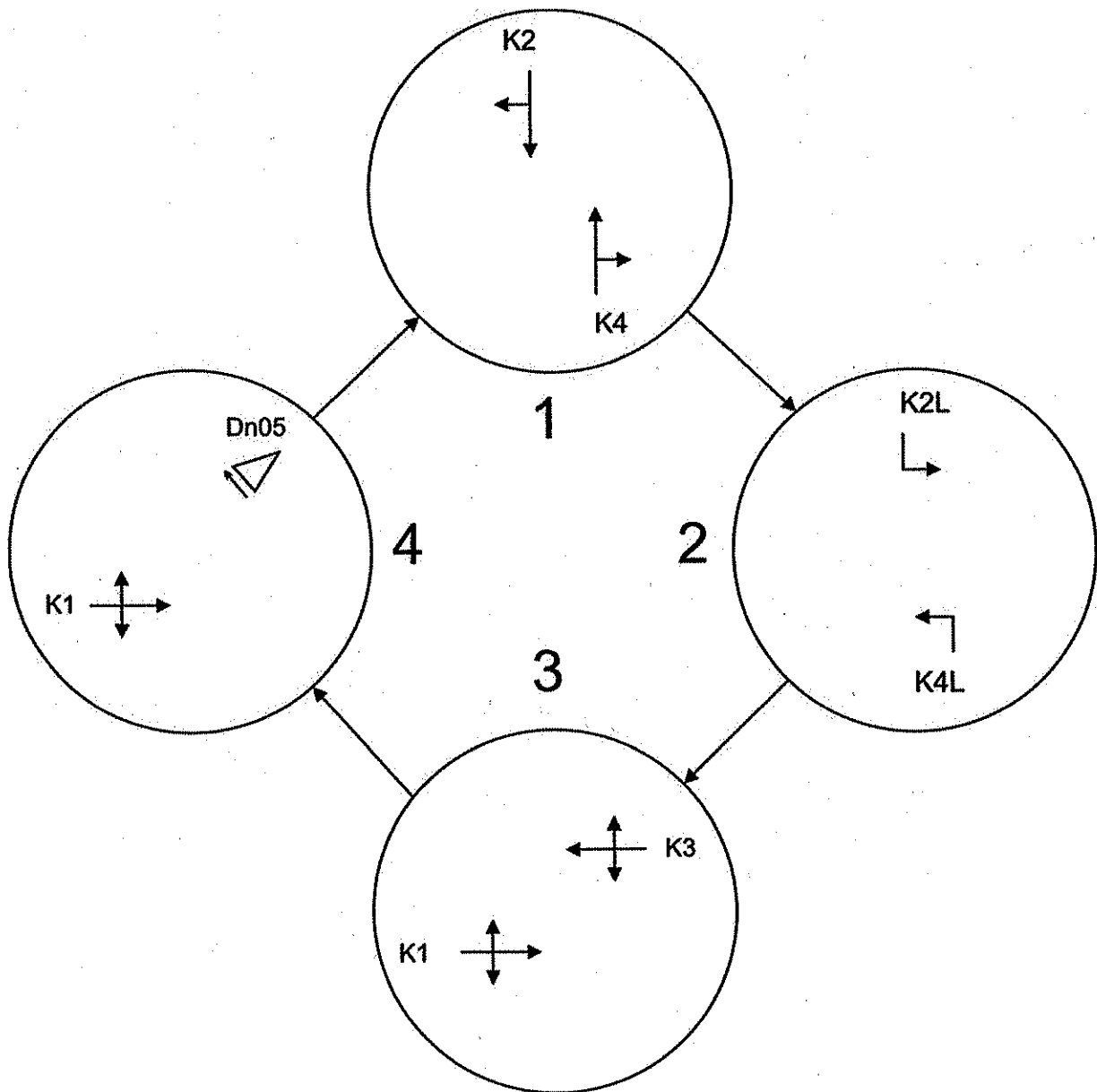


Abbildung 32 Unterhachinger Straße / Verbindungsspanne
Phasenfolgeplan (Variante 2)

Eine ungesicherte Führung der Linksabbieger in den Zufahrten Verbindungsspanne und Südanbindung Perlach erhöht die Kapazität am Knotenpunkt und verbessert die Gesamtreserven beider Planfälle (Tabelle 2).

Planfall 4

Die Leistungsbilanz des Gesamtknotens liegt im Planfall 4 bei 9%. Alle Ströme verfügen über ausreichende Reserven, um die Verkehrsmengen leistungsfähig abwickeln zu können. Die wenigen Linksabbieger der Zufahrt Südanbindung können sich im Knotenpunkt aufstellen und je nach Verkehrsbelastung im Zuge des FV K1 (Verbindungsspanne Abfahrt A8) spätestens im Phasenübergang abfließen.

Planfall 4a

Analog zur Variante 1 weist der Planfall 4a im Vergleich zum Planfall 4 eine leicht geringere Bilanz auf. Sie liegt bei 6%. Alle Ströme haben ausreichende Leistungsreserven. Lediglich die Geradeaus-/Rechtsabbiegerspur der Zufahrt der Südanbindung (FV K3) und der Linksabbieger der Zufahrt Verbindungsspanne (DN 05) liegen mit Werten von 2% bzw. 0% an der Leistungsgrenze.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Berechnung für den Knotenpunkt für die Planfälle 4 und 4a für Variante 2 dargestellt:

Zufahrt	Verkehrs- strom	Leistungsbilanz	
		Planfall 4 abends [%]	Planfall 4a abends [%]
Verbindungsspanne (Abfahrt A8) GR	FV K1	42	34
Verbindungsspanne (Abfahrt A8) L	DN05	9	0
Unterhachinger Straße Nord GR	FV K2	17	12
Unterhachinger Straße Nord L	FV K2 L	98	64
Zufahrt Südanbindung GR	FV K3	7	2
Zufahrt Südanbindung L	FV K3		
Unterhachinger Straße Süd GR	FV K4	99	89
Unterhachinger Straße Süd L	FV K4 L	3	8
Gesamtreserve		9	6

**Tabelle 2 Leistungsfähigkeitsberechnung Unterhachinger Straße / Verbindungsspanne
(Variante 2)**

6.3.2 Knotenpunkt Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße /Zwengerstraße [Knoten 6]

Der Knotenpunkt St2078 / Zwengerstraße wird für die Planfälle 4 und 4a auf seine Leistungsfähigkeit untersucht. Maßgebend ist hierbei die Abendspitze. Als Basis liegen der Berechnung zwei Signalprogramme mit unterschiedlichen Umlaufzeiten ($t_U = 90s$ und $t_U = 120s$) zugrunde.

Planfall 4

Wird der Knotenpunkt zur Spitzenstunde mit einer Umlaufzeit $t_U = 90s$ betrieben, stoßen im Planfall 4 sowohl die Zufahrt Nordwest (FV A) als auch die Rechtsabbieger der Zufahrt Zwengerstraße (FV B) mit einer Bilanz von 4% bzw. 6% an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Bei einer Umlaufzeit von $t_U = 90s$ liegt die Gesamtbilanz am Knotenpunkt St2078 / Zwengerstraße für den Planfall 4 bei 4%.

Mit einer Umlaufzeit von $t_U = 120s$ steigt die Leistungsbilanz der LZA im Planfall 4 auf 9% (Tabelle 4).

Planfall 4a

Für den Planfall 4a sinkt bei Betrieb mit der Umlaufzeit $t_U = 90s$ die Kapazität weiter ab. FV A weist eine Reserve von 0% auf, FV C ist mit -41% defizitär. Der Zufluss der Zwengerstraße (FV B) ist in beiden Szenarien leistungsfähig abwickelbar. Lediglich der Rechtsabbieger des FV B ist im Planfall 4a mit einer Leistungsbilanz von -1% in einem stark ausgelasteten Zustand. Bei einer Umlaufzeit von $t_U = 90s$ sinkt die Gesamtbilanz am Knotenpunkt St2078 / Zwengerstraße für den Planfall 4a auf -5% ab.

Mit einer Umlaufzeit von $t_U = 120s$ steigt die Leistungsbilanz der LZA im Planfall 4a auf -1% an (Tabelle 4). Die Linksabbieger der Zufahrt FV C sind im Planfall 4a mit einer Reserve von -4% noch immer im negativen Bereich, jedoch wird bei einem Defizit von nur 1s unterstellt, dass ein problemloser Abfluss im anschließenden Phasenübergang gegeben ist. Auch die Zufahrt Zwengerstraße (FV B) ist im Planfall 4a mit 2% stark ausgelastet. Alle weiteren Ströme weisen eine ausreichende Leistungsreserve auf.

Die Ergebnisse sind nachfolgend in Tabelle 3 und Tabelle 4 dargestellt:

Zufahrt	Verkehrs- strom	Leistungsbilanz	
		Planfall 4 abends [%]	Planfall 4a abends [%]
St2078 Zufahrt Nordwest	FV A	4	0
Zwengerstraße RA	FV B	6	-1
Zwengerstraße LA	FV B	16	22
St2078 Zufahrt Südost	FV C	185	180
St2078 Zufahrt Südost LA	FV C	21	-41
Gesamtreserve		4	-5

Tabelle 3 Leistungsbilanz LZA St2078 / Zwengerstraße ($t_0 = 90s$)

Zufahrt	Verkehrs- strom	Leistungsbilanz	
		Planfall 4 abends [%]	Planfall 4a abends [%]
St2078 Zufahrt NW	FV A	20	14
Zwengerstraße RA	FV B	6	2
Zwengerstraße LA	FV B	16	25
St2078 Zufahrt SO	FV C	201	195
St2078 Zufahrt SO LA	FV C	82	-4
Gesamtreserve		9	-1

Tabelle 4 Leistungsbilanz LZA St2078 / Zwengerstraße ($t_0 = 120s$)

6.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Leistungsfähigkeit (signalisierte Knotenpunkte)

Die LZA Unterhachinger Straße / SAP ist in beiden Varianten in der Lage, die vorhandenen Verkehrsmengen abzuwickeln. Variante 1 bietet den Vorteil, die Linksabbieger der Verbindungsspanne und der neuen Südanbindung gesichert zu führen. Variante 2 ermöglicht mit der ungesicherten Linksabbiegerführung eine höhere Leistungsfähigkeit am stark ausgelasteten Knotenpunkt.

Die LZA St2078 / Zwergerstraße ist im Planfall 4 mit einer Umlaufzeit von $t_U = 90s$ stark ausgelastet, im Planfall 4a leistungskritisch. Der Linksabbieger des FV C stellt sich im Planfall 4a mit einer Bilanz von -41% als nicht mehr leistungsfähig dar. Eine deutliche Steigerung tritt im Betrieb mit einer Umlaufzeit von $t_U = 120s$ auf. Alle Ströme weisen eine ausreichende Leistungsfähigkeit auf.

