

Verkehrsuntersuchung St 2063neu
Umfahrung von Gräfelfing
einschließlich ergänzender Maßnahmen
Grundlage für das Planfeststellungsverfahren

2012

Auftraggeber:
Gemeinde Gräfelfing

Gutachter:

Professor Dr.-Ing. Harald Kurzak
apl. Professor an der Technischen Universität München
Beratender Ingenieur für Verkehrsplanung

Gabelsbergerstr. 53 80333 München Tel. (089) 284000 Fax (089) 288497
e-mail: Prof.Kurzak@t-online.de

München, 27. Februar 2013

INHALT

	Seite
1. Aufgabe und Grundlagen	1
2. Verkehrssituation Istzustand	2
3. Verkehrsentwicklung im Raum Gräfelfing Prognose-Nullfall 2025	5
4. Planfälle mit Umfahrung Gräfelfing	10
4.1 Variante A, Prognose und Entlastungswirkungen	10
4.2 Variante B1, Prognose und Entlastungswirkungen	12
4.3 Auswirkungen auf die Nachbargemeinden.....	13
5. Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte	14
5.1 Variante A = mit Nordverlängerung nach Pasing	14
5.2 Variante B1 = ohne Nordverlängerung nach Pasing	20
6. Grundlagen für die Verkehrslärberechnung	25
7. Ergebnis	27

VERZEICHNIS DER PLÄNE

- Plan 1 : Verkehrsbelastungen Gräfelfing, Zählung Juli 2012
- Plan 1a : Verkehrsveränderungen von 2006 auf 2012
- Plan 2 : Verkehrsbelastungen Raum Gräfelfing, Analyse 2012
- Plan 3 : Verkehrsbelastungen Raum Gräfelfing, Prognose-Nullfall 2025
- Plan 4 : Prognose mit Umfahrung, künftige St 2063neu, Raum Gräfelfing
Variante A = mit Nordverlängerung
- Plan 4a : Entlastungswirkungen gegenüber Prognose-Nullfall
- Plan 5 : Prognose mit Umfahrung, künftige St 2063neu, Ausschnitt Gräfelfing
Variante A = mit Nordverlängerung
- Plan 5a : Entlastungswirkungen gegenüber Prognose-Nullfall
- Plan 6 : Prognose mit Umfahrung, künftige St 2063neu, Raum Gräfelfing
Variante B1 = ohne Nordverlängerung, ohne Rampe Pasinger Straße
- Plan 6a : Entlastungswirkungen gegenüber Prognose-Nullfall
- Plan 7 : Prognose mit Umfahrung, künftige St 2063neu, Ausschnitt Gräfelfing
Variante B1 = ohne Nordverlängerung, ohne Rampe Pasinger Straße
- Plan 7a : Entlastungswirkungen gegenüber Prognose-Nullfall
- Plan 8a-d: Knotenpunktsbelastungen Umfahrung Gräfelfing, Prognose 2025, Var. A
(Gesamtverkehr, Schwerverkehr, Morgenspitze, Abendspitze)
- Plan 9a-d: Knotenpunktsbelastungen Umfahrung Gräfelfing, Prognose 2025, Var. B1
(Gesamtverkehr, Schwerverkehr, Morgenspitze, Abendspitze)

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

- Anlage 1a-d: Knotenpunktsbelastungen AS Gräfelfing / Gewerbegebiet, Zählung 2012
Gesamtverkehr, Schwerverkehr, Morgenspitze, Abendspitze
- Anlage 2a-d: Knotenpunktsbelastungen Ortsbereich Gräfelfing, Zählung 2012
Gesamtverkehr, Schwerverkehr, Morgenspitze, Abendspitze
- Anlage 3a-d: Knotenpunktsbelastungen Pasinger Str. / Würmtalstraße, Zählung 2012
Gesamtverkehr, Schwerverkehr, Morgenspitze, Abendspitze
- Anlage 4 : Leistungsnachweis AS Gräfelfing (neu), Rampe Nord / Umfahrung Var. A
Prognose 2025
- Anlage 5 : Leistungsnachweis AS Gräfelfing (neu), Rampe Süd / Umfahrung Var. A
Prognose 2025
- Anlage 6 : Leistungsnachweis Anbindung Nord Gräfelfing (GE) / Umfahrung Var. A
Prognose 2025
- Anlage 7 : Leistungsnachweis Anbindung Süd Gräfelfing / Umfahrung Var. A
Prognose 2025
- Anlage 8 : Leistungsnachweis Umfahrung / St 2343, Würmtalstraße, Var. A
Prognose 2025
- Anlage 9 : Leistungsnachweis Kreuzung St 2063 / St 2343 in Gräfelfing, Var. A
Pasinger Str./ Würmtalstr. / Planegger Str. / Bahnhofstr., Prognose 2025
- Anlage 10a-d: Leistungsnachweis Kreisverkehr Würmtalstr. / Finkenstr., Prognose, Var. A
- Anlage 11 : Leistungsnachweis Anbindung Nord Gräfelfing (GE) / Umfahrung Var. B1
Prognose 2025
- Anlage 12 : Leistungsnachweis Anbindung Süd Gräfelfing / Umfahrung Var. B1
Prognose 2025
- Anlage 13 : Leistungsnachweis Umfahrung / St 2343, Würmtalstraße, Var. B1
Prognose 2025
- Anlage 14 : Leistungsnachweis Kreuzung St 2063 / St 2343 in Gräfelfing, Var. B1
Pasinger Str./ Würmtalstr. / Planegger Str. / Bahnhofstr., Prognose 2025
- Anlage 15a-d: Leistungsnachweis Kreisverkehr Würmtalstr. / Finkenstr., Prognose, Var. B1

1. Aufgabe und Grundlagen

Die Verlegung der St 2063 aus den hochbelasteten Ortsdurchfahrten der Würmtalgemeinden heraus ist seit über 40 Jahren Thema der Staatsbauverwaltung und der Gemeinden. Der Gutachter hat seine erste Verkehrsprognose zur St 2063neu im Jahr 1986 vorgelegt, die Fortschreibungen erfolgten 1990, 1992, 1996 und 2006. Nach Fertigstellung des Autobahnringes A 99 West erfolgten 2008 und 2011 Aktualisierungen auf umfassender neuer Datengrundlage als Basis für das Planfeststellungsverfahren der Staatsbauverwaltung.

Nachdem der Gemeinderat von Planegg die westliche Umfahrung von Martinsried im Zuge einer St 2063neu abgelehnt hat, betreibt jetzt die Gemeinde Gräfelfing die Verlegung der St 2063 innerhalb ihres Gemeindegebietes zwischen der nördlichen Ortsgrenze zu München-Pasing und der St 2343 nordwestlich des Ortsteils Martinsried der Gemeinde Planegg. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung 2011 erfolgte der Beschluß des Gemeinderates, neben der großen Lösung mit Nordanbindung nach Pasing, jetzt als Variante A bezeichnet, auch eine reduzierte Lösung ohne die Nordanbindung nach Pasing als Variante B untersuchen zu lassen. Zusätzlich beauftragte die Gemeinde eine umfassende Verkehrszählung im Juli 2012, um der Verkehrsuntersuchung eine aktuelle Datengrundlage zu geben. Die Erhebung und die Hochrechnung der 8-Stunden-Zählung auf den 24-Stunden-Verkehr erfolgten durch das Büro INGEVOST.

Wesentlicher Bestandteil beider Varianten ist die Verlegung der Anschlußstelle Gräfelfing an der A 96 zusammen mit der St 2063neu an den Ortsrand der Gemeinde, um die seit Jahrzehnten hochbelastete und z.T. angebaute Nord-Süd-Durchfahrt (Pasinger Straße) zu entlasten. Um dieses Ziel wirksam zu erreichen, ist bei Variante A zusätzlich ein weitgehender Rückbau der St 2063, Pasinger Straße nördlich der Heitmeiersiedlung und in Höhe des Friedhofs vorgesehen. Diese Straßenabschnitte sollen künftig nur noch dem öffentlichen Nahverkehr und dem Radverkehr zur Verfügung stehen. Bei Variante B1 ohne die Nordverlängerung nach Pasing bleibt die Pasinger Straße durchgängig wie heute erhalten.

Für beide Varianten sind die Prognosebelastungen zu ermitteln und die Leistungsfähigkeiten der Knotenpunkte nachzuweisen. Ebenfalls sind die verkehrlichen Auswirkungen auf die Nachbargemeinden aufzuzeigen.

Grundlage der Untersuchung ist das Verkehrsmodell Großraum München, Prognosehorizont ist das Jahr 2025. An Infrastrukturmaßnahmen berücksichtigt sind, bezogen auf den Südwesten von München, der Ausbau Mittlerer Ring München, Tunnel Luise-Kiesselbach-Platz, die Nordumfahrung Pasing, der 6-streifige Ausbau der A 96 Germering – Oberpfaffenhofen, die Umfahrung Ober- und Unterbrunn sowie die Umfahrungen von Weßling und Gilching sowie die Ostumfahrung und der Tunnel Starnberg. Als wesentliche Maßnahme der künftigen Siedlungsstruktur ist die Gesamtbebauung Freiham berücksichtigt, aber auch die weitere Bebauung in Martinsried und vor allem auch die Erweiterung im Gewerbegebiet Gräfelfing.

Alle Berechnungen werden mit dem Verkehrsmodell Großraum München durchgeführt, dargestellt werden jedoch nur der gesamte Untersuchungsbereich von Pasing bis Planegg sowie zusätzlich der Detailausschnitt Gräfelfing zwischen der A 96 und der St 2343, Würmtalstraße. Die Verkehrsbelastungen, auch die Prognosebelastungen sind werktägliche Verkehre (im Sommerhalbjahr), da Grundlage der Eichung die Ergebnisse der Knotenpunktzählungen sind, die in diesem Umfang nur für Werktage vorliegen. Die Werktagsbelastungen sind auch die maßgebende Grundlage für die Leistungsnachweise der Knotenpunkte. Als Grundlage für die Verkehrslärberechnungen sind jedoch die DTV-Belastungen maßgebend, d.h. der durchschnittliche tägliche Verkehr im Jahresmittel. Die DTV-Belastung liegt im Gesamtverkehr i.d. Regel um 10 – 15 % unter der werktäglichen Belastung, im Schwerverkehr um 20 – 25 % unter der werktäglichen Belastung. Im Kapitel Grundlagen der Verkehrslärberechnung wird darauf detailliert eingegangen.

2. Verkehrssituation Istzustand

Die Verkehrssituation im Bereich Gräfelfing wurde nach Fertigstellung der A 99 West (18. Februar 2006) am 27. September 2006 erhoben und aktuell nochmals im Juli 2012. Die Ergebnisse der aktuellen Erhebung für den Gesamtverkehr und den Schwerverkehr pro 24 Stunden sowie für die morgendliche und abendliche Spitzensunde sind als Anlagen 1a-d bis 3a-d für die verschiedenen Teile des Gemeindegebietes beigefügt. Sie waren Grundlage für die Eichung des Verkehrsmodells im engeren Untersuchungsbereich. Die Gesamtbelastung von Gräfelfing, Zustand 2012, ist

aus Plan 1 zu ersehen, der Plan 1a zeigt die Veränderungen der Verkehrsbelastung seit 2006 (rot = Zusatzbelastung, grün = Entlastung).

Die Verkehrsbelastung der St 2063, Pasinger Straße ist nördlich der A 96 durch die Fertigstellung der A 99 West von rd. 19.000 Kfz/Tag über rd. 14.000 Kfz/Tag im Jahr 2006 auf jetzt nur noch 11.500 Kfz/Tag zurückgegangen.

Die Gesamtbelastung der Anschlußstelle Gräfelfing liegt bei 32.000 Kfz/Tag (Summe der ein- und ausfahrenden Kfz). Durch die A 99 West haben sich die Benutzer der Anschlußstelle inzwischen deutlich stärker stadtauswärts orientiert. Waren es früher 32 %, die die A 96 Richtung Germering benutzten, so sind es jetzt 54 %, da ihnen einerseits die A 99 West zur Verfügung steht, andererseits die Verkehrssituation der A 96 stadteinwärts immer schwieriger geworden ist.