7. Daten für Lärmuntersuchungen

Ausgehend von den dargestellten Tagesverkehrsbelastungen für die Planfälle 4 und 4a (Abbildung 17, Abbildung 24) wurden anhand von Überlagerungen mit üblichen, nach Fahrzeugarten differenzierten Tagesganglinien und Schwerverkehrsanteilen aus den Verkehrserhebungen die für Lärmuntersuchungen erforderlichen Tag- / Nachtverkehrsbelastungen sowie die jeweiligen Lkw-Anteile (über 3,5 t) ermittelt. Die Daten sind nachfolgend dargestellt.

	von	nach	Richtung	PKW-Anteil Tag PF4	PKW-Anteil Nacht PF4	LKW-Anteil Tag PF4	LKW-Anteil Nacht PF4
K01	BAB	Unterhachinger Straße Nord	links	2509	209	31	2
		SAP	geradeaus	2430	203	61	3
		Unterhachinger Straße Süd	rechts	2077	173	66	4
	Unterhachinger Straße Nord	SAP	links	1053	88	27	2
		Unterhachinger Straße Süd	geradeaus	2791	233	35	2
		BAB	rechts	2761	230	34	2
	SAP	Unterhachinger Straße Süd	links	566	47	43	2
		BAB	geradeaus	2180	182	62	4
		Unterhachinger Straße Nord	rechts	1085	91	31	2
	Unterhachinger Straße Süd	BAB	links	2075	173	59	3
Unterhachinger Straße Nord		geradeaus	3025	252	25	1	
SAP		rechts	367	31	21	1	
K04	SAP	Lilienthalstraße	links	2138	178	98	6
		Universitätsstraße	geradeaus	667	56	16	1
		Vivamus	rechts	42	4	0	0
	Lilienthalstraße	Universitätsstraße	links	1245	104	84	5
		Vivamus	geradeaus	162	14	0	0
		SAP	rechts	2204	184	149	9
	Universitätstraße	Vivamus	links	94	8	0	0
		SAP	geradeaus	578	48	18	1
		Lilienthalstraße	rechts	1348	112	62	4
	Vivamus	SAP	links	28	2	0	0
Lilienthalstraße		geradeaus	179	15	0	0	
Universitätsstraße		rechts	91	8	0	0	
K03	Zwargerstraße West	Universitätsstraße	links	1152	96	50	3
		Zwargerstraße Ost	geradeaus				
		Uni-BW	rechts	142	12	3	0
	Universitätsstraße	Zwargerstraße Ost	links				
		Uni-BW	geradeaus	964	80	0	0
		Zwargerstraße West	rechts	1072	89	68	4
	Zwargerstraße Ost	Uni-BW	links	0	0	0	0
		Zwargerstraße West	geradeaus	63	5	0	0
		Universitätsstraße	rechts	63	5	0	0
	Uni-BW	Zwargerstraße West	links	205	17	6	0
Universitätsstraße		geradeaus	895	75	0	0	
		Zwargerstraße Ost	rechts				
K05	Lilienthalstraße Ost	Campusweg	links	115	10	0	0
		Lilienthalstraße West	geradeaus	3271	273	222	13
	Campusweg	Lilienthalstraße West	links	138	12	0	0
		Lilienthalstraße Ost	rechts	91	8	0	0
	Lilienthalstraße West	Campusweg	rechts	116	10	0	0
		Lilienthalstraße Ost	geradeaus	3342	279	154	9
K06	Äußere Hauptstraße	Zwargerstraße	links	1555	130	82	5
		Carl-Wery-Straße	geradeaus	8977	749	265	15
	Zwargerstraße	Carl-Wery-Straße	links	1905	159	154	9
		Äußere Hauptstraße	rechts	1633	136	45	3
	Carl-Wery-Straße	Zwargerstraße	rechts	1950	163	110	6
		Äußere Hauptstraße	geradeaus	8916	744	312	18

Tabelle 5 Übersicht Lärmdaten – Planfall 4

	von	nach	Richtung	PKW-Anteil Tag PF4a	PKW-Anteil Nacht PF4a	LKW-Anteil Tag PF4a	LKW-Anteil Nacht PF4a
K01	BAB	Unterhachinger Straße Nord	links	2254	188	28	2
		SAP	geradeaus	2887	241	73	4
		Unterhachinger Straße Süd	rechts	2080	174	66	4
	Unterhachinger Straße Nord	SAP	links	1270	106	32	2
		Unterhachinger Straße Süd	geradeaus	2999	250	37	2
		BAB	rechts	2555	213	32	2
	SAP	Unterhachinger Straße Süd	links	327	27	25	1
		BAB	geradeaus	2692	225	77	4
		Unterhachinger Straße Nord	rechts	1455	121	41	2
	Unterhachinger Straße Süd	BAB	links	1977	165	56	3
		Unterhachinger Straße Nord	geradeaus	3120	260	26	1
		SAP	rechts	336	28	19	1
K04	SAP	Lilienthalstraße	links	3216	268	148	8
		Universitätsstraße	geradeaus	307	26	7	0
		Vivamus	rechts	18	1	0	0
	Lilienthalstraße	Universitätsstraße	links	1567	131	106	6
		Vivamus	geradeaus	186	15	0	0
		SAP	rechts	2785	232	189	11
	Universitätstraße	Vivamus	links	93	8	0	0
		SAP	geradeaus	689	57	21	1
		Lilienthalstraße	rechts	1228	102	57	3
	Vivamus	SAP	links	13	1	0	0
		Lilienthalstraße	geradeaus	182	15	0	0
		Universitätsstraße	rechts	102	8	0	0
K03	Zwingerstraße West	Universitätsstraße	links	1147	96	50	3
		Zwingerstraße Ost	geradeaus				
		Uni-BW	rechts	454	38	11	1
	Universitätsstraße	Zwingerstraße Ost	links				
		Uni-BW	geradeaus	643	54	0	0
		Zwingerstraße West	rechts	1359	113	86	5
	Zwingerstraße Ost	Uni-BW	links	0	0	0	0
		Zwingerstraße West	geradeaus	69	6	0	0
		Universitätsstraße	rechts	69	6	0	0
	Uni-BW	Zwingerstraße West	links	212	18	6	0
		Universitätsstraße	geradeaus	890	74	0	0
		Zwingerstraße Ost	rechts				
K05	Lilienthalstraße Ost	Campusweg	links	146	12	0	0
		Lilienthalstraße West	geradeaus	4002	334	271	15
	Campusweg	Lilienthalstraße West	links	121	10	0	0
		Lilienthalstraße Ost	rechts	110	9	0	0
	Lilienthalstraße West	Campusweg	rechts	85	7	0	0
		Lilienthalstraße Ost	geradeaus	4117	343	190	11
K06	Äußere Hauptstraße	Zwingerstraße	links	2055	171	109	6
		Carl-Wery-Straße	geradeaus	8890	742	262	15
	Zwingerstraße	Carl-Wery-Straße	links	2218	185	179	10
		Äußere Hauptstraße	rechts	2164	181	59	3
	Carl-Wery-Straße	Zwingerstraße	rechts	2325	194	131	7
		Äußere Hauptstraße	geradeaus	8786	733	307	18

Tabelle 6 Übersicht Lärmdaten – Planfall 4a

8. Zusammenfassung der Ergebnisse

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Überprüfung der Machbarkeit und der verkehrlichen Auswirkungen der neu geplanten Südanbindung Perlach sowie der Leistungsfähigkeit an den maßgebenden Knotenpunkten.

Grundlage der Überprüfung sind Angaben zu Verkehrsbelastungen für die Analyse, den Prognose-Nullfall 2020 sowie die drei Planfälle aus dem Verkehrsmodell der Landeshauptstadt München, sowie eine Untersuchung von Prof. Dr. Wirth [1] und eigene Erhebungen aus dem Jahr 2010 und 2011 im Untersuchungsgebiet. Der Prognose-Nullfall 2020 bildet dabei die Situation ab, wie sich das Verkehrsgeschehen bis zum Jahr 2020 ohne Durchführung neuer Planungen und alleine aufgrund des heutigen Baurechts im Untersuchungsgebiet gestalten wird. In jedem Fall ist hier –auch ohne Neuplanungen– von einem Verkehrszuwachs auszugehen.

Wesentliche Ergebnisse der Prüfung hinsichtlich der Auswirkungen auf das Straßennetz sind:

- Durch die Südanbindung Perlach kommt es insgesamt zu einer Steigerung der Verkehrsmengen, die durch das Untersuchungsgebiet fließen. Dies erklärt sich durch die höhere Attraktivität der Anbindung.
- Im Westen des Untersuchungsgebietes ist mit einem Rückgang der Verkehrsmengen zu rechnen, der sich positiv auf das Wohngebiet Vivamus auswirkt.
- Im Osten dagegen kommt es zu einer deutlichen Steigerung der Verkehrsmengen, die im Planfall 4a durch die höhere zugelassene Geschwindigkeit stärker ausfällt als im Planfall 4.

Wesentliche Ergebnisse der Prüfung hinsichtlich der Beurteilung der Leistungsfähigkeit für die maßgebenden Knotenpunkte sind:

- Durch die Abnahme der Verkehrsmenge in den Planfällen 4 und 4a im westlichen Bereich bleibt der unsignalisierte Knoten Zwergerstraße / Universitätsstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität auch in den beiden Planfällen weiterhin leistungsfähig abwickelbar. Auch für den unsignalisierten Knoten Lilienthalstraße / Campusweg ergeben sich in den beiden Planfällen 4 und 4a keine Probleme für die Leistungsfähigkeit.

- Der unsignalisierte Knotenpunkt SAP / Universitätsstraße / Wiesenweg / Lilienthalstraße weist für den Planfall 4 ausreichende Leistungsreserven auf. Im Planfall 4a kommt es für die Einbiegeströme aus dem Wiesenweg und aus der Universitätsstraße heraus zur nachmittäglichen Spitzenstunde zu Wartezeiten und Rückstauungen. Eine Verbesserung wäre beispielsweise mittels Einrichtung einer Lichtsignalanlage möglich.
- Der signalisierte Knotenpunkt Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / SAP ist in beiden Varianten und in beiden Planfällen in der Lage, die zu erwartenden Verkehrsbelastungen leistungsfähig abzuwickeln. Bezüglich der zwei Planungsvarianten bleibt abzuwägen, ob eine höhere Verkehrssicherheit oder die bessere Auslastung zu bevorzugen ist.
- Der lichtsignalgeregelten Knotenpunkt Zwurgerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße ist bei Berechnung mit der kürzeren Umlaufzeit teilweise leistungskritisch. Durch Schaltung der längeren Umlaufzeit zu Spitzenzeiten kann dieses Problem jedoch behoben und der Knotenpunkt in beiden Planfällen leistungsfähig betrieben werden.