Die Verkehrsbelastung der A 96 hat nach Fertigstellung der A 99 West an der Dauerzählstelle westlich der AS Gräfelfing von 2007 mit 86.142 Kfz/Tag im DTV (Jahresmittelwert) auf 2010 mit 89.945 Kfz/Tag leicht zugenommen (+4 % in 4 Jahren) und auf 2011 mit 92.845 Kfz/Tag verstärkt zugenommen (+3 % in 1 Jahr). Die werktägliche Belastung der A 96, die u.a. Grundlage der Modelleichung ist, beträgt 101.700 Kfz/Tag (siehe Plan 2), der Maximalwert am Freitag, den 15. Juli 2011 betrug 119.021 Kfz/Tag.

Südlich der A 96, d.h. südlich der mit 10.300 Kfz/Tag belasteten Lochhamer Straße (2006 noch 12.200 Kfz/Tag) ist die St 2063, Pasinger Straße mit 22.400 Kfz/Tag sehr hoch belastet. An der Signalanlage Einmündung Lochhamer Straße gibt es täglich Stauungen. Erst südlich der Einmündung der mit rd. 13.200 Kfz/Tag belasteten Rampe Süd der AS Gräfelfing nimmt die Belastung der St 2063, Pasinger Straße, leicht ab, jedoch sind auch die hier gezählten 18.600 Kfz/Tag, davon 1.125 Kfz Schwerverkehr/Werktag, eine erhebliche Belastung der 2-spurigen Straße.

Im Abschnitt Einmündung Rampe Süd bis zur Kreuzung mit der St 2343, Würmtalstraße geht die Belastung der St 2063, Pasinger Straße aufgrund der 5 einmündenden Erschließungsstraßen schrittweise von 18.600 auf 16.400 Kfz/Tag zurück. Südlich dieser maßgebenden Kreuzung sind es auf der Planegger Straße ebenfalls 16.400 Kfz/Tag. Die Bahnhofstraße ist mit 12.600 Kfz/Tag belastet, die Würmtalstraße dagegen mit „nur“ 9.600 Kfz/Tag.

Die Bahnhofstraße weist in Gräfelfing Belastungen zwischen 10.000 und 12.600 Kfz/Tag auf, die Rottenbacher Straße je nach Abschnitt von 5.300 bis 6.600 Kfz/Tag, die Schulstraße von 1.200 – 2.000 Kfz/Tag sowie die Würmstraße von 2.200 – 2.700 Kfz/Tag. Der Weinbuchweg als Anbindung des Siedlungsgebietes an die Pasinger Straße ist mit 3.600 Kfz/Tag belastet.

Anmerkung: Bereits 1985 wurde eine werktägliche Belastung der St 2063, Pasinger Straße südlich der Lochhamer Straße von 23.900 Kfz/Tag gezählt (2006: 25.700 Kfz/Tag) und nördlich der Würmtalstraße von 16.300 Kfz/Tag (2006: 17.300 Kfz/Tag). Das bedeutet, daß die St 2063, Pasinger Straße bereits seit über 25 Jahren in den Hauptverkehrszeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit ist mit allen negativen Auswirkungen hinsichtlich Stau und Umweltbelastung.

Verkehrsmodell Analyse 2012

Die Berechnung der Verkehrsbelastung des Straßennetzes erfolgt mit Hilfe eines kapazitätsabhängigen, iterativen Wegewahlmodells. Dabei werden neben den Streckenmerkmalen (Kapazität, Geschwindigkeit, Streckenlänge) auch Knotenpunktmerkmale (ohne oder mit Signalanlage, Kreisplatz) durch Abbiegewiderstände in Form von unterschiedlichen Zeitzuschlägen berücksichtigt. Das Verkehrsmodell Großraum München wurde u.a. auch für die Prognoseberechnungen der A 99 West, der Nordumfahrung Pasing, der Prognose Bebauung Freiham, der Prognose Tunnel Luise-Kiesselbach-Platz, der Prognosen Umfahrungen Ober-/Unterbrunn und Gilching sowie der Prognose Tunnel und Umfahrung Starnberg angewendet, so daß sowohl in der Analyse als auch in der Prognose die ganzheitliche Betrachtung des Raumes und der verkehrlichen Wirkungen sichergestellt ist.

Das Ergebnis der Verkehrsmodellrechnung Analyse 2012 (= Belastung des Straßennetzmodells mit der Analyse-Verkehrsmatrix) ist für den Raum Gräfelfing in Plan 2 dargestellt. Die Eichung des Verkehrsmodells für die Analyse erfolgte im Untersuchungsbereich auf der Grundlage der Zählergebnisse von 2012. Es konnte eine ausreichende Übereinstimmung der Modellwerte mit den Zählwerten im Untersuchungsbereich erreicht werden.

Das vorliegende Verkehrsmodell ist eine solide Grundlage für die Ermittlung der Wirkungen der zu untersuchenden Maßnahme hinsichtlich einer Entlastung von Gräfelfing und eventueller Auswirkungen in angrenzenden Bereichen.

3. Verkehrsentwicklung im Raum Gräfelfing Prognose-Nullfall 2025

Auf allen klassifizierten Straßen im Bundesgebiet werden im Turnus von 5 Jahren amtliche Straßenverkehrszählungen durchgeführt. Es handelt sich dabei um Zählungen über die maßgebenden Stunden an 8 Tagen eines Jahres, davon 2 Normalwerktag, an denen vormittags 2 Stunden und nachmittags 3 Stunden gezählt werden (bis zum Jahr 1995 nachmittags 4 Stunden). An Feiertagen, Sonntagen und Werktagen in der Urlaubszeit wird nur nachmittags gezählt. Das gilt auch für gering belastete Staatsstraßen und die Kreisstraßen, an denen auch am Normalwerktag nur nachmittags 3 Stunden gezählt wird. Aus diesen Daten wird die Verkehrsbelastung eines Durchschnittstages im Bezugsjahr hochgerechnet aufgrund des Straßentyps und der Lage der Straße im Netz (Straße mit überwiegend Berufsverkehr oder überwiegend Wirtschaftsverkehr oder auch stärkerem Urlaubsverkehr). Grundlage für die Hochrechnungsfaktoren sind die Ergebnisse von Dauerzählstellen.

Für die St 2063, die St 2343 und St 2344 im Raum Gräfelfing / Planegg ist die Verkehrsentwicklung seit 1970 für den Gesamtverkehr in Tab. 1 zusammengestellt. Es handelt sich bei den DTV-Werten um Jahresmittelwerte, die auch das im allgemeinen schwächere Verkehrsaufkommen an den Wochenenden und in den Wintermonaten anteilmäßig berücksichtigen. Die DTV-Belastungen (= Jahresmittelwerte) sind nach RLS-90 die Grundlage für die Verkehrslärberechnungen.

Wegen der stets gleichen Erhebung und Hochrechnung der Verkehrsdaten sind die amtlichen DTV-Belastungen geeignet zur Darstellung der Verkehrsentwicklung über viele Jahrzehnte.

Nach sehr hohen Verkehrszunahmen in den 70er Jahren und einer weiteren, bereits gedämpften Zunahme in den 80er Jahren sind die DTV-Belastungen (Jahresmittelwerte) der St 2063 in den Ortsdurchfahrten von Gräfelfing und Planegg auf sehr hohem Niveau weitgehend konstant geblieben bzw. seit dem Jahr 2000 wieder leicht

rückläufig. In den Hauptverkehrszeiten sind die maßgebenden Knotenpunkte ausgelastet und die ansässige Bevölkerung kennt und nutzt die Schleichwege zur Umfahrung der Engstellen.

	St 2063 nördlich A 96, AS Gräfelfing		St 2343 westlich Martinsried	
1970	-		-	
1975	16.098	-7 %	5.385	+54 %
1980	14.982	-4 %	8.298	+7 %
1985	14.315	+10 %	8.868	+7 %
1990	15.795	-1 %	9.491	+10 %
1995	15.682	+1 %	10.473	-7 %
2000	16.951	-3 %	9.768	+1 %
2005	16.460	-17 %	9.906	-5 %
2010	13.710		9.413	
Lkw-Anteil Tag/Nacht	2,7 / 3,4 %		5,3 / 6,7 %	
	St 2063 nördlich Würmtalstraße		St 2343 östlich Martinsried	
1970	-		4.396	
1975	8.974	+35 %	9.676	+120 %
1980	12.119	+18 %	10.031	+4 %
1985	14.338	+12 %	14.688	+7 %
1990	16.016	+0 %	15.785	+2 %
1995	16.066	+11 %	16.165	-1 %
2000	17.873	-20 %	15.990	-9 %
2005	14.314	+5 %	14.601	-16 %
2010	15.043		12.322	
Lkw-Anteil Tag/Nacht	4,0 / 5,0 %		4,4 / 5,5 %	
	St 2063 südlich Steinkirchen		St 2344 westlich Martinsried	
1970	-		-	
1975	8.144	+49 %	8.708	+45 %
1980	12.111	+18 %	12.634	+6 %
1985	14.335	+21 %	13.439	+36 %
1990	17.384	-1 %	18.297	+9 %
1995	17.209	-10 %	19.840	-2 %
2000	15.487	-1 %	19.508	-8 %
2005	15.317	-23 %	18.010	+6 %
2010	11.821		19.146	
Lkw-Anteil Tag/Nacht	4,4 / 5,5 %		5,2 / 6,5 %	

Tab. 1: Verkehrsentwicklung 1970 – 2010 an den DTV-Zählstellen im Bereich Gräfelfing (Angaben in Kfz/24 Stunden) und Lkw-Anteil 2010 Tag/Nacht (DTV = durchschnittlicher täglicher Verkehr im Bezugsjahr)

Die Fertigstellung der A 99 West hat für die St 2063 nördlich der A 96 eine Entlastung ergeben, was dann auch mit den Ergebnissen DTV 2010 dokumentiert wird. Südlich der A 96 ist dagegen in den Ortsdurchfahrten von Gräfelfing nördlich der Würmtalstraße eine leichte Zunahme eingetreten, während südlich der Würmtalstraße in Höhe Steinkirchen die Belastung im Jahresmittel deutlich abgenommen hat (Baustelle 2010?).

Prognoseentwicklung

Maßgebendes Kriterium für die Verkehrsentwicklung ist nicht der Kfz-Bestand, sondern die Entwicklung der gesamten Jahresfahrleistung in der Bundesrepublik Deutschland. Die Entwicklung der Gesamtfahrleistung in der Bundesrepublik seit 1960 ist in Tabelle 2 dargestellt. Nach starken Zuwachsraten von 1960 bis 1980 erfolgte im Zeitraum 1980 – 1985 eine Rezessionsphase (Zuwachs nur +4 %), mit der anschließenden wirtschaftlichen Hochkonjunktur ergab sich im Zeitraum 1985 – 1990 wieder ein Anstieg der Jahresfahrleistung um +27 % (Tab. 2, linke Spalte). Mit Berücksichtigung der neuen Bundesländer stieg die Jahresfahrleistung im Zeitraum 1991 – 1999 um jeweils 1 – 3 % pro Jahr. Nach einem leichten Rückgang der Jahresfahrleistung im Jahr 2000 wurde im Jahr 2001 wieder ein deutlicher Anstieg um +3 % festgestellt. Seit 2001 ist im Prinzip eine Stagnation der Jahresfahrleistung in der Bundesrepublik insgesamt zu verzeichnen mit Zuwächsen bzw. Abnahmen um 0 – 2 Prozent pro Jahr. Der bisher höchste für das Jahr 2004 ermittelte Wert der Fahrleistung wurde erstmalig wieder im Jahr 2009 überschritten, seitdem gibt es wieder einen leichten Anstieg. In den letzten 10 Jahren ergab sich eine Steigerung der Fahrleistung insgesamt um 6 %.

Trägt man in Anlehnung an die RAS-Q die Entwicklung der Jahresfahrleistung in einem Diagramm auf, verbindet die Punkte und normiert die Kurve auf das Jahr 2010 = 1.0, so ergibt sich die in Abbildung 1 dargestellte Entwicklung. Nach der Verkehrsabnahme der Gesamtfahrleistung 2005 um 2 % gegenüber 2004 ist die Fahrleistung von 2005 bis 2007 trotz der guten Wirtschaftskonjunktur bundesweit nur um 1 % angestiegen. Nach dem leichten Rückgang im Krisenjahr 2008 ist in den Jahren 2009 bis 2011 wieder eine Zunahme der Fahrleistung eingetreten, die sich in den nächsten

Jahr	Gesamtfahrleistung in Mrd. Kfz-km (alte Bundesländer)	Jahr	Gesamtfahrleistung in Mrd. Kfz-km (einschl. neuer Bundesländer)
1960	115,8	1996	630,9
1965	186,6	1997	636,6
1970	251,0	1998	648,0
1975	301,8	1999	668,6
1980	367,9	2000	663,3
1985	384,3	2001	682,7
1990	488,3	2002	687,3
	mit neuen Bundesländern	2003	682,2
1990	567,1	2004	696,4
1995	624,5	2005	684,3
2000	663,3	2006	687,3
2005	684,3	2007	692,0
2010	704,8	2008	690,1
		2009	699,0
		2010	704,8
		2011	717,6

Tab. 2 : Gesamtfahrleistung im Kfz-Verkehr in der Bundesrepublik Deutschland (bis 1990 alte Bundesländer, ab 1990 einschließlich der neuen Bundesländer)
Quelle: BMV/DIW, Verkehr in Zahlen

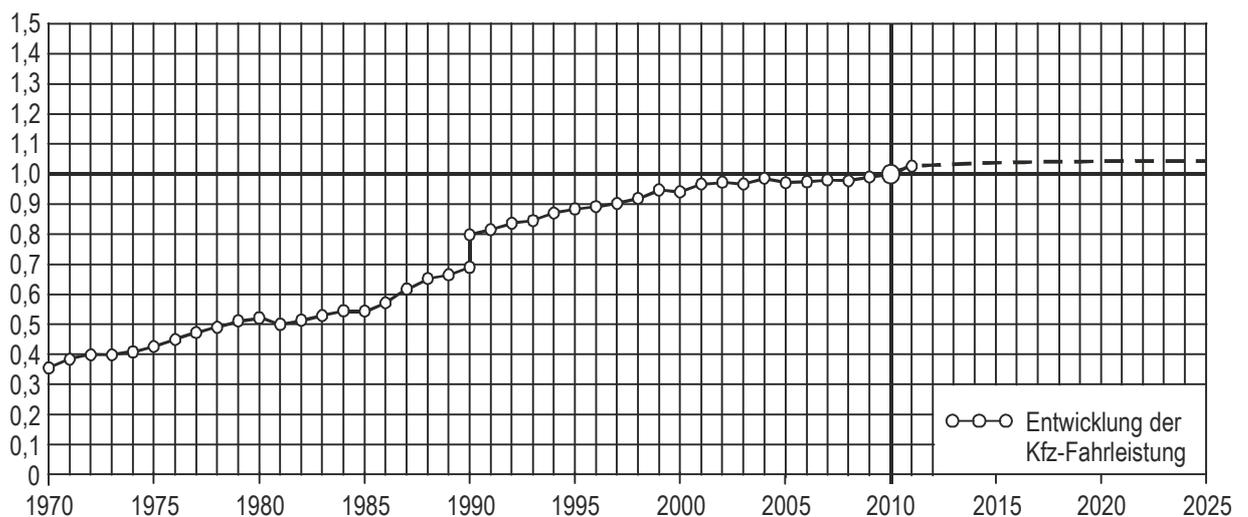


Abb. 1 : Entwicklung der gesamten Jahresfahrleistung in der Bundesrepublik und Abschätzung der künftigen Verkehrsentwicklung auf der Basis 2010

Jahren noch etwas fortsetzen wird. Bei Berücksichtigung nur der überregionalen Entwicklung ergibt sich nach Abbildung 1 eine Verkehrszunahme bis zum Jahr 2025 um rd. 6 %. Im Zeitraum 2020 – 2025 ist aufgrund der demografischen Entwicklung kein Zuwachs mehr zu erwarten, danach eine beginnende Abnahme. Deshalb wird als Prognosehorizont das Jahr 2025 beibehalten und nicht auf das Jahr 2030 erhöht. Diese Prognose beinhaltet jedoch nicht spezielle örtliche Entwicklungen aufgrund der Flächenausweisungen für Wohn- und Gewerbegebiete, die gesondert im Rahmen der Planfallberechnungen für das Untersuchungsgebiet berücksichtigt werden.

Prognose-Nullfall 2025

Der Prognose-Nullfall ist der Bezugsfall, an dem die Entlastungswirkungen einer Umfahrung von Gräfelfing im Zuge der St 2063neu gemessen werden. Die Prognosebelastungen sind für den Raum Gräfelfing in Plan 3 dargestellt.

Die Verkehrszunahmen bis zum Prognosehorizont 2025 werden in Gräfelfing auf der St 2063 nur noch relativ gering sein. In Höhe Friedhof ergibt sich eine Zunahme um 10 % von 18.300 (= Modellwert) auf 20.100 Kfz/Tag. Am nördlichen Ortsrand wird die Belastung der Pasinger Straße um 10 % von 11.700 auf 12.900 Kfz/Tag zunehmen. Die Belastung der Anschlußstelle Gräfelfing wird weniger zunehmen, nämlich um 6 % von 31.800 auf 33.700 ein- und ausfahrende Kfz/Tag. Die Verkehrszunahme auf der A 96 ist erheblich, einerseits durch die Bebauung Freiham, andererseits durch den leistungsfähigen Ausbau des Mittleren Ringes im Bereich Luise-Kiesselbach-Platz. Westlich der AS Gräfelfing, d.h. im bebauten Bereich von Gräfelfing, wird die werktägliche Belastung der A 96 um 13 % von 101.700 auf 114.900 Kfz/Tag zunehmen.

Die Belastung der Lochhamer Straße in Gräfelfing wird geringfügig abnehmen (von 11.500 auf 11.300 Kfz/Tag), an der Einmündung in die St 2063, Pasinger Straße von 10.200 Kfz/Tag auf 9.800 Kfz/Tag, während die Belastung der St 2063, Pasinger Straße noch zunehmen wird. Südlich der Rampe Süd der Anschlußstelle steigt die Belastung von 19.800 auf 20.900 Kfz/Tag, südlich des Friedhofs auf 18.800 Kfz/Tag und nördlich der Bahnhofstraße nimmt sie auf 17.500 Kfz/Tag zu (+6 %).

Insgesamt wird die Belastung der Hauptkreuzung in Gräfelfing (St 2063 / Würmtalstraße / Bahnhofstraße) noch um 14 % von 27.800 auf 31.800 in die Kreuzung ein-fahrende Kfz pro Werktag ansteigen.

Ebenfalls einen Verkehrszuwachs wird es auf dem Neurieder Weg mit einer Zunahme um 12 % von 10.500 auf 11.800 Kfz/Tag geben, bedingt durch die Entwicklungen im Gewerbegebiet Gräfelfing, vor allem aber durch die Entwicklungen in und bei Martinsried (Forschungsgelände, Uni).

4. Planfälle mit Umfahrung Gräfelfing

4.1 Variante A, Prognose und Entlastungswirkungen

Pläne 4, 4a und 5, 5a

Die Prognosebelastung mit der Ostumfahrung von Gräfelfing einschließlich der Verlegung der Anschlußstelle Gräfelfing und Nordanbindung nach Pasing (Variante A) ist in Plan 4 dargestellt, Plan 4a zeigt die Entlastungswirkung im Vergleich zum Prognose-Nullfall. Die Pläne 5 und 5a zeigen den vergrößerten Ausschnitt des engeren Untersuchungsbereiches.

Die **Umfahrung von Gräfelfing, Variante A**, die künftig zur St 2063(neu) aufgestuft werden soll, muß südlich der A 96 eine 4-spurige Straße mit insgesamt 5 signalisierten Knotenpunkten werden, weil die St 2063(alt), Pasinger Straße am nördlichen Ortsrand, nördlich der Heitmeiersiedlung und in Höhe des Friedhofs für den allgemeinen Kfz-Verkehr vollständig gesperrt werden soll. Es ergeben sich folgende werktägliche Prognosebelastungen:

- | | |
|---|----------------|
| - nördlich der A 96 bis Pasing | 13.600 Kfz/Tag |
| - südlich der neuen AS Gräfelfing | 42.900 Kfz/Tag |
| - der Mittelabschnitt bis Großhaderner Str. | 29.700 Kfz/Tag |
| - südlicher Abschnitt bis zur Würmtalstr. | 26.200 Kfz/Tag |

Die Belastung der (verlegten) **Anschlußstelle Gräfelfing** steigt auf 40.600 ein- und ausfahrenden Kfz/Tag an, das sind 20 % mehr als im Nullfall mit 33.700 Kfz/Tag. Die

Belastung der A 96 stadteinwärts nimmt um 4.800 Kfz/Tag auf 113.300 Kfz/Tag zu. Verkehre, die heute über parallele Straße zur AS München-Blumenau fahren, werden künftig über die Umfahrung Gräfelfing bereits an der AS Gräfelfing auf die A 96 fahren. So wird es nördlich der A 96 zu einer Entlastung der Blumenauer Straße um rd. 400 Kfz/Tag und südlich der A 96 zu einer Entlastung der Würmtalstraße in München (östlich Martinsried) um 2.500 Kfz/Tag kommen.

Westlich Martinsried ergibt sich für die St 2343, **Würmtalstraße** infolge der Sperrung der St 2063(alt) in Höhe Friedhof eine Zusatzbelastung um 11.000 Kfz/Tag, d.h. eine Zunahme der Verkehrsbelastung gegenüber dem Prognose-Nullfall um 90 % von 12.300 auf 23.300 Kfz/Tag (Analyse: 9.900 Kfz/Tag).

Den hohen Verkehrsbelastungen der Umfahrung Gräfelfing steht die fast vollständige Entlastung der St 2063(alt), **Pasinger Straße** gegenüber (siehe Plan 4a und Plan 5a). Die Entlastung erreicht Werte um bis zu 20.900 Kfz/Tag, d.h. es wird eine Entlastung von über 90 % erreicht und vor allem eine Entlastung vom Schwerverkehr. Damit wird die in der Raumordnung geforderte Entlastung der Pasinger Straße um mindestens 50 % deutlich überschritten. Auch der z.T. beidseitig angebaute Abschnitt der Pasinger Straße nördlich der Hauptkreuzung (Pasinger Straße / Würmtalstraße / Bahnhofstraße) wird um über 60 % von 17.500 auf 6.400 Kfz/Tag entlastet. Andererseits ergibt sich durch die Sperrung der Pasinger Straße in Höhe Friedhof eine Zusatzbelastung der Großhaderner Straße um 4.600 – 5.200 Kfz/Tag auf 7.400 – 7.700 Kfz/Tag. Die Großhaderner Straße wäre dann bei der Variante A vom Ortszentrum aus die verbleibende Verbindung zum Gewerbegebiet (Lochhamer Straße) und zur Ostumfahrung Gräfelfing und hätte für die hochbelastete Würmtalstraße (St 2343) eine gewisse Überlauffunktion.

4.2 Variante B1, Prognose und Entlastungswirkungen

Pläne 6, 6a und 7, 7a

Bei der Variante B1 handelt es sich um die Variante A **ohne** Nordverlängerung nach Pasing, d.h. die bestehende Pasinger Straße bleibt weiterhin durchgängig befahrbar, jedoch wie bei Variante A mit Verlegung der Anschlußstelle an der A 96. Die Prognosebelastungen sind in den Plänen 6 und 7 dargestellt, die Pläne 6a und 7a zeigen die verkehrlichen Wirkungen im Vergleich zum Prognose-Nullfall.