Zudem sind zur Erstellung eines Lärmgutachtens die maßgebenden Verkehrsstärken für den Tag- und den Nachtzeitraum getrennt nach Pkw- und Lkw-Anteilen für die Planfälle im betrachteten direkten Umfeld des Untersuchungsgebietes ausdifferenziert ermittelt worden.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass die zu erwartende Verkehrsbelastungen in den verschiedenen Planfällen mit den genannten Einschränkungen und unter Berücksichtigung der dargestellten Optimierungsmöglichkeiten verträglich abgewickelt werden können. Die größten Entlastungswirkungen für das gesamte Gebiet werden im Planfall 2 mit Durchbindung der SAP zwischen dem Knoten Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / SAP und dem Knoten Zwurgerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße erreicht. Bei ausschließlicher Realisierung des Westabschnittes sollte eine Verkehrsberuhigung in der Lilienthalstraße, wie in Planfall 4 unterstellt, beibehalten werden, um Verkehrsmehrungen im östlichen Bereich zu reduzieren und Entlastungen im westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes zu erhöhen.

Alleine die Betrachtung der Be- und Entlastungswirkungen kann dabei noch zu keinem Ergebnis führen. Vielmehr müssen weitere Kriterien wie die zu erwartenden Immissionen, Kosten, Auswirkungen auf die Umwelt etc. betrachtet werden, um eine abschließende Beurteilung vornehmen zu können.

München, 05.07.2011

Dr. Christoph Hessel
Geschäftsführer
Beratender Ingenieur

Quellenverzeichnis

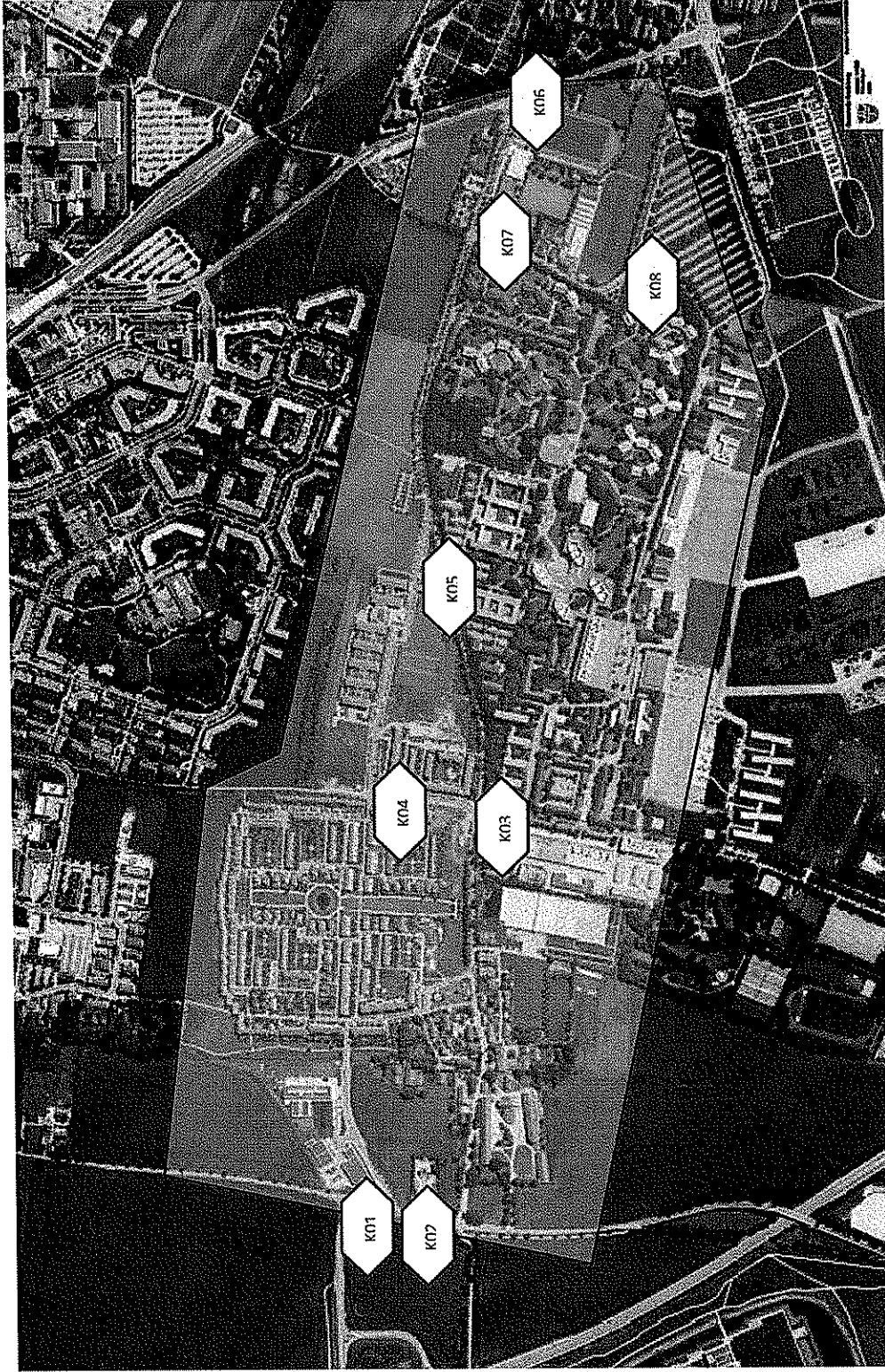
- [1] Prof. Dr.-Ing. Wirth, W.: Verkehrsuntersuchung Neubiberg, München, 2007.
- [2] Bosserhoff, D.: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Programm Ver_Bau. Wiesbaden, 2010.
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001), Köln, 2001, aktualisiert 2005.

Anlagen

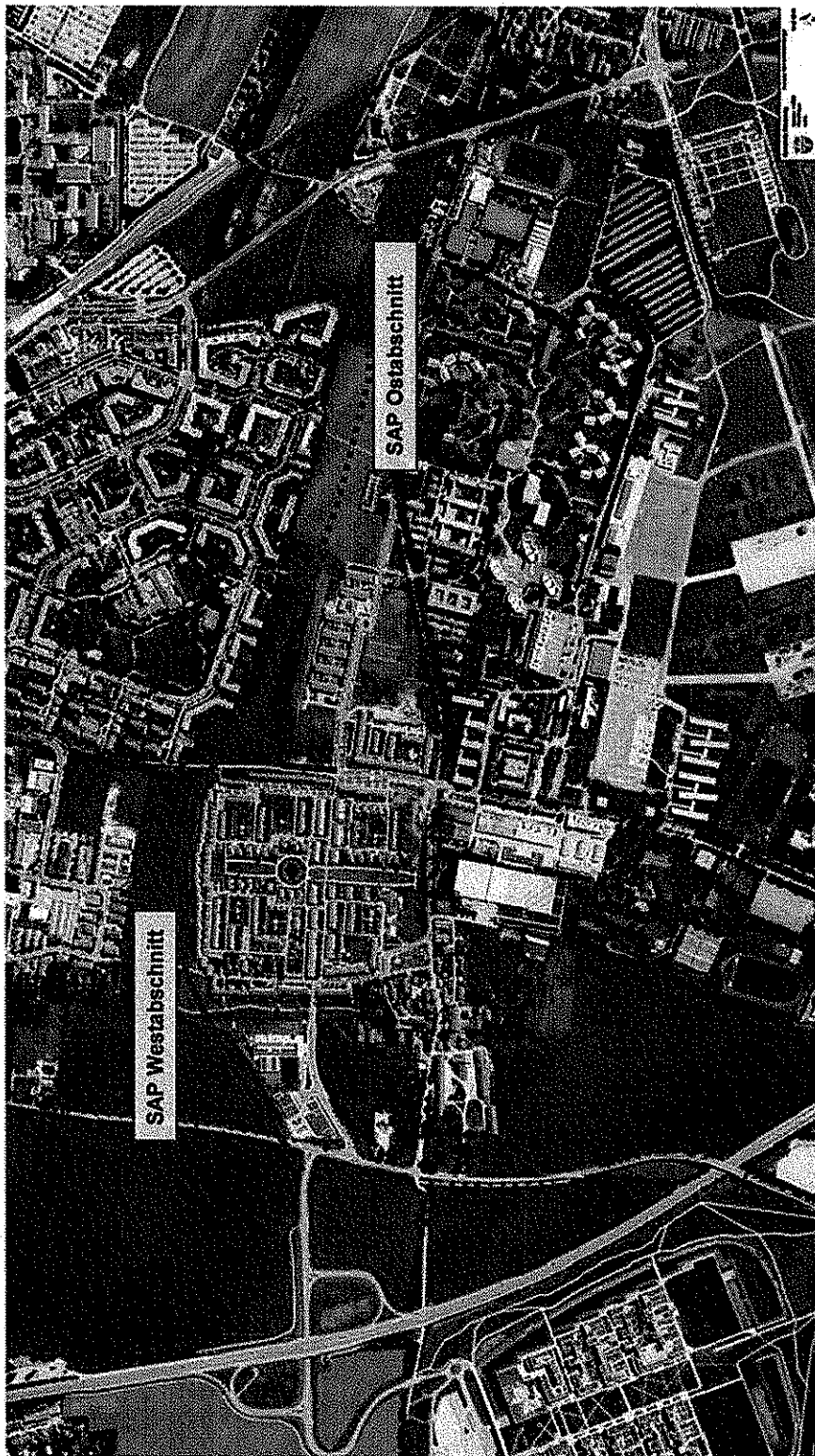
Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Untersuchungsgebiet mit den maßgeblichen Knotenpunkten	54
Anlage 2	Untersuchungsgebiet mit den Varianten der Südanbindung Perlach	55
Anlage 3	Tagesverkehrsbelastung Analyse [Kfz/24h]	56
Anlage 4	Tagesverkehrsbelastung Prognose-Nullfall [Kfz/24h]	57
Anlage 5	Tagesverkehrsbelastung Planfall 2 [Kfz/24h]	58
Anlage 6	Differenznetz zwischen Planfall 2 und Prognose-Nullfall [Kfz/24h]	59
Anlage 7	Tagesverkehrsbelastung Planfall 4 [Kfz/24h]	60
Anlage 8	Differenznetz zwischen Planfall 4 und Prognose-Nullfall [Kfz/24h]	61
Anlage 9	Tagesverkehrsbelastung Planfall 4a [Kfz/24h]	62
Anlage 10	Differenznetz zwischen Planfall 4a und Prognose-Nullfall [Kfz/24h]	63
Anlage 11	Verkehrserzeugung für die Einzelhandelseinrichtungen „Am Hachinger Bach“	64
Anlage 12	Verkehrserzeugung für das Sondernutzungsgebiet an der Lilienthalstraße	65
Anlage 13	Leistungsfähigkeit Knoten Universitätsstraße / Zwergerstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität– Planfall 4	66
Anlage 14	Leistungsfähigkeit Knoten Universitätsstraße / Zwergerstraße / Zufahrt Bundeswehr-Universität– Planfall 4a	67
Anlage 15	Leistungsfähigkeit Knoten Universitätsstraße / Wiesenweg / Südanbindung Perlach / Lilienthalstraße– Planfall 4	68
Anlage 16	Leistungsfähigkeit Knoten Universitätsstraße / Wiesenweg / Südanbindung Perlach / Lilienthalstraße– Planfall 4a	69
Anlage 17	Leistungsfähigkeit Knoten Lilienthalstraße / Campusweg– Planfall 4	70
Anlage 18	Leistungsfähigkeit Knoten Lilienthalstraße / Campusweg– Planfall 4a	71
Anlage 19	Leistungsfähigkeit Knoten Unterhachinger Straße / Zufahrt BAB / Südanbindung Perlach – Planfall 4	72
Anlage 20	Leistungsfähigkeit Knoten Unterhachinger Straße / Zufahrt BAB / Südanbindung Perlach – Planfall 4a	73