Bei dieser Variante B1 erhält die Umfahrung von Gräfelfing eine geringere Belastung als bei der Variante A, da die Pasinger Straße durchgängig befahrbar bleibt. Im Einzelnen ergeben sich folgende Prognosebelastungen:

	Variante A	Variante B1	
- nördlich der A 96 bis Pasing	13.600 Kfz/Tag	-	
- südlich der neuen AS Gräfelfing	42.900 Kfz/Tag	38.000 Kfz/Tag	-11 %
- der Mittelabschnitt bis Großhaderner Str.	29.700 Kfz/Tag	23.900 Kfz/Tag	-20 %
- südlicher Abschnitt bis zur Würmtalstr.	26.200 Kfz/Tag	22.900 Kfz/Tag	-13 %

Die Belastung der Ostumfahrung Gräfelfing wäre bei der Variante B1 um etwa 11 – 20 % geringer als bei der Variante A. Deshalb muß die Umfahrung auch nicht durchgehend 4-spurig ausgebaut werden wie bei der Variante A, sondern es reicht südlich des hochbelasteten Abschnittes an der Anschlußstelle ein 3/2-spuriger Ausbau mit Aufweitungen an den Knotenpunkten für einen leistungsfähigen Verkehrsablauf.

Westlich Martinsried ergibt sich bei der Variante B1 für die Würmtalstraße „nur“ eine Zusatzbelastung um 6.800 Kfz/Tag auf 19.100 Kfz/Tag (Variante A: 23.300 Kfz/Tag). Im bebauten Bereich von Gräfelfing erhält die Würmtalstraße nur eine Zusatzbelastung von 4.700 Kfz/Tag, andererseits bleibt die Pasinger Straße nördlich der Würmtalstraße mit 13.200 Kfz/Tag noch stark belastet, der Verkehrsrückgang gegenüber dem Nullfall aufgrund der Umfahrung Gräfelfing liegt hier bei -4.300 Kfz/Tag. In Höhe des Friedhofs wird aber die Pasinger Straße um -8.200 Kfz/Tag bzw. um 41 % von 20.100 auf 11.900 Kfz/Tag entlastet. Auch wird die Großhaderner Straße als Verbindung zur Umfahrung bei der Variante B1 nur um 2.200 – 2.500 Kfz/Tag zusätzlich belastet, weil die Pasinger Straße ihre Verbindungsfunktion beibehält.

4.3 Auswirkungen auf die Nachbargemeinden

Die verkehrlichen Auswirkungen der Umfahrung Gräfelfing auf die benachbarten Gemeinden sind relativ gering.

- In **München-Pasing** führt die Umfahrung bei der Variante A zu leichten Verkehrsumlagerungen von der Blumenauer Straße, die um 500 Kfz/Tag entlastet wird, auf die Planegger Straße (St 2063) in Pasing, die um zusätzlich 600 Kfz/Tag belastet wird. Bei der Variante B1 ergeben sich für Pasing keine Veränderungen
- In **München-Neuhadern** kommt es durch die verlegte und damit verbesserte Anbindung an die A 96 zu einer Entlastung der Würmtalstraße um 2.500 Kfz/Tag (Var. A) bzw. 3.500 Kfz/Tag (Var. B1) und zu einer leichten Entlastung der Waldwiesenstraße als Zubringer zur A 96.
- In **Planegg** kommt es auf der St 2063, Pasinger Straße zu einer Zunahme der Verkehrsbelastung um 700 Kfz/Tag (Var. A) bzw. 1.500 Kfz/Tag (Var. B1). Trotz der durch die Verlegung der Anschlußstelle Gräfelfing eintretenden leichten Verkehrsabnahmen auf der A 96 zwischen dem Autobahndreieck München Südwest und der AS Gräfelfing um 3.700 bzw. 4.600 Kfz/Tag kommt es auf der M 21 wegen Verkehrsumlagerungen von Quell-/Zielverkehren von Planegg nur zu einer leichten Verkehrszunahme in Höhe von 800 bzw. 600 Kfz/Tag. Verkehr zwischen der A 99 West und Planegg schwenkt z.T. von der AS Gräfelfing auf die AS Germering um, weil die Fahrt über die verlegte AS Gräfelfing umwegiger wird.
- In **Martinsried** ergibt sich im Wohngebiet eine leichte Entlastung um 700 Kfz/Tag bei den Varianten A bzw. 900 bei Variante B1, da der weiterführende Verkehr sich stärker auf die Pasinger Straße orientiert. Zudem orientiert sich Ziel- und Quellverkehr von Martinsried stärker in Richtung Norden, d.h. Richtung Ostumfahrung Gräfelfing mit verlegter Anschlußstelle an der A 96, so daß es auf der Lochhamer Straße südlich der Würmtalstraße zu einer leichten Zusatzbelastung von 200 Kfz/Tag (Var. A) bzw. 700 Kfz/Tag (Var. B1) kommt.

5. Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte

5.1 Variante A = mit Nordverlängerung nach Pasing

Die Prognosebelastung der Knotenpunkte der Neubaustrecke sowie der Würmtalstraße und der Pasinger Straße in Gräfelfing sind für den Gesamtverkehr, den Schwerverkehr und die Spitzenstunden in den Plänen 8a-d dargestellt. Die Leistungsnachweise sind als Anlagen 4 – 10 beigelegt.

a) neue AS Gräfelfing, Rampe Nord, Var. A (Anl. 4)

Die signalisierte Einmündung der Rampe Nord in die Umfahrung, künftige St 2063(neu) muß 2 sehr starke Verkehrsströme bewältigen, den starken Verkehr mit bis zu 810 Kfz/Std. von der A 96 von München kommend auf die Umfahrung Richtung Süden sowie im abendlichen Berufsverkehr der auf der Umfahrung von Süden kommende Verkehr zur A 96 stadtauswärts mit 810 Kfz/Stunde. Die Planung sieht hierfür von der Rampe kommend einen doppelten Rechtsabbieger und von der Umfahrung kommend einen doppelten Linksabbieger vor (siehe Anl. 4, oben).

Der überschlägige Leistungsnachweis (Anl. 4) auf der Grundlage der praktischen Leistungsfähigkeit ergibt in der Morgenspitze eine Leistungsreserve von 80 % und in der Abendspitze von 22 %. Die signalisierte Einmündung der Rampe Nord in die Umfahrung weist sowohl in der Morgenspitze als auch in der Abendspitze die Verkehrsqualität A nach der Werteskala des HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) von A = optimal bis F = überlastet auf.

b) neue AS Gräfelfing, Rampe Süd, Var. A (Anl. 5)

Die Rampe Süd ist teilplanfrei, um ein Linksabbiegen auf der stark belasteten Umfahrung zu vermeiden. Zur Einfahrt in die A 96 in Richtung München ist von Süden kommend eine Direktrampe mit Spursubtraktion mit einer Belastung bis zu 860 Kfz/Std. vorgesehen, ohne Signalanlage, so daß der Verkehr in Richtung München immer frei fließen kann. Von Pasing kommend ist der Verkehr auf die A 96 in Richtung München relativ gering, er wird problemlos als Rechtsabbieger geführt.

Von der A 96 von auswärts kommend mündet die mit 1.160 Kfz/Std. stark belastete Ausfahrtsrampe mit einer signalisierten Einmündung in die Umfahrung, für die Rechtsabbieger Richtung Gräfelfing und weiter stehen 2 Rechtsabbiegespuren zur Verfügung (siehe Anl. 5, oben). Der Leistungsnachweis (Anl. 5) ergibt auf der Grundlage der praktischen Leistungsfähigkeit in der Morgenspitze eine Leistungsreserve von 7 %. Die Leistungsgrenze (mögliche Leistungsfähigkeit) liegt bei -15 %, Staubildung gibt es erst ab -10 %. Die Verkehrsqualität entspricht in der Morgenspitze der Qualität B. In der Abendspitze ist eine Leistungsreserve von 44 % vorhanden, das entspricht der Verkehrsqualität A.

c) neue Anbindung Gräfelfing an die Umfahrung, Var. A (Anl. 6)

Die neue Anbindung Gräfelfing, d.h. die verlängerte Lochhamer Straße, die über die heutige südliche Parallelfahrbahn der Autobahn geführt wird und die das erweiterte Gewerbegebiet durchfährt, schließt mit einer Gesamtbelastung von 15.900 Kfz/Tag mit einer signalisierten Einmündung an die sehr hoch belastete Umfahrung an (bis zu 42.900 Kfz/Tag). Die Anbindung hat an der Signalanlage einen doppelten Linksabbieger auf die Umfahrung Richtung Autobahn (siehe Anl. 6, oben). In der Gegenrichtung ist ein freier Rechtsabbieger mit Spursubtraktion vorgesehen, um einen leistungsfähigen Verkehrsfluß zu gewährleisten.

Der Leistungsnachweis (Anl. 6) ergibt in der Morgenspitze eine Leistungsreserve von 25 %, was der Verkehrsqualität A entspricht. In der Abendspitze ergibt sich eine Leistungsreserve von 36 %, was ebenfalls der Verkehrsqualität A entspricht. Die Anbindung von Gräfelfing an die A 96 ist auch künftig mit guter Leistungsfähigkeit sichergestellt und hat noch Reserven, falls es künftig zur Verlängerung der St 2063neu auf Planegger Gebiet kommt.

d) Anbindung Süd (Lochhamer Schlag, Großhaderner Straße), Var. A (Anl. 7)

Die Anbindung Süd ermöglicht die Erreichbarkeit des Gewerbegebietes Gräfelfing über den Lochhamer Schlag von Süden sowie einen Teil der Wohngebiete von Gräfelfing über die Großhaderner Straße. An der Signalanlage ist eine 2-Phasen-Steuerung mit Nachlauf für die von Süden kommenden Linksabbieger Richtung Gewerbegebiet notwendig. Der Leistungsnachweis (Anl. 7) ergibt für die Morgenspitze eine

Leistungsreserve von 3 %, was einer Verkehrsqualität C entspricht. In der Abendspitze ergibt sich eine Leistungsreserve von 39 %, d.h. in der Abendspitze ist die Verkehrsqualität A vorhanden.

Anmerkung: Die Eingangsgrößen der Leistungsberechnungen sind bewußt großzügig gewählt worden, um beim Ergebnis auf der sicheren Seite zu liegen.

e) Einmündung der Umfahrung in die Würmtalstraße, Var. A (Anl. 8)

Die 4-spurige Umfahrung bindet mit einer Belastung von rd. 26.000 Kfz/Tag an die mit rd. 23.000 Kfz/Tag stark belastete St 2343, Würmtalstraße mit einer signalisierten Einmündung westlich von Martinsried an. Am Knotenpunkt sind doppelte Linksabbieger sowohl von der Würmtalstraße (Gräfelfing) zur Umfahrung als auch von der Umfahrung zur Würmtalstraße Richtung München und Martinsried vorgesehen (siehe Anl. 8, oben). Von München / Martinsried kommend ist ein freier Rechtsabbieger (mit Spursubtraktion) zur Umfahrung hin geplant, um einen leistungsfähigen Verkehrsfluß zu erhalten. Auf der St 2343, Würmtalstraße ergibt sich somit in Fahrtrichtung Gräfelfing eine Reduzierung der heute vorhandenen 2 Fahrspuren auf 1 Fahrspur je Richtung, die hinsichtlich der Leistungsfähigkeit ausreichend ist.