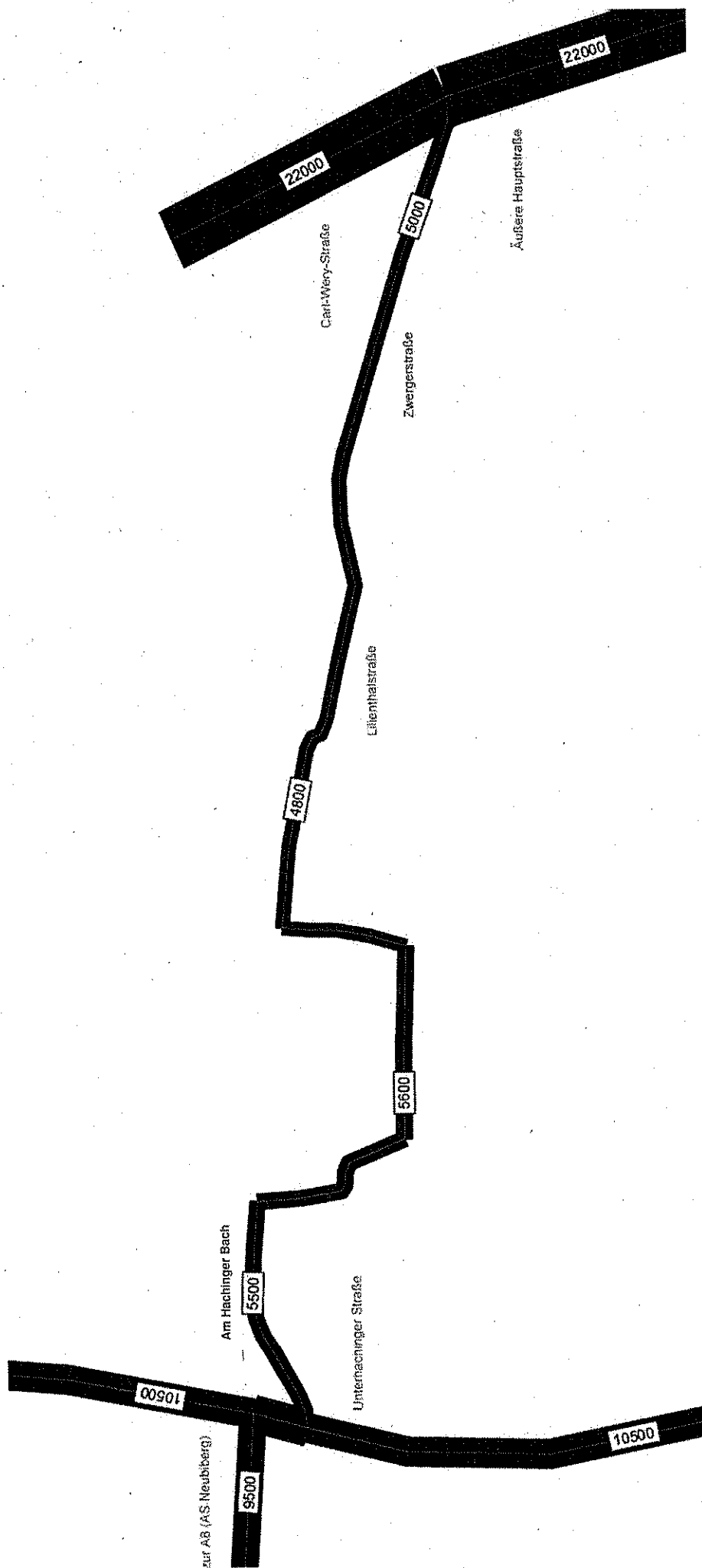
Anlage 21	Leistungsfähigkeit Knoten Zwergertstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße – Planfall 4	74
Anlage 22	Leistungsfähigkeit Knoten Zwergertstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße – Planfall 4a	75
Anlage 23	Möglicher Aufbau des Knotenpunktes Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / SAP	76



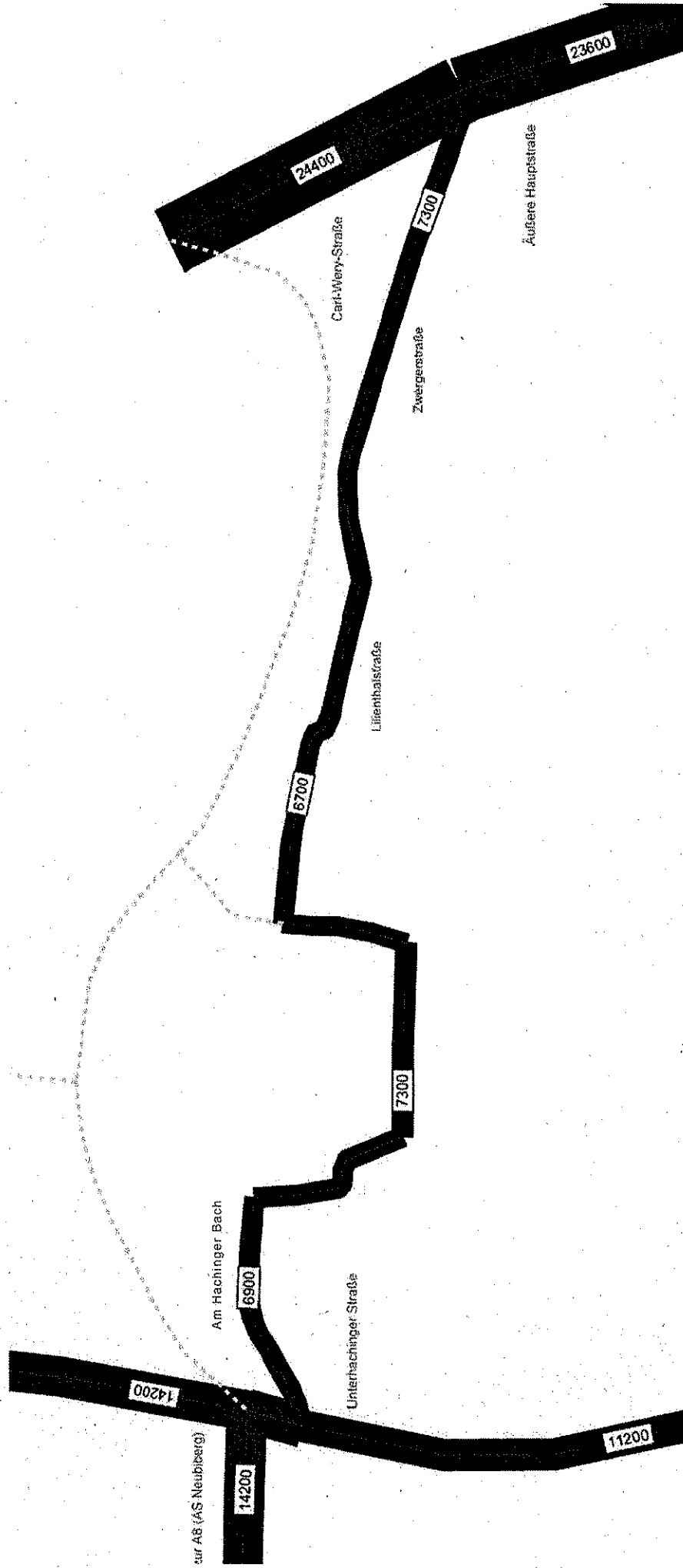
Anlage 1 Untersuchungsgebiet mit den maßgeblichen Knotenpunkten



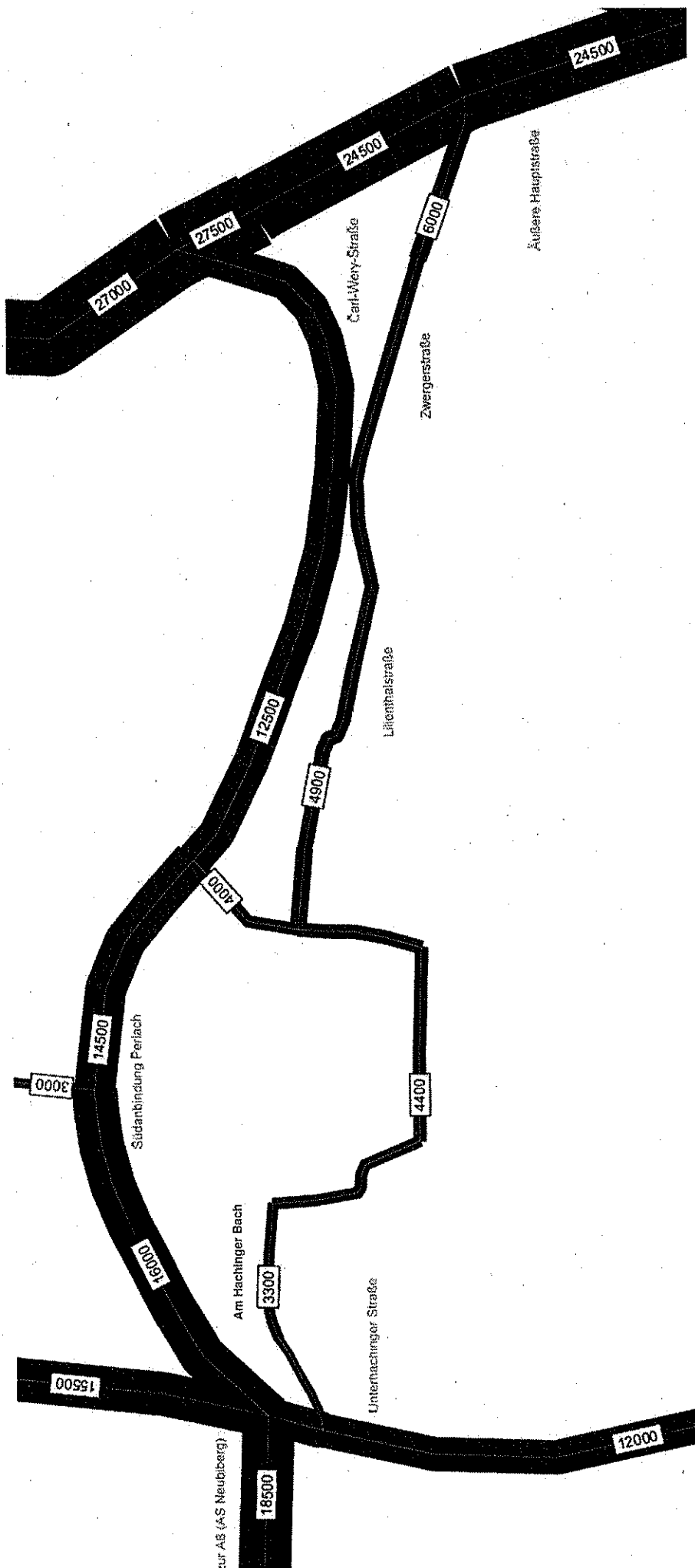
Anlage 2 Untersuchungsgebiet mit den Varianten der Südanbindung Perlach



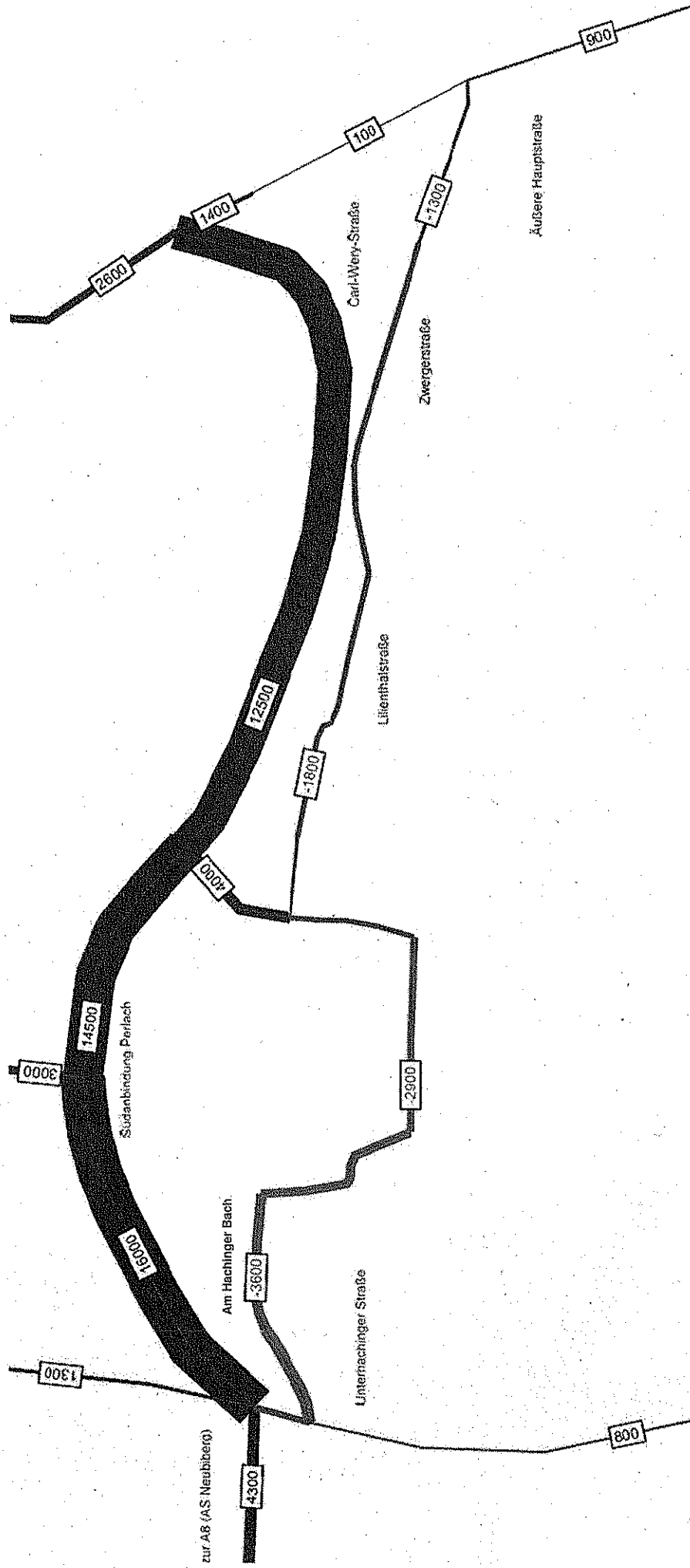
Anlage 3 Tagesverkehrsbelastung Analyse [Kfz/24h]



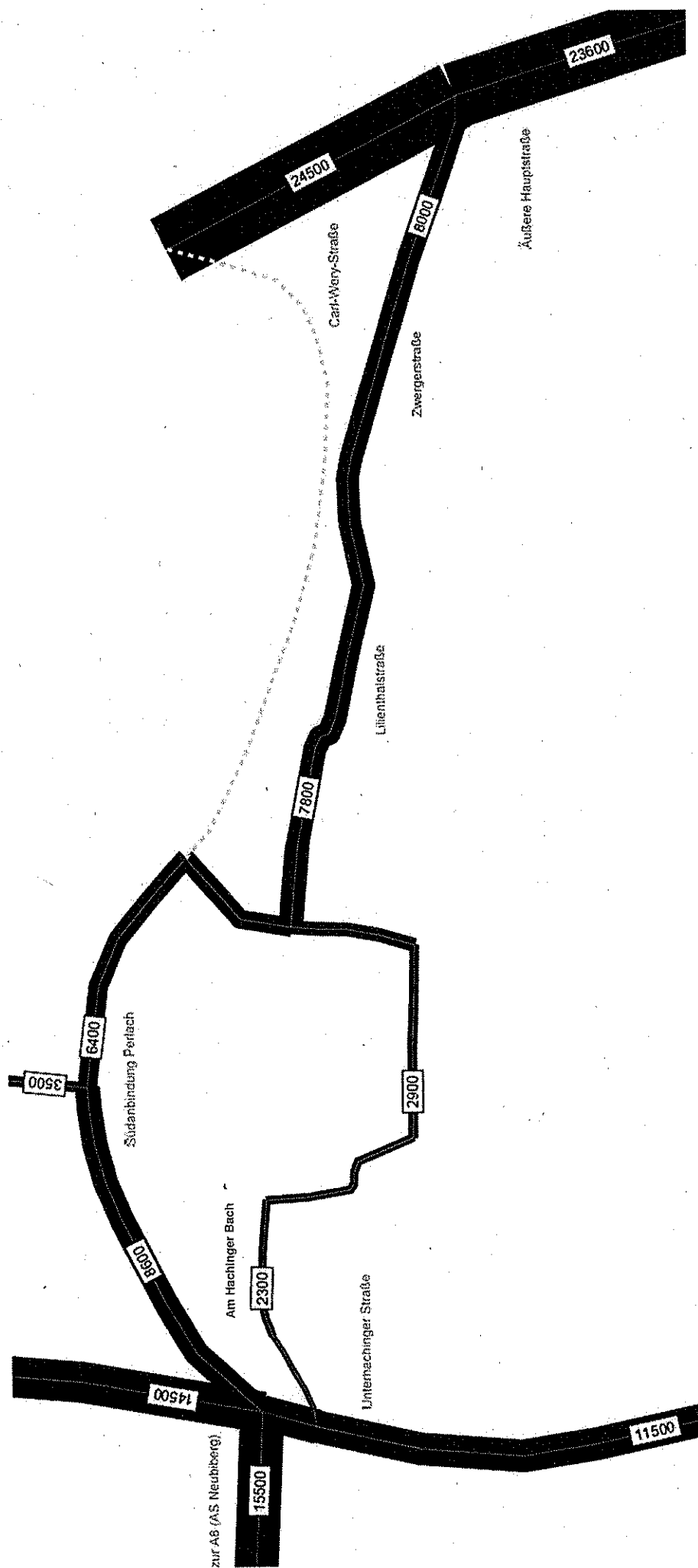
Anlage 4 Tagesverkehrsbelastung Prognose-Nullfall [Kfz/24h]