Der Leistungsnachweis der signalisierten Einmündung (Anl. 8) ergibt in der Morgenspitze eine Leistungsreserve von 29 % und in der Abendspitze von 20 %. Die signalisierte Einmündung der Umfahrung Gräfelfing in die St 2343, Würmtalstraße weist somit sowohl in der Morgenspitze als auch in der Abendspitze die Verkehrsqualität A auf.

f) Würmtalstraße, Anbindung Kiesgrube und Reiterhof, Var. A

Die Anbindung der Kiesgrube erfolgt bereits heute mit einer bedarfsgesteuerten Signalanlage. Dies ist auch künftig nach Rückbau der Würmtalstraße beizubehalten. Die Koordinierung der Signalanlage mit dem Hauptstrom von der benachbarten Signalanlage, nämlich dem Rechtsabbieger von der St 2063(neu) ist sicherzustellen, eine ausreichende Leistungsfähigkeit ist dann gewährleistet. In Fahrtrichtung Ost ist keine Koordinierung notwendig, weil sich in Fahrtrichtung Ost die 3 Aufstellspuren vor der Signalanlage an der Einmündung der St 2063(neu) stets erst füllen müssen.

Für den Lkw-Verkehr der Kiesgrube ist – wie heute – auf der Würmtalstraße die Linksabbiegespur beizubehalten. Für die Zufahrt zum Reiterhof ist keine eigene Linksabbiegespur notwendig, die Situation ist aber baulich so auszuformen, daß ein Linksabbieger zum Reiterhof nicht den Geradeausverkehr stört.

g) Würmtalstraße, Anbindung Finkenstraße, Var. A (Anl. 10a-d)

Die Finkenstraße erschließt sowohl nördlich als auch südlich der St 2343, Würmtalstraße jeweils ein kleineres Wohngebiet. Die Verkehrsbelastung der Finkenstraße Nord liegt heute einschl. etwas Durchgangsverkehr bei rd. 2.400 Kfz/Tag und der Finkenstraße Süd bei 1.000 Kfz/Tag. In der Prognose ergeben sich auf der Finkenstraße Nord 2.900 Kfz/Tag und auf der Finkenstraße Süd 2.100 Kfz/Tag, da künftig eine stärkere Ausrichtung des Verkehrsaufkommens der Siedlung südlich der Würmtalstraße durch die Umfahrung Gräfelfing in Richtung München erfolgen wird.

Die Gemeinde Gräfelfing hat zusammen mit den Planern für die Anbindung der Finkenstraße an die St 2343 einen Kreisverkehr mit 32 Metern Durchmesser vorgesehen. Nach dem aktuellen Rechenverfahren für die Leistungsfähigkeit von Kreisverkehren nach Prof. Brilon, Kreisel 7.1.10, ergibt sich auf der Grundlage der Prognosebelastungen (Plan 8c und d) für den Kreisverkehr in der Morgenspitze die Verkehrsqualität B (Anl. 10a und b) sowie in der Abendspitze ebenfalls die Verkehrsqualität B (Anl. 10c und d). In der Morgenspitze ist der maximale „Rückstau“, d.h. das Vorrücken zum Kreis, 17 Pkw aus Richtung Gräfelfing. Da der mittlere Abstand beim Vorrücken zum Kreis brutto ca. 10 Meter sind, kann die Staulänge bis zu 170 Meter sein, d.h. der Abstand bis zur signalisierten Hauptkreuzung wird gerade noch ausreichen. In der Abendspitze liegt der maximale Rückstau bei 13 Pkw, ebenfalls aus Richtung Gräfelfing.

h) Kreuzung Pasinger Str. / Würmtalstr. / Planegger Str. / Bahnhofstr. (Anl. 9) **Variante A**

Mit dem Bau der Ostumfahrung Gräfelfing und der Totalsperre der St 2063(alt), Pasinger Straße in Höhe des Friedhofs für den allgemeinen Kfz-Verkehr entsprechend **Variante A** ergibt sich künftig an der heutigen Hauptkreuzung in Gräfelfing ein starker Eckverkehr zwischen der Planegger Straße und der Würmtalstraße. Die Bela-

stung der Pasinger Straße geht um 60 % zurück; der Verkehr wird auf die Würmtalstraße verlagert, deren Belastung sich von 9.600 auf 22.000 Kfz/Tag verdoppelt. Diese Belastungsverschiebung ist beim Umbau bzw. geplantem Rückbau der Kreuzung zu berücksichtigen. Um die notwendige Leistungsfähigkeit und einen ausreichenden Verkehrsfluß zu erhalten, müssen die heute im Zuge der St 2063 vorhandenen Linksabbiegespuren in der Planegger Straße und in der Pasinger Straße unbedingt beibehalten werden, auch wenn in der Pasinger Straße eine Verkürzung durchaus möglich ist. Es wird folgender Rückbau vorgeschlagen:

- **Bahnhofstraße:** kein Rückbau im Zufahrtsbereich zur Kreuzung. Da die Belastung mit rd. 15.000 Kfz/Tag unverändert hoch bleibt ist die vorhandene Mittelinsel in Höhe Würmtalstraße / Stefanusstraße eine optimale Querungshilfe für Fußgänger und Radfahrer und sie verhindert ein Linksabbiegen in die Stefanusstraße, was den Verkehrsfluß sonst deutlich stören könnte. Direkt an der Kreuzung ist ebenfalls eine Mittelinsel für die Fußgänger vorzusehen, da die Grünzeiten für Fußgänger kurz werden können (abhängig von Details der Signalschaltung).
- **Pasinger Straße:** Rückbau möglich, da die Belastung um 60 % auf 6.400 Kfz/Tag zurückgeht. Entfallen kann die heutige Rechtsabbiegespur, es reicht eine Aufstellspur für geradeaus plus rechts (max. 1 bis 2 Rechtsabbieger pro Umlauf). Bleiben muß eine kurze Linksabbiegespur und der Aufstellraum für 2, maximal 3 Linksabbieger pro Umlauf innerhalb der Kreuzung.
- **Würmtalstraße:** Ein begrenzter Rückbau ist möglich, obwohl die Würmtalstraße mit 21.900 Kfz/Tag künftig doppelt so hoch belastet sein wird wie heute. Entfallen kann die heute vorhandene kurze Rechtsabbiegespur zur Pasinger Straße. Die Kombination geradeaus und rechts ist künftig ausreichend. Im Zulauf zur Kreuzung ist eine mind. 100 Meter lange Aufstellspur für die 12, max. 14 Linksabbieger pro Umlauf beizubehalten. Die 1-spurige Fahrbahn der Würmtalstraße Richtung West kann somit nur noch rd. 100 Meter über die Finkenstraße hinaus nach Westen fortgeführt werden. In Fahrtrichtung Ost ist eine 1-spurige Führung ausreichend.
- **Planegger Straße:** Die Planegger Straße wird mit 18.600 Kfz/Tag etwas stärker belastet als heute. Es ist kein Umbau oder Rückbau im Kreuzungsbereich möglich, vor allem muß die vorhandene Linksabbiegespur zur Bahnhofstraße unbedingt erhalten bleiben, da es sonst zu erheblichem Rückstau kommen wird.

Die Leistungsuntersuchung auf der Grundlage dieser Vorgaben (Anl. 9) ergibt auf der Grundlage der praktischen Leistungsfähigkeit in der Morgenspitze eine Leistungs-“reserve“ von -5 % und in der Abendspitze von -4 %. Ab -10 % beginnt Stau und bei -15 % liegt die Leistungsgrenze. Nach der Werteskala des HBS entspricht die Leistungsfähigkeit der Kreuzung St 2063 / St 2343 der Verkehrsqualität D. Ein ausreichender Verkehrsablauf ist sichergestellt.

Anmerkung: Das Verkehrsmodell hat ergeben, daß nicht alle Kfz die Route von der Ostumfahrung über die Würmtalstraße zur St 2063, Planegger Straße wählen (und umgekehrt), sondern daß ca. 1.100 Kfz/Tag und Richtung auch die parallel verlaufende Verbindung über die Großhaderner Straße nutzen. Wenn durch gemeindliche Restriktionen hiervon noch ein Teil auf die Würmtalstraße verlagert würden, dann müßte das auch leistungsmäßig abwickelbar sein. Es würde sich in den Hauptverkehrszeiten um bis zu 2 zusätzliche Pkw je Signalumlauf je Richtung handeln. An der Einmündung der Umfahrung Gräfelfing in die St 2343, Würmtalstraße ist das leistungsmäßig kein Problem, ebenso bei der Anbindung Süd an die Umfahrung. Bei der Kreuzung der St 2063 mit der St 2343 (Bahnhofstraße / Pasinger Straße / Würmtalstraße / Planegger Straße) ist es vom Fahrverkehr her ebenfalls möglich: kürzere Freigabezeit in der Pasinger Straße und etwas längere Freigabezeit für die Linksabbieger von der Würmtalstraße zur Planegger Straße. Damit verkürzt sich aber die mögliche Freigabezeit für Fußgänger über die Würmtalstraße und Bahnhofstraße. Die Beibehaltung (in der Würmtalstraße) bzw. Neuanlage von ausreichenden Mittelinseln für Fußgänger ist deshalb unbedingt erforderlich, wobei es in Hauptverkehrszeiten dazu kommen kann, daß eine durchgehende Fußgängerquerung nur in 1 Richtung möglich bleibt. Für ein längeres Fußgängergrün über die Bahnhofstraße müßte der Geradeausverkehr von der Würmtalstraße her vorzeitig gestoppt werden, während die Linksabbieger zur Planegger Straße weiterlaufen. Die zusätzliche Belastung der Würmtalstraße aufgrund einer Verkehrsberuhigung in der Großhaderner Straße könnte aber bei der Variante A zu Überlastungen am Kreisverkehr Würmtalstraße / Finkenstraße führen mit „Rückstau“ bis in die signalisierte Hauptkreuzung.

5.2 Variante B1 = ohne Nordverlängerung nach Pasing

Die Prognosebelastung der Knotenpunkte der Neubaustrecke sowie der Würmtalstraße und der Pasinger Straße in Gräfelfing sind für den Gesamtverkehr, den Schwerverkehr und die Spitzenstunden in den Plänen 9a-d dargestellt. Die Leistungsnachweise sind als Anlagen 11 – 15 beigefügt.

a) neue AS Gräfelfing, Rampe Nord, Var. B1

Da die Verlängerung nach Pasing bei den Varianten B und B1 fehlt, entfällt auch der signalisierte Knotenpunkt an dieser Stelle.

b) neue AS Gräfelfing, Rampe Süd, Var. B1

Durch den Wegfall der Verlängerung nach Pasing gibt es an der Rampe Süd keine Linkseinbieger und damit ist auch hier im Fall der Varianten B und B1 keine Signalanlage erforderlich.

c) neue Anbindung Gräfelfing an die Umfahrung, Var. B1 (Anl. 11)

Bei den Varianten B und B1 erfolgt die Anbindung von Gräfelfing / Lochhamer Straße nicht wie bei der Variante A über die südliche Parallelfahrbahn der A 96, sondern wie heute durch das Gewerbegebiet zu der neuen signalisierten Einmündung in die Umfahrung Gräfelfing. Die Einmündung ist mit 15.700 Kfz/Tag hochbelastet und der Hauptverkehrsstrom der Anbindung ist der Linkseinbieger Richtung Anschlußstelle, der wie bei Variante A 2-spurig ausgebildet sein muß. Von der Ausbauqualität her muß diese Einmündung wie im Fall Variante A ausgebildet werden, d.h. die Umfahrung muß zwischen der Rampe Süd und der Anbindung Gräfelfing 4-spurig sein.

Unter dieser Voraussetzung ergibt der Leistungsnachweis (Anl. 11) in der Morgenspitze 65 % Leistungsreserve und in der Abendspitze 44 % Leistungsreserve. Die Einmündung hat sowohl in der Morgenspitze als auch in der Abendspitze die Verkehrsqualität A.

Würde man auf der Umfahrung von Süden her in der Zufahrt nur 1 Geradeausspur Richtung Anschlußstelle anbieten, dann ergäbe sich in der Morgenspitze zwar noch

eine Leistungsreserve von +9 % (Verkehrsqualität B), in der Abendspitze aber wäre die Leistungsfähigkeit bei -15 %, d.h. der Knoten wäre überlastet mit der Verkehrsqualität F. Es muß an diesem Knoten auf der Umfahrung von Süden her auf jeden Fall vor der Signalanlage auf 2 Aufstellspuren für die Geradeausfahrer aufgeweitet werden (plus ein kurzer Linksabbieger).