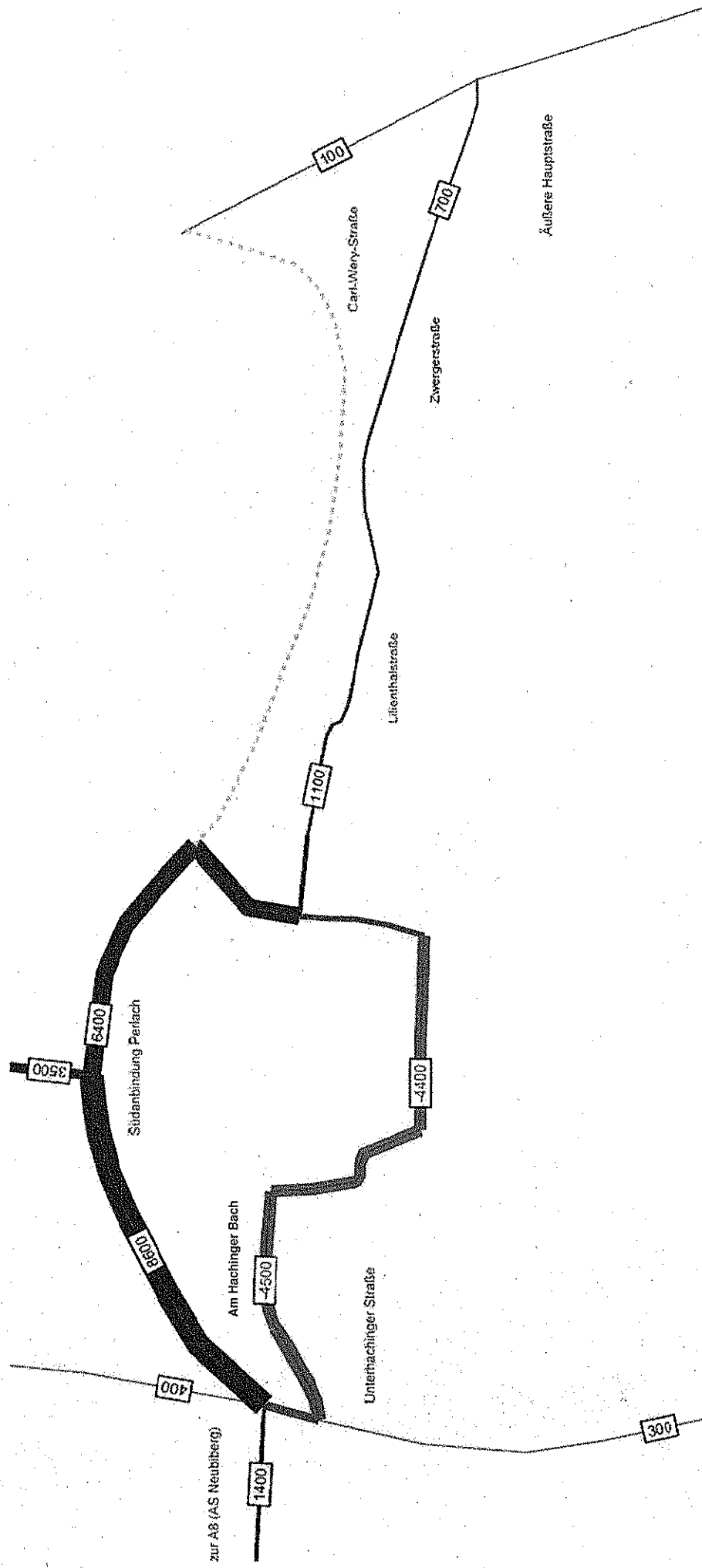
Anlage 5 Tagesverkehrsbelastung Planfall 2 [Kfz/24h]



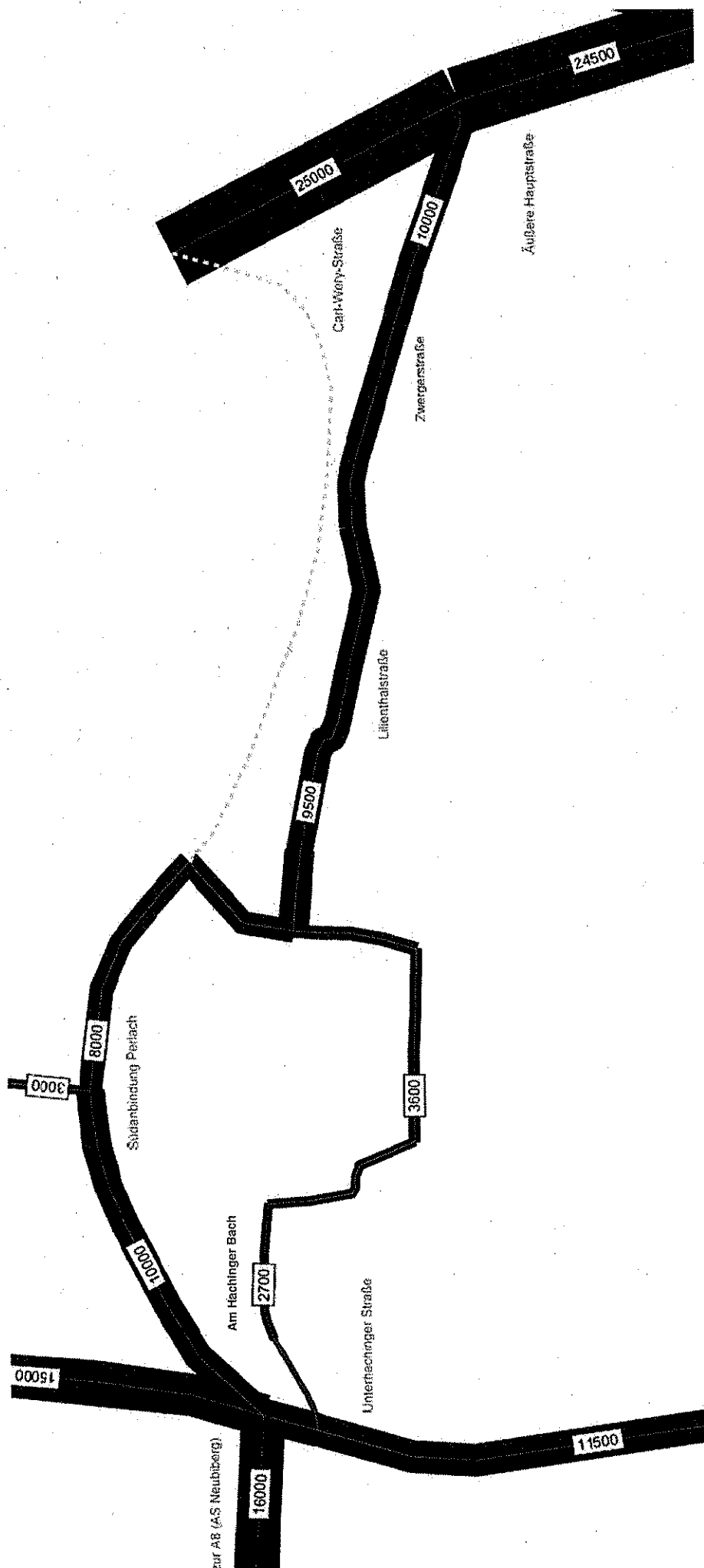
Anlage 6 Differenznetz zwischen Planfall 2 und Prognose-Nullfall [Kfz/24h]



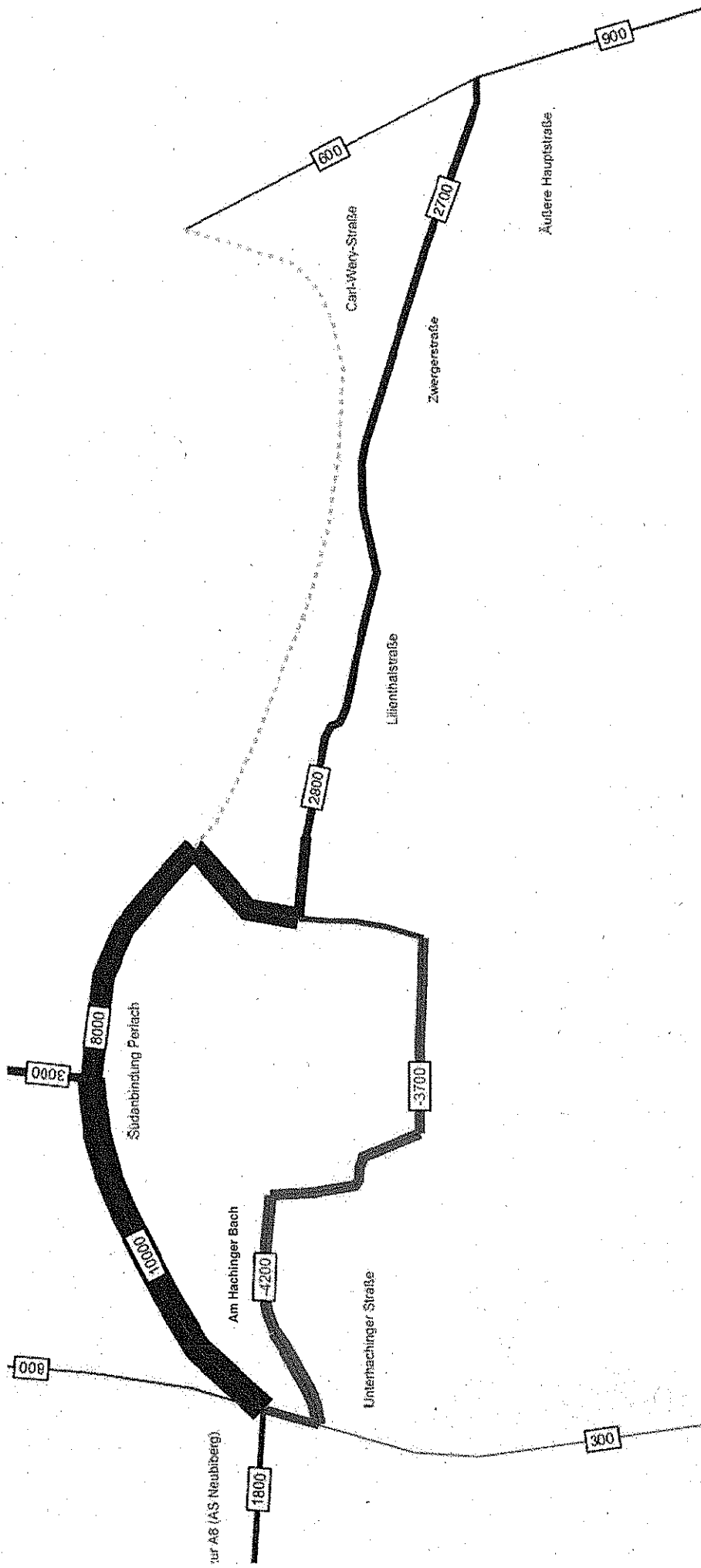
Anlage 7 Tagesverkehrsbelastung Planfall 4 [Kfz/24h]



Anlage 8 Differenznetz zwischen Planfall 4 und Prognose-Nullfall [Kfz/24h]



Anlage 9 Tagesverkehrsbelastung Planfall 4a [Kfz/24h]



Anlage 10 Differenznetz zwischen Planfall 4a und Prognose-Nullfall [Kfz/24h]

Beschäftigtenverkehr

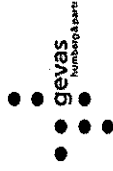
Kunden-/Besucherverkehr

*: Werte sind Mittelwerte nach Bosserhoff
Abweichung bei MIV-Anteil durch Lage und Männerverfehr

Verbundeffekt	Konkurrenzeffekt	Mitnahmeeffekt
20%		30%
629,6		755,0

Annahme für alle Nutzen:

Verkehrserzeugung "Südanbindung Perlach", 2010

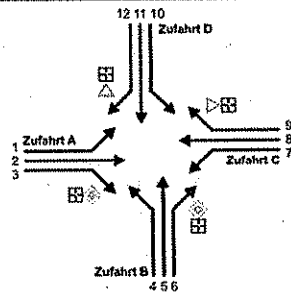


Beschäftigtenverkehr					
Gebiet: Neubiberg	Bezeichnung	Stellplätze	Beschäftigtenwege/ Beschäftigten und Tag	Summe Beschäftigtenwege/ Tag	Anwesen- heitsfaktor der Beschäftigten
Sondergebiet	SO	870	2,00	1.740	0,85
					Summe PKW- Fahrten/ Tag
					1.479

Kunden-/Besucherverkehr					
Gebiet: Neubiberg	Bezeichnung	Stellplätze	Wege im Kunden- verkehr/ Tag	Wege im Kundenverkehr mit Kfz/ Tag	Summe aller Kfz- Fahrten/ Tag
Sondergebiet	SO	90,00	4	360	1.839
					gerundet
					1.840

Anlage 12 Verkehrserzeugung für das Sondernutzungsgebiet an der Lilienthalstraße

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt:	PF 4: Universitätsstraße / Zwergerstraße / BWZ		
Verkehrsdaten:	Datum:		
	Uhrzeit:	<i>nachmittägliche Spitzenstunde</i>	
Lage:	<i>innerorts</i>		
Verkehrsregelung:	Zufahrt C:	<i>Z 203 - Vorfahrt beachten</i>	
	Zufahrt D:	<i>Z 203 - Vorfahrt beachten</i>	
Knotenverkehrsstärke:	556 Fz/h		

Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke	übergeordnete Verkehrsstärke	Grundkapazität	Kapazität	Sättigungs- grad	Wahrscheinlich- keit rückstun- freier Zustand	mittlere Wartezeit	Qualitäts- stufe
	q_{ps} [Pkw-E/h]	q_0 [Pz/h]	G [Pkw-E/h]	G [Pkw-E/h]	ρ [-]	$p_0, p_0^* \text{ oder } p_0^{**}$ [-]	w [s]	QSV
1 (2)	1	158	1152	1152	0,00	0,999	3,1	A
2 (2)	110	162	1146	1146	0,10	0,904	3,5	A
3 (1)	90	0	1800	1800	0,05	1,000	0,0	A
4 (1)	167	0	1800	1800	0,09	1,000	0,0	A
5 (1)	1	0	1800	1800	0,00	1,000	0,0	A
6 (1)	10	0	1800	1800	0,01	1,000	0,0	A
7 (4)	44	344	605	512	0,09	-	7,7	A
8 (4)	182	213	690	584	0,31	-	8,9	A
9 (3)	1	132	820	700	0,00	0,999	5,2	A
10 (3)	1	304	637	543	0,00	0,998	6,6	A
11 (3)	2	340	588	502	0,00	0,996	7,2	A
12 (2)	2	156	795	795	0,00	0,997	4,5	A

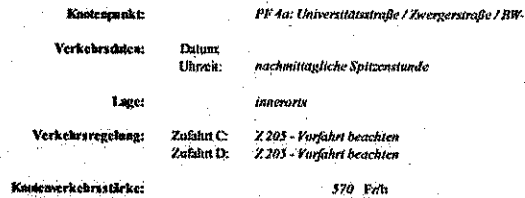
Qualität der Einzel- und Mischströme

[illegible]

Anlage 13

**Leistungsfähigkeit Knoten Universitätsstraße / Zwirgerstraße / Zufahrt
Bundeswehr- Universität– Planfall 4**

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung

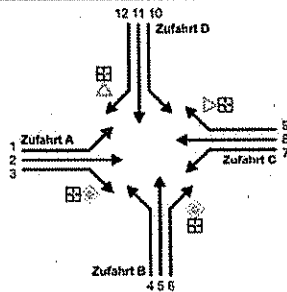


Strom (Rang)	Verkehrsstärke q_{Ei} [Pkw-E/h]	übergeordnet: Verkehrsstärke Q_{Ei} [Fz/h]	Grundkapazität G [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad S [-]	Wahrscheinlich- keit rüktun- sfreier Zustand p, p^0 oder p^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
1 (2)	1	165	1142	1142	0,00	0,999	3,2	A
2 (2)	74	177	1126	1126	0,07	0,934	3,4	A
3 (1)	125	0	1800	1800	0,07	1,000	0,0	A
4 (1)	167	0	1800	1800	0,09	1,000	0,0	A
5 (1)	1	0	1800	1800	0,00	1,000	0,0	A
6 (1)	26	0	1800	1800	0,01	1,000	0,0	A
7 (4)	45	330	600	515	0,09	-	7,7	A
8 (4)	180	205	697	598	0,30	-	8,6	A
9 (3)	1	124	829	716	0,00	0,999	5,0	A
10 (3)	1	302	639	532	0,00	0,998	6,5	A
11 (3)	2	346	584	505	0,00	0,996	7,2	A
12 (2)	2	164	787	787	0,00	0,997	4,6	A

[illegible]

**Anlage 14 Leistungsfähigkeit Knoten Universitätsstraße / Zwirgerstraße / Zufahrt
Bundeswehr-Universität- Planfall 4a**

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt:	PF 4: Universitätsstraße / Lillienthalstraße / We	
Verkehrsdaten:	Datum: Uhrzeit:	nachmittägliche Spitzenstunde
Lage:	innerorts	
Verkehrsregelung:	Zufahrt C: Zufahrt D:	Z 205 - Vorfahrt beachten Z 205 - Vorfahrt beachten
Knotenverkehrsfläche:	912 FzH	

Kapazitäten der Einzelströme

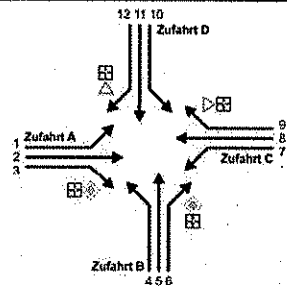
Strom (Rang)	Verkehrsstärke	Übergeordnete Verkehrsstärke	Grundkapazität	Kapazität	Sättigungs- grad	Wahrscheinlich- keit rückstrome- freier Zustand	mittlere Wartezeit	Qualitäts- stufe
	q _W [Pkw-E/h]	q _U [Fz/h]	G [Pkw-E/h]	C [Pkw-E/h]	g [-]	p ₀ , p ₀ * oder p ₀ ** [-]	w [s]	QSV
1 (2)	110	245	1040	1040	0,11	0,894	3,9	A
2 (2)	30	248	1037	1037	0,03	0,971	3,6	A
3 (1)	282	0	1800	1800	0,16	1,000	0,0	A
4 (1)	231	0	1800	1800	0,13	1,000	0,0	A
5 (1)	35	0	1800	1800	0,02	1,000	0,0	A
6 (1)	7	0	1800	1800	0,00	1,000	0,0	A
7 (4)	1	756	353	120	0,01	-	30,3	D
8 (4)	24	614	418	143	0,17	-	30,2	D
9 (3)	3	253	702	497	0,01	0,994	7,3	A
10 (3)	12	503	491	348	0,03	0,966	10,7	B
11 (3)	100	612	419	297	0,34	0,663	18,2	B
12 (2)	168	229	724	724	0,23	0,768	6,5	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

[illegible]

Anlage 15 Leistungsfähigkeit Knoten Universitätsstraße / Wiesenweg / Südanbindung Perlach
/ Lillienthalstraße– Planfall 4

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: PF 4a: Universitätsstraße / Lilienthalstraße / W.
 Verkehrsdaten: Datum: nachmittägliche Spitzenstunde
 Uhrzeit:
 Lage: innerorts
 Verkehrsregelung: Zufahrt C: Z.205 - Vorfahrt beachten
 Zufahrt D: Z.205 - Vorfahrt beachten
 Knotenverkehrsstärke: 1109 Fz/h

Kapazitäten der Einzelströme

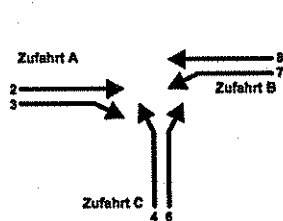
Strom (Rang)	Verkehrsstärke q_{ps} [Pkw-E/h]	Übergeordnet Verkehrsstärke q_{u} [Pkw-E/h]	Grundkapazität C_0 [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand $p_0, p_1^* \text{ oder } p_2^{**}$ [-]	mittlere Wartzeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
1 (2)	152	331	941	941	0,16	0,838	4,6	A
2 (2)	33	332	940	940	0,04	0,965	4,0	A
3 (1)	355	0	1800	1800	0,20	1,000	0,0	A
4 (1)	347	0	1800	1800	0,19	1,000	0,0	A
5 (1)	17	0	1800	1800	0,01	1,000	0,0	A
6 (1)	2	0	1800	1800	0,00	1,000	0,0	A
7 (4)	1	942	277	27	0,04	-	138,1	E
8 (4)	24	744	355	35	0,09	-	256,0	E
9 (3)	3	327	638	387	0,01	0,992	9,4	A
10 (3)	12	662	399	242	0,05	0,950	15,6	B
11 (3)	119	815	325	197	0,60	0,396	45,1	E
12 (2)	155	323	641	641	0,24	0,758	7,4	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{ps} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartzeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	Ns [Pkw-E]	ISTAU [m]
1+2+3	540	1371	0,39	831	4,3	A	95	2	12
4+5+6	366	1800	0,20	1434	0,0	A			
7+8+9	28	39	0,72	11	248,9	E	95	5	30
10+11+12	286	319	0,90	33	83,8	E	95	15	90

Anlage 16 Leistungsfähigkeit Knoten Universitätsstraße / Wiesenweg / Südenbindung Perlach / Lilienthalstraße-Planfall 4a

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: PF 4: Lilienthalstraße - Campusweg
Verkehrsdaten: Datum: nachmittägliche Sp-h
Uhrzeit: innerorts
Lage: innerorts
Verkehrsregelung: Zufahrt C: Z 205 - Vorfahrt beachten
Knotenverkehrsstärke: 707 Fz/h

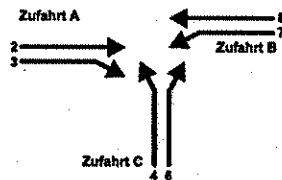
Kapazitäten der Einzelströme								
Strom (Rang)	Verkehrsstärke q_{pi} [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke q_{pi} [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_i, p_{pi} oder p_{pi}^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
2 (1)	369	0	1800	1800	0,20	1,000	0,0	A
3 (1)	4	0	1800	1800	0,00	1,000	0,0	A
4 (3)	33	600	400	320	0,10	-	12,5	B
6 (2)	17	337	630	630	0,03	-	5,9	A
7 (2)	6	339	932	932	0,01	0,799	3,9	A
8 (1)	350	0	1800	1800	0,19	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Strom	Verkehrsstärke q_{pi} [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	Ns [Pkw-E]	Istau [m]
2+3	373	1800	0,21	1427	0,0	A			
4+6	50	384	0,13	334	10,8	B	95	1	6
7+8	356	1772	0,20	1416	2,5	A	95	1	6

Anlage 17

Leistungsfähigkeit Knoten Lilienthalstraße / Campusweg– Planfall 4

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: PF 4a: Lilienthalstraße - Campusweg
 Verkehrsdaten: Datum: nachmittägliche Sp-h
 Uhrzeit: innerorts
 Lage: innerorts
 Verkehrsregelung: Zufahrt C: Z 205 - Vorfahrt beachten
 Knotenverkehrsstärke: 862 Pk/h

Kapazitäten der Einzelströme								
Strom (Rang)	Verkehrsstärke q_{ps} [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke q_{p} [Pkw-E/h]	Grundkapazität G [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
2 (1)	453	0	1800	1800	0,25	1,000	0,0	A
3 (1)	4	0	1800	1800	0,00	1,000	0,0	A
4 (3)	29	817	326	244	0,12	-	16,7	B
6 (2)	19	414	570	570	0,03	-	6,5	A
7 (2)	6	416	852	852	0,01	0,750	4,3	A
8 (1)	438	0	1800	1800	0,24	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Strom	Verkehrsstärke q_{ps} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N_s [Pkw-E]	ISTAU [m]
2+3	457	1800	0,25	1343	0,9	A			
4+6	48	315	0,15	267	13,5	B	95	1	6
7+8	444	1773	0,25	1329	2,7	A	95	1	6

Anlage 18

Leistungsfähigkeit Knoten Lilienthalstraße / Campusweg- Planfall 4a

Tabelle:	bemorg	Leistungsfähigkeitsberechnung Planfall 4
		LZA
		LSA23_5b
		Signalprogramm:
		Abendpfitzenprogramm P2 = 90s
		Kommentar:

Anlage 19
Leistungsfähigkeit Knoten Unterhachinger Straße / Zufahrt BAB / Südanbindung Perlach – Planfall 4

Verkehrsstrom	Spurfaktor [-]	Mehrfachbedarf [s]	Kfz-Zeitbedarf [s]	vorhandene Belastung [Kfz/h]	erforderl. Freigabezeit [s]	maßg. Signalgr. [-]	mögliche Freigabezeit [s]	mögliche Belastung [Kfz/h]	Leistungs-		Bemerkungen
									bilanz	[%]	
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11
K1	1,00		1,80	513	25			33	689	34	Abfahrt A8 GR
DN05	1,00		1,80	200	11	1		11	200		Abfahrt A8 L
K2	1,00		1,80	576	28	1		31	644	12	Unterhachinger Straße Nord GR
K2 L	1,00		1,80	122	7			11	200	64	Unterhachinger Straße Nord L
K3	1,00		1,80	394	20	1		20	400	2	Zufahrt Südanbindung GR
K3	1,00		1,80	43	4			20	400		Zufahrt Südanbindung L
K4	1,00		1,80	341	17			31	644	89	Unterhachinger Straße Süd GR
K4 L	1,00		1,80	186	10	1		11	200	8	Unterhachinger Straße Süd L
Gesamtknoten				Var. 7a	69			73		6	
				Var. 7b	0						

Tabelle:	beab	Leistungsfähigkeitsberechnung Planfall 4a
		LZA
		↳ SA23_5b
		Abendspitzenprogramm P4 = 90s
		Signalprogramm:
		Kommentar:

Anlage 20 Leistungsfähigkeit Knoten Unterhachinger Straße / Zufahrt BAB / Südanbindung Perlach – Planfall 4a

Verkehrsstrom	Spurfaktor [-]	Mehrfachdarf [s]	Kfz-Zeitbedarf [s]	vorhandene Belastung [Kfz/h]	erforderl. Freigabezeit [s]	maßg. Signalgr. [-]	mögliche Freigabezeit [s]	mögliche Belastung [Kfz/h]	Leistungs- bilanz		Bemerkungen
									[%]	[%]	
1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11
FVA	1,00		1,80	1218	57			59	1267	4	St2078 Zufahrt NW
FVB	1,00		1,80	188	10	1		11	200	6	Zwingerstraße RA
FVB	1,00		1,80	172	10			11	200	16	Zwingerstraße LA
FVC	1,00		1,80	515	25			68	1467	185	St2078 Zufahrt SO
FVC	1,00	57	1,80	165	66	1		68	200	21	St2078 Zufahrt SOLA
Gesamtknoten				Var. 7a	76			79		4	
				Var. 7b	0						

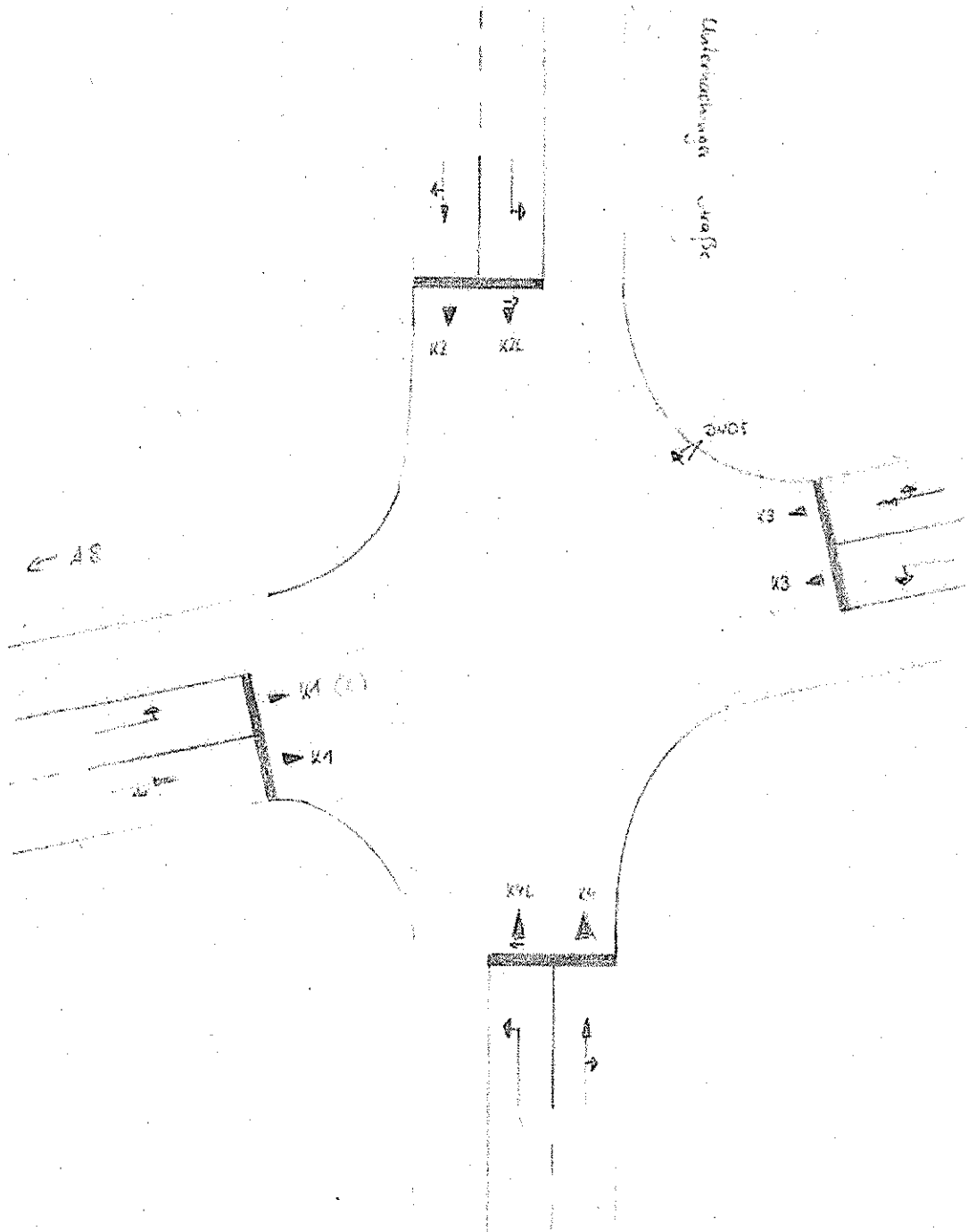
Tabelle:	bermorg	Leistungsfähigkeitsberechnung Planfall 4
		LZA
		St2078/Zwengerstr
		Abendpfitzenprogramm P4 = 90s
		Signalprogramm:
		Kommentar:

Anlage 21
Leistungsfähigkeit Knoten Zwergerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße – Planfall 4

Verkehrsstrom	Spurfaktor [-]	Mehrfachbedarf [s]	Kfz-Zeitbedarf [s]	vorhandene Belastung [Kfz/h]	erforderl. Freigabezeit [s]	maßg. Signalgr. [-]	mögliche Freigabezeit [s]	mögliche Belastung [Kfz/h]	Leistungs-		Bemerkungen
									bilanz	[%]	
1.	2	3	4	5	6	7a	7b	9	10	11	
FVA	1,00		1,80	1246	58			1244			St2078 Zufahrt NW
FVB	1,00		1,80	246	13	1	13	244	-1		Zwergenstraße RA
FVB	1,00		1,80	200	11		13	244	22		Zwergenstraße LA
FVC	1,00		1,80	508	25		66	1422	180		St2078 Zufahrt SO
FVC	1,00	58	1,80	227	70	1	66	133	-41		St2078 Zufahrt SO LA
Gesamt-knoten				Var. 7a	83		79		-5		
				Var. 7b	0						

Tabelle:	beab	Leistungsfähigkeitsberechnung Planfall 4a
	LZA	Sz2078/Zwengerstr
		Signalprogramm: Abendspitzenprogramm P4=90s
		Kommentar:

Anlage 22
Leistungsfähigkeit Knoten Zwengerstraße / Carl-Wery-Straße / Äußere Hauptstraße – Planfall 4a



Anlage 23

Möglicher Aufbau des Knotenpunktes Zufahrt BAB / Unterhachinger Straße / SAP