Die Ausbildung dieser signalisierten Einmündung analog dem Ausbauzustand der Variante A ermöglicht es, später ohne Umbau eine Verlängerung der Umfahrung Richtung Pasing durchzuführen – mit Signalisierung der beiden Knoten an der Anschlußstelle.

d) Anbindung Süd (Lochhamer Schlag, Großhaderner Straße), Var. B1 (Anl. 12)

Die Anbindung Süd ermöglicht die Erreichbarkeit des Gewerbegebietes Gräfelfing über den Lochhamer Schlag von Süden sowie einen Teil der Wohngebiete von Gräfelfing über die Großhaderner Straße. An der Signalanlage ist eine 2-Phasen-Steuerung mit Nachlauf für die von Süden kommenden Linksabbieger Richtung Gewerbegebiet notwendig. Im Zuge der Umfahrung ist in Fahrtrichtung Nord eine Fahrspur ausreichend, in Fahrtrichtung Süd müssen es aber 2 Fahrspuren für den Geradeausverkehr sein, die südlich der Signalanlage nach ca. 70 Metern auf 1 Fahrspur zusammengezogen werden können. Der gesonderte Rechtsabbieger von Norden kommend ist nicht notwendig; es reicht die Kombispur geradeaus + rechts am Signal. Die Umfahrung Gräfelfing muß zwischen den Anbindungen Nord und Süd 3-streifig sein (2 Richtung Süd, 1 Richtung Nord) und zwischen der Anbindung Süd und der Würmtalstraße reicht ein 2-streifiger Querschnitt aus (mit Aufweitung an der Einmündung in die Würmtalstraße). Der Leistungsnachweis (Anl. 12) ergibt für die Morgenspitze eine Leistungsreserve von 39 %, was der Verkehrsqualität A entspricht. In der Abendspitze ergibt sich eine Leistungsreserve von 12 %, d.h. in der Abendspitze ist die Verkehrsqualität B vorhanden.

Anmerkung: Die Eingangswerte der Leistungsberechnungen sind bewußt großzügig gewählt worden, um beim Ergebnis auf der sicheren Seite zu liegen.

e) Einmündung der Umfahrung in die Würmtalstraße, Var. B1 (Anl. 13)

Die 2-spurige Umfahrung bindet mit einer Belastung von 23.000 Kfz/Tag an die mit rd. 24.000 Kfz/Tag stark belastete St 2343, Würmtalstraße mit einer signalisierten Einmündung westlich von Martinsried an. Am Knotenpunkt sind doppelte Linksabbieger sowohl von der Würmtalstraße (Gräfelting) zur Umfahrung als auch von der Umfahrung zur Würmtalstraße Richtung München und Martinsried notwendig (siehe Anl. 13, oben). Von München / Martinsried kommend ist ein freier Rechtsabbieger (mit Spursubtraktion) zur Umfahrung hin geplant, um einen leistungsfähigen Verkehrsfluß zu erhalten. Auf der St 2343, Würmtalstraße ergibt sich somit in Fahrtrichtung Gräfelting eine Reduzierung der heute vorhandenen 2 Fahrspuren auf 1 Fahrspur je Richtung, die hinsichtlich der Leistungsfähigkeit ausreichend ist. Der Ausbau der Einmündung der Umfahrung in die Würmtalstraße muß im Fall Variante B1 identisch sein mit dem Ausbauvorschlag der Variante A, jedoch reicht ein 2-spuriger Ausbau der Umfahrung nördlich der Würmtalstraße aus, das bedeutet an der signalisierten Einmündung eine Aufweitung von 1 Spur auf 3 Aufstellspuren (1 Rechtsabbieger + doppelter Linksabbieger) und in Fahrtrichtung Nord ein Zusammenziehen von 2 Spuren auf 1 Spur nach ca. 70 Metern.

Der Leistungsnachweis der signalisierten Einmündung (Anl. 13) ergibt in der Morgenspitze eine Leistungsreserve von 22 % und in der Abendspitze ebenfalls von 22 %. Die signalisierte Einmündung der Umfahrung Gräfelting in die St 2343, Würmtalstraße weist somit sowohl in der Morgenspitze als auch in der Abendspitze die Verkehrsqualität A auf.

f) Würmtalstraße, Anbindung Kiesgrube und Reiterhof, Var. B1

Die Anbindung der Kiesgrube erfolgt bereits heute mit einer bedarfsgesteuerten Signalanlage. Dies ist auch künftig nach Rückbau der Würmtalstraße entsprechend den Varianten A und B1 beizubehalten. Die Koordinierung der Signalanlage mit dem Hauptstrom von der benachbarten Signalanlage, nämlich dem Rechtsabbieger von der St 2063(neu) ist sicherzustellen, eine ausreichende Leistungsfähigkeit ist dann gewährleistet. In Fahrtrichtung Ost ist keine Koordinierung notwendig, weil sich in Fahrtrichtung Ost die 3 Aufstellspuren vor der Signalanlage an der Einmündung der St 2063(neu) stets erst füllen müssen. Für den Lkw-Verkehr der Kiesgrube ist – wie heute – auf der Würmtalstraße die Linksabbiegespur beizubehalten. Für die Zufahrt

zum Reiterhof ist keine eigene Linksabbiegespur notwendig, die Situation ist aber baulich so auszuformen, daß ein Linksabbieger zum Reiterhof nicht den Geradeausverkehr stört.

g) Würmtalstraße, Anbindung Finkenstraße, Var. B1 (Anl. 15a-d)

Die Finkenstraße erschließt sowohl nördlich als auch südlich der St 2343, Würmtalstraße jeweils ein kleineres Wohngebiet. Die Verkehrsbelastung der Finkenstraße Nord liegt heute einschl. etwas Durchgangsverkehr bei rd. 2.400 Kfz/Tag und der Finkenstraße Süd bei 1.000 Kfz/Tag. In der Prognose ergibt sich bei der Variante B1 auf der Finkenstraße Nord 2.600 Kfz/Tag und auf der Finkenstraße Süd 2.100 Kfz/Tag, da künftig eine stärkere Ausrichtung des Verkehrsaufkommens der Siedlung südlich der Würmtalstraße durch die Umfahrung Gräfelfing in Richtung München erfolgen wird.

Die Gemeinde Gräfelfing hat für die Anbindung der Finkenstraße an die St 2343 einen Kreisverkehr mit 32 Metern Durchmesser vorgesehen. Nach dem aktuellen Rechenverfahren für die Leistungsfähigkeit von Kreisverkehren nach Prof. Brilon, Kreisverkehr 7.1.10, ergibt sich auf der Grundlage der Prognosebelastungen der Variante B1 (Plan 9c und d) für den Kreisverkehr in der Morgenspitze die Verkehrsqualität B (Anl. 15a und b) sowie in der Abendspitze die Verkehrsqualität A (Anl. 15c und d). In der Morgenspitze ist der maximale „Rückstau“, d.h. das Vorrücken zum Kreis, 14 Pkw aus Richtung Gräfelfing. Da der mittlere Abstand beim Vorrücken zum Kreis brutto ca. 10 Meter sind, kann die Staulänge bis zu 140 Meter sein, d.h. der Abstand bis zur signalisierten Hauptkreuzung wird ausreichen. In der Abendspitze liegt der maximale Rückstau von Gräfelfing her bei 6 Pkw (keine Rückstaugefahr).

h) Kreuzung Pasinger Str. / Würmtalstr. / Planegger Str. / Bahnhofstr. (Anl. 14)
Variante B1

Mit dem Bau der Ostumfahrung Gräfelfing, jedoch ohne Totalsperre der St 2063(alt), Pasinger Straße in Höhe des Friedhofs für den allgemeinen Kfz-Verkehr entsprechend **Variante A** ergibt sich künftig an der heutigen Hauptkreuzung in Gräfelfing ebenfalls ein stärkerer Eckverkehr zwischen der Planegger Straße und der Würmtal-

straße. Die Belastung der Pasinger Straße geht bei der Variante B1 zwar nur um 23 % zurück; der Verkehr wird auf die Würmtalstraße verlagert, deren Belastung um rd. 80 % von 9.600 auf 17.600 Kfz/Tag fast verdoppelt. Diese Belastungsverschiebung ist beim Umbau bzw. geplantem Rückbau der Kreuzung zu berücksichtigen. Um die notwendige Leistungsfähigkeit und einen ausreichenden Verkehrsfluß zu erhalten, müssen die heute im Zuge der St 2063 vorhandenen Linksabbiegespuren in der Planegger Straße und in der Pasinger Straße unbedingt beibehalten werden, ebenfalls ist die eigene Rechtsabbiegespur von der Pasinger Straße zur Bahnhofstraße unverzichtbar. Es wird folgender Umbau vorgeschlagen:

- **Bahnhofstraße:** kein Rückbau im Zufahrtsbereich zur Kreuzung. Da die Belastung mit rd. 15.000 Kfz/Tag unverändert hoch bleibt ist die vorhandene Mittelinsel in Höhe Würmtalstraße / Stefanusstraße eine optimale Querungshilfe für Fußgänger und Radfahrer und sie verhindert ein Linksabbiegen in die Stefanusstraße, was den Verkehrsfluß sonst deutlich stören könnte. Direkt an der Kreuzung ist ebenfalls eine Mittelinsel für die Fußgänger vorzusehen, da die Grünzeiten für Fußgänger kurz werden können (abhängig von Details der Signalschaltung).
- **Pasinger Straße:** kein Rückbau möglich, da die Belastung nur um 23 % auf 13.200 Kfz/Tag zurückgeht. Bleiben muß eine kurze Linksabbiegespur mit einem Aufstellraum für 2, maximal 3 Linksabbieger pro Umlauf innerhalb der Kreuzung. Die eigene Rechtsabbiegespur zur Bahnhofstraße muß erhalten bleiben.
- **Würmtalstraße:** Ein begrenzter Rückbau ist möglich, obwohl die Würmtalstraße mit 17.600 Kfz/Tag künftig fast doppelt so hoch belastet sein wird wie heute. Entfallen kann die vorhandene kurze Rechtsabbiegespur zur Pasinger Straße. Die Kombination geradeaus und rechts ist künftig ausreichend. Im Zulauf zur Kreuzung ist eine mind. 80 Meter lange Aufstellspur für die 9, max. 11 Linksabbieger pro Umlauf beizubehalten. Die 1-spurige Fahrbahn der Würmtalstraße Ri. West kann somit nur noch gut 100 Meter über die Finkenstraße hinaus nach Westen fortgeführt werden. In Fahrtrichtung Ost ist eine 1-spurige Führung ausreichend.
- **Planegger Straße:** Die Planegger Straße wird mit 19.700 Kfz/Tag stärker belastet als heute. Es ist kein Umbau oder Rückbau im Kreuzungsbereich möglich, vor allem muß die vorhandene Linksabbiegespur zur Bahnhofstraße unbedingt erhalten bleiben, da es sonst zu erheblichem Rückstau kommen wird.

Die Leistungsuntersuchung auf der Grundlage dieser Vorgaben (Anl. 14) ergibt auf der Grundlage der praktischen Leistungsfähigkeit in der Morgenspitze eine Leistungs“reserve“ von -5 % und in der Abendspitze von -4 %. Erst ab -10 % beginnt Stau und bei -15 % liegt die Leistungsgrenze. Nach der Werteskala des HBS entspricht die Leistungsfähigkeit der Kreuzung St 2063 / St 2343 der Verkehrsqualität D. Ein ausreichender Verkehrsablauf ist sichergestellt.

Anmerkung: Das Verkehrsmodell hat ergeben, daß auch im Fall Variante B1 nicht alle Kfz die Route von der Ostumfahrung über die Würmtalstraße zur St 2063, Planegger Straße wählen (und umgekehrt), sondern daß ca. 600 Kfz/Tag und Richtung auch die parallel verlaufende Verbindung über die Großhaderner Straße nutzen. Wenn durch gemeindliche Restriktionen hiervon noch ein Teil auf die Würmtalstraße verlagert würden, dann wäre das bei der Variante B1 auch leistungsmäßig abwickelbar. Es würde sich in den Hauptverkehrszeiten um etwa 1 zusätzlichen Pkw je Signalumlauf je Richtung handeln.

6. Grundlagen der Verkehrslärberechnung

Die Verkehrszählungen, die darauf aufbauende Verkehrsanalyse und die Verkehrsprognose sind werktägliche Verkehre. Auf dieser Grundlage werden die Leistungsuntersuchungen der Knotenpunkte durchgeführt.

Grundlage für die Verkehrslärberechnung ist nach RLS-90 nicht der werktägliche Verkehr, sondern die sog. DTV-Belastung, der „durchschnittliche tägliche Verkehr“ im Jahresmittel, d.h. einschließlich Berücksichtigung der meist geringeren Belastungen an den Wochenenden und Feiertagen und in den Wintermonaten.

Das amtliche Ergebnis der DTV-Zählung 2010 weist für die St 2063 in Gräfelfing nördlich der St 2343 eine DTV-Belastung von 15.043 Kfz/Tag auf, der zugehörige Werktagwert beträgt 16.517 Kfz/Tag. Der Jahresmittelwert DTV liegt in Gräfelfing somit um 9 % unter dem Werktagwert. Für die Verkehrslärberechnung sind die Prognosebelastungen des Gesamtverkehrs um 9 % abzumindern. Für die St 2343

zwischen Gräfelfing und Martinsried ergibt sich eine Abminderung DTV zu Werktag um 12 % (DTV 2010: 9.413 Kfz/Tag, DTV-Werktag 2010: 10.660 Kfz/Tag).

Beim Schwerverkehr ist der Unterschied zwischen der werktäglichen Belastung und dem Jahresmittelwert noch deutlich größer. Die werktägliche Belastung im Schwerverkehr ist als Ergebnis der DTV-Zählung 2010 für die St 2063 in Gräfelfing mit 754 Kfz/Tag angegeben, der zugehörige DTV-Wert im Jahresmittel beträgt 607 Kfz/Tag, d.h. das Jahresmittel ist um 20 % niedriger als die werktägliche Belastung. Für die Verkehrslärberechnung sind die Prognosebelastungen des Schwerverkehrs um 20 % abzumindern.

Bei den Verkehrszählungen (Anl. 1b, 2b und 3b) wurde der Schwerverkehr ab 3,5 to erfaßt auf der Grundlage der Definition des Schwerverkehrs nach den EU-Richtlinien. Nach der RLS-90 als Grundlage für die Verkehrslärberechnung zählen zum Schwerverkehr auch die schweren Lieferwagen ab 2,8 to bis 3,5 to. Nach Angabe der Bundesanstalt für das Straßenwesen sind das 17 % der Lieferwagen. Um die Auswirkung der schweren Lieferwagen auf den Mittelungspegel zu berücksichtigen hat es sich bewährt, die für die Lärberechnung maßgebenden Lkw-Anteile Tag und Nacht um jeweils 1 Prozentpunkt zu erhöhen. Dies wurde in den nachfolgenden Tabellen berücksichtigt. Für die Trasse Variante A ergeben sich die Werte der Tabelle 3 und für die Trasse der Variante B1 ergeben sich die Werte der Tabelle 4.

Teilstrecke Variante A	Prognose Werktag	Prognose DTV	m_T	p_T	m_N	p_N
Ostumfahrung nördlich A 96	13.600	12.400	718	5,0 %	114	6,0 %
Ostumfahrung südlich A 96	42.900	39.100	2.262	5,2 %	362	6,4 %
Ostumfahrung bis Knoten Süd	29.700	27.000	1.562	5,2 %	250	6,2 %
Ostumfahrung bis St 2343	26.200	23.900	1.384	5,8 %	220	6,3 %
Würmtalstr. Ri. Lochhamer Str.	23.500	20.700	1.198	5,5 %	192	7,7 %
Würmtalstr. bis Finkenstr.	23.300	20.500	1.186	5,1 %	190	7,5 %
Würmtalstr. westlich Finkenstr.	22.100	19.500	1.129	5,4 %	180	7,6 %

Tab. 3: Ostumfahrung Gräfelfing, Eingangswerte für die Verkehrslärberechnung nach RLS-90, Prognose 2025, Variante A

Anmerkung: Da es sich bei der Ostumfahrung Gräfelfing um eine 4-spurige Neubaustrecke handelt, sind die Werte m_T und m_N zu halbieren und für jede Richtungsfahrbahn anzusetzen.

Teilstrecke Variante B1	Prognose Werktag	Prognose DTV	m_T	p_T	m_N	p_N
Ostumfahrung südlich A 96	38.000	34.600	2.002	5,4 %	320	7,0 %
Ostumfahrung bis Knoten Süd	23.900	21.800	1.262	5,4 %	202	7,1 %
Ostumfahrung bis St 2343	22.900	20.900	1.210	5,6 %	193	6,7 %
Würmtalstr. Ri. Lochhamer Str.	23.800	21.000	1.216	5,5 %	194	7,8 %
Würmtalstr. bis Finkenstr.	19.100	16.800	972	5,6 %	155	8,6 %
Würmtalstr. westlich Finkenstr.	17.600	15.500	898	5,9 %	143	8,7 %

Tab. 4: Ostumfahrung Gräfelfing, Eingangswerte für die Verkehrslärberechnung nach RLS-90, Prognose 2025, Variante B1

7. Ergebnis

Die Ostumfahrung Gräfelfing mit Verlegung der St 2063 an den östlichen Ortsrand der Gemeinde mit gleichzeitiger Verlegung der Anschlußstelle Gräfelfing der A 96 bietet für Gräfelfing die Möglichkeit einer Neuordnung des Straßennetzes im Bereich des Anschlusses und der Pasinger Straße. Durch die Sperrung der Pasinger Straße nördlich der Heitmeiersiedlung und in Höhe des Friedhofs für den allgemeinen Kfz-Verkehr entsprechend der Variante A mit Nordverlängerung nach Pasing wird entsprechend der Forderung im Raumordnungsverfahren der Regierung von Oberbayern von 1988 eine „größtmögliche Entlastung der Ortsdurchfahrt“ für Gräfelfing erreicht. „Zur Entlastung der Anwohner werden die Verkehrsmengen (der Pasinger Straße in Gräfelfing) drastisch reduziert“.

Eine Zusatzbelastung der Nachbargemeinden tritt kaum bzw. gar nicht auf. Die Ortsdurchfahrt Planegg im Zuge der St 2063 wird kaum zusätzlich belastet, jedoch nimmt die Belastung der Lochhamer Straße im Gewerbegebiet Martinsried durch die Attraktivität der Anbindung an die A 96 über die Ostumfahrung Gräfelfing etwas zu, in den Wohngebieten von Martinsried (Röntgenstraße, Einsteinstraße) ist dagegen eine Verkehrsabnahme zu erwarten.

Bei der **Variante A** erhält die Ostumfahrung Gräfelfing, künftige St 2063(neu) südlich der A 96 bis zur St 2343 einen 4-streifigen Querschnitt, der werktägliche Belastungen zwischen 26.000 Kfz/Tag nördlich der St 2343 bis zu 43.000 Kfz/Tag südlich der verlegten Anschlußstelle Gräfelfing an der A 96 aufweisen wird. Nördlich der A 96 ist die Umfahrung Richtung Pasing 2-streifig mit einer werktäglichen Belastung von 13.600 Kfz/Tag. Die Strecke und die insgesamt 5 signalisierten Knotenpunkte sind leistungsfähig und weisen Leistungsreserven auf, was auch mit einem Fahrzeug-Simulations-Modell detailliert nachgewiesen wurde. Die Realisierung der Variante A wird sehr aufwendig sein.

Deshalb wurde in der Gemeinde Gräfelfing eine reduzierte Variante entwickelt, die sog. **Variante B1**. Sie verzichtet auf die Verlängerung der Umfahrung nördlich der A 96 bis nach Pasing, andererseits bleibt die Pasinger Straße durchgängig befahrbar. Die Ostumfahrung Variante B1 ist mit 38.000 Kfz/Tag südlich der A 96 und 22.900 Kfz/Tag nördlich der Würmtalstraße um 11 – 20 % geringer belastet als bei der Variante A. Wegen der geringeren Belastung ist auch kein durchgehend 4-streifiger Ausbau notwendig, 4-streifig muß nur der nördlichste Abschnitt an der verlegten Anschlußstelle zur A 96 sein. In Höhe des Gewerbegebietes reicht ein 3-streifiger Querschnitt aus (2 Fahrstreifen Richtung Süd und 1 Fahrstreifen Richtung Nord). Dieser nicht symmetrische Querschnitt ergibt sich durch die Lage der beiden Anbindungen an das Gewerbegebiet auf der Westseite der Umfahrung und die dadurch bedingten Linksabbieger zum Gewerbegebiet. Südlich des Gewerbegebietes reicht bis zur Würmtalstraße ein 2-streifiger Fahrbahnquerschnitt aus, erst an der Einmündung in die Würmtalstraße ist eine Aufweitung notwendig.

Bei der **Variante B1** wird die Pasinger Straße in Höhe des Gewerbegebietes um 7.000 Kfz/Tag entlastet, was gegenüber dem Istzustand immer noch eine Entlastung um 40 % ist. Nördlich der zentralen Kreuzung mit der Bahnhofstraße / Würmtalstraße ergibt sich eine Entlastung der Pasinger Straße um 4.300 Kfz/Tag, das wäre eine Entlastung um rd. 25 % gegenüber dem Istzustand. Andererseits hat die Variante B1 den Vorteil, daß die Zusatzbelastung der Würmtalstraße deutlich geringer ist als bei der Variante A:

- im Abschnitt westlich der Finkenstraße steigt die Belastung nur von heute 9.600 auf 17.600 Kfz/Tag (Var. B1) und nicht auf 22.100 Kfz/Tag (Var. A);

- im Abschnitt östlich der Finkenstraße steigt die Belastung nur von heute 10.100 auf 19.100 Kfz/Tag (Var. B1) und nicht auf 23.300 Kfz/Tag (Var. A).

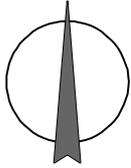
Die Variante B1 ermöglicht mit deutlich geringerem Gesamtaufwand eine wenn auch begrenzte Entlastung der Pasinger Straße bei deutlich geringerer Zusatzbelastung der Würmtalstraße. Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte im Zuge der Umfahrung ist gewährleistet, da die Belastungen geringer sind als bei der Variante A. Ein erneuter Nachweis mit dem Fahrzeug-Simulations-Modell ist nicht erforderlich.

Die angestrebte Maßnahme Umfahrung Gräfelfing ist ein wesentlicher erster Schritt entsprechend der Zielvorgabe der Raumordnung zur „Schaffung einer neuen Sammel- und Verteilerschiene für den überörtlichen Verkehr im Würmtal und in der Entlastung der Ortsdurchfahrten von Gräfelfing, Planegg und Martinsried“. Für Gräfelfing wird dieses Ziel mit der geplanten Umfahrung mit der Variante A optimal und mit der Variante B1 in ausreichendem Umfang erreicht. Die Nachbargemeinde Planegg hat dann zu entscheiden, ob sie diese Entlastungen ihrer Ortsdurchfahrten durch die Fortsetzung der Maßnahme nach Süden ebenfalls anstreben will.

Die vorliegende Maßnahme Ostumfahrung Gräfelfing erfüllt die Ziele der Raumordnung.

München, 27. Februar 2013

(Prof. Dr.-Ing.  Kurzak)

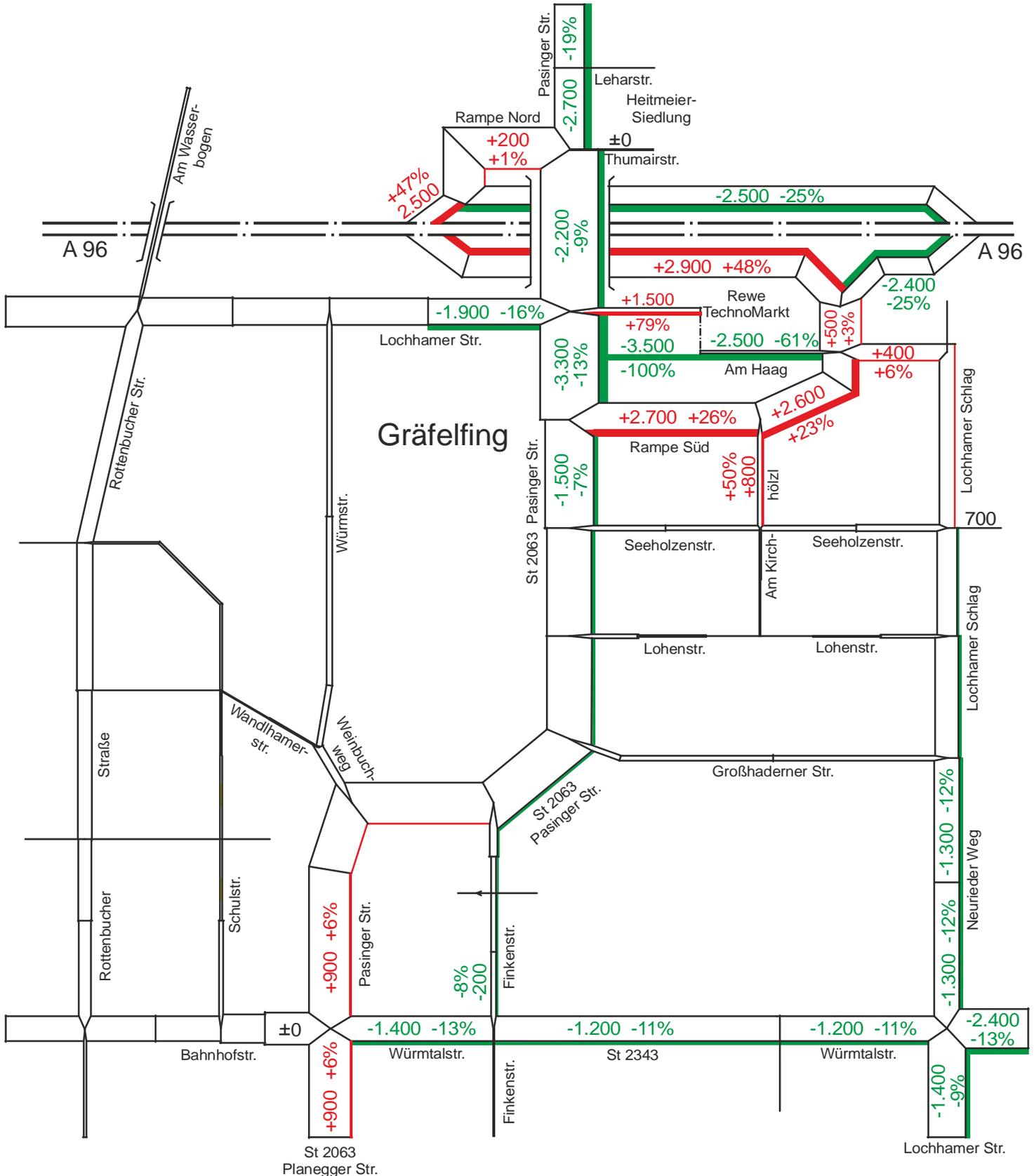


Verkehrsveränderungen

von 2006 bis 2012

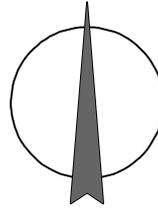
Gesamtverkehr in Kfz/24 Std.

rot = Verkehrszunahme, grün = Verkehrsabnahme

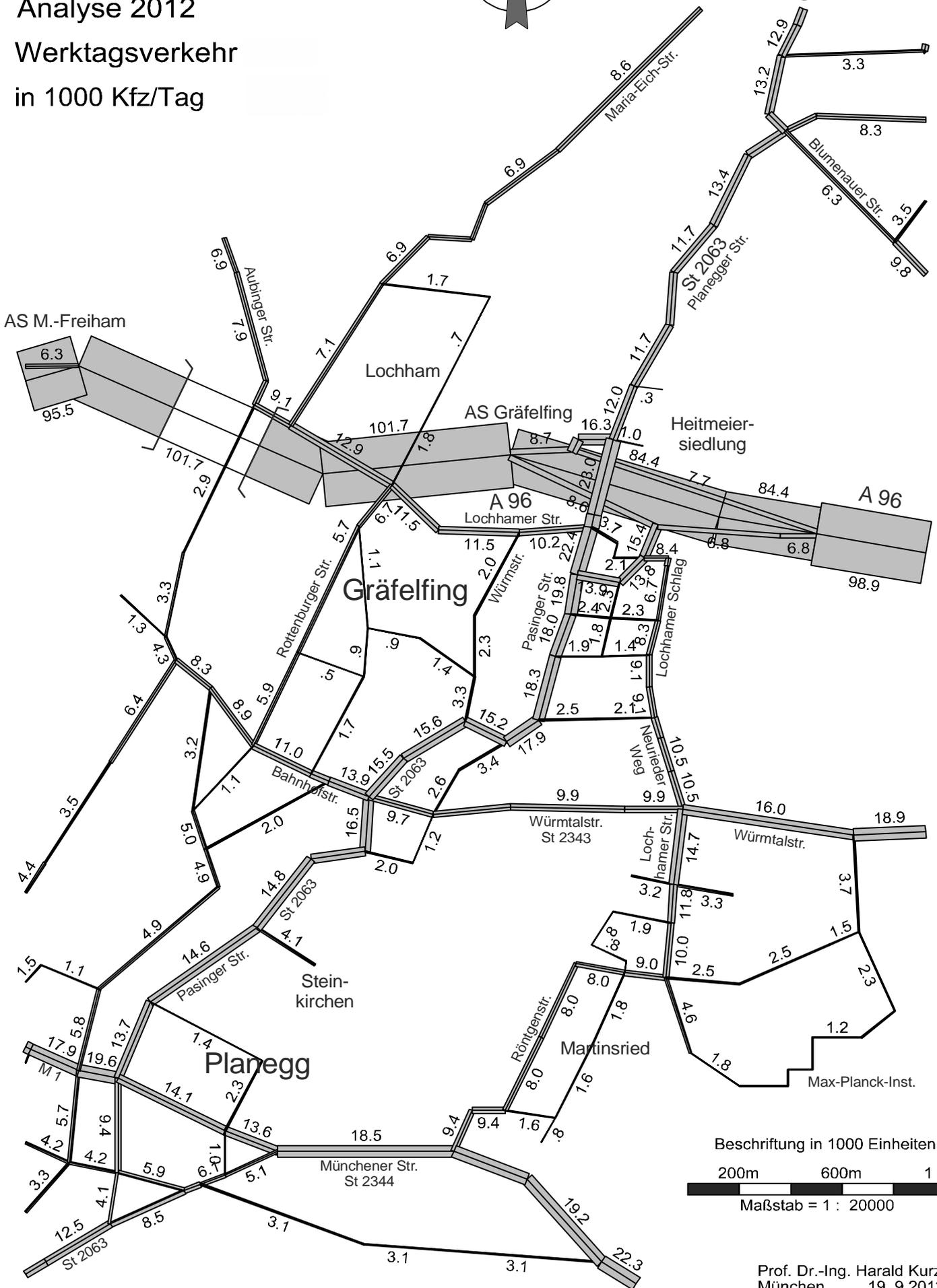


St 2063, Raum Gräfelfing Analyse 2012

Werktagsverkehr in 1000 Kfz/Tag

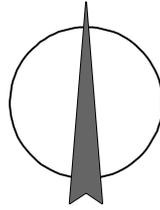


Plan **2**

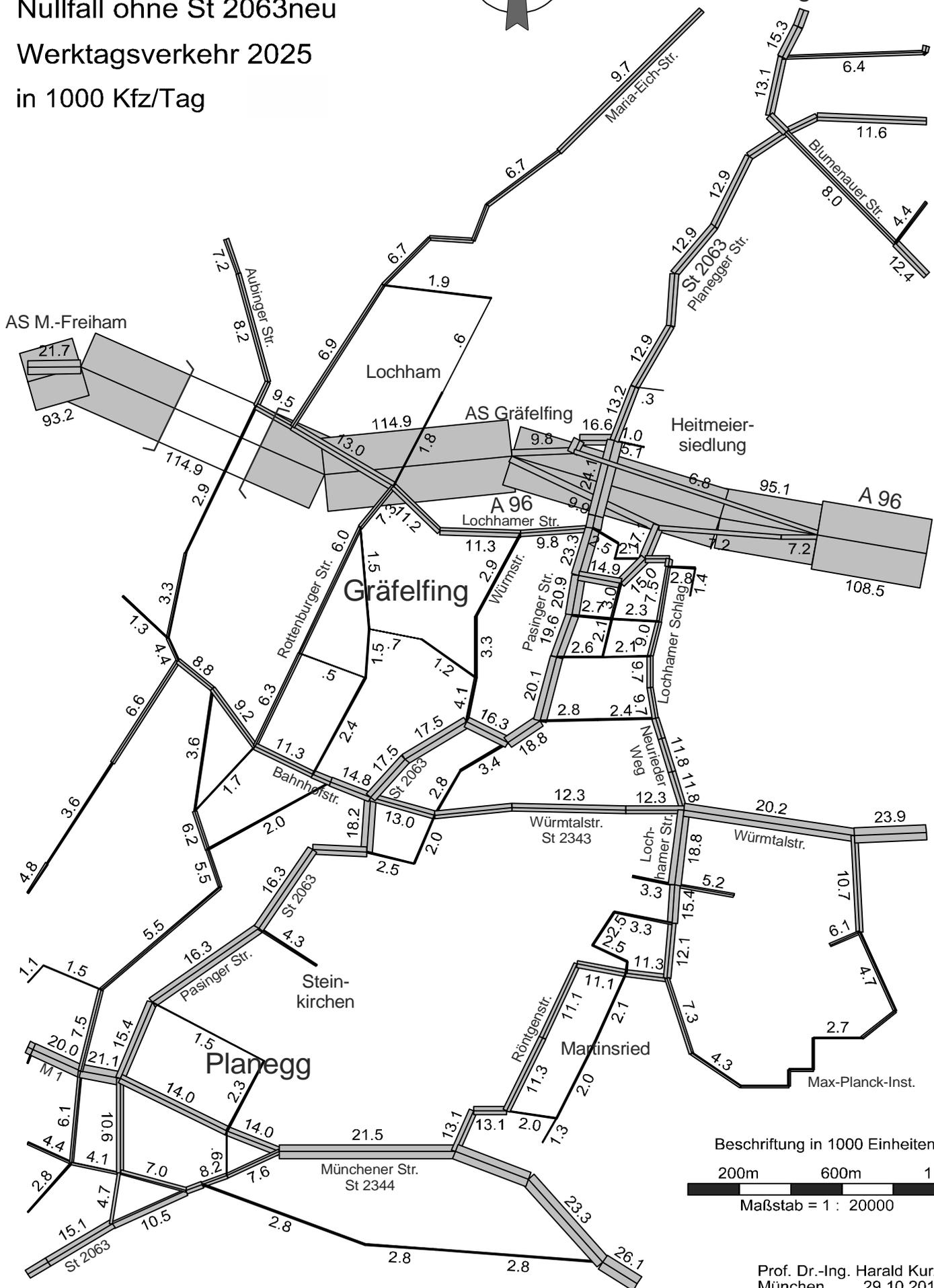


Beschriftung in 1000 Einheiten
200m 600m 1 km
Maßstab = 1 : 20000

St 2063, Raum Gräfelfing Nullfall ohne St 2063neu Werktagsverkehr 2025 in 1000 Kfz/Tag

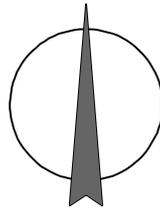


Plan **3**

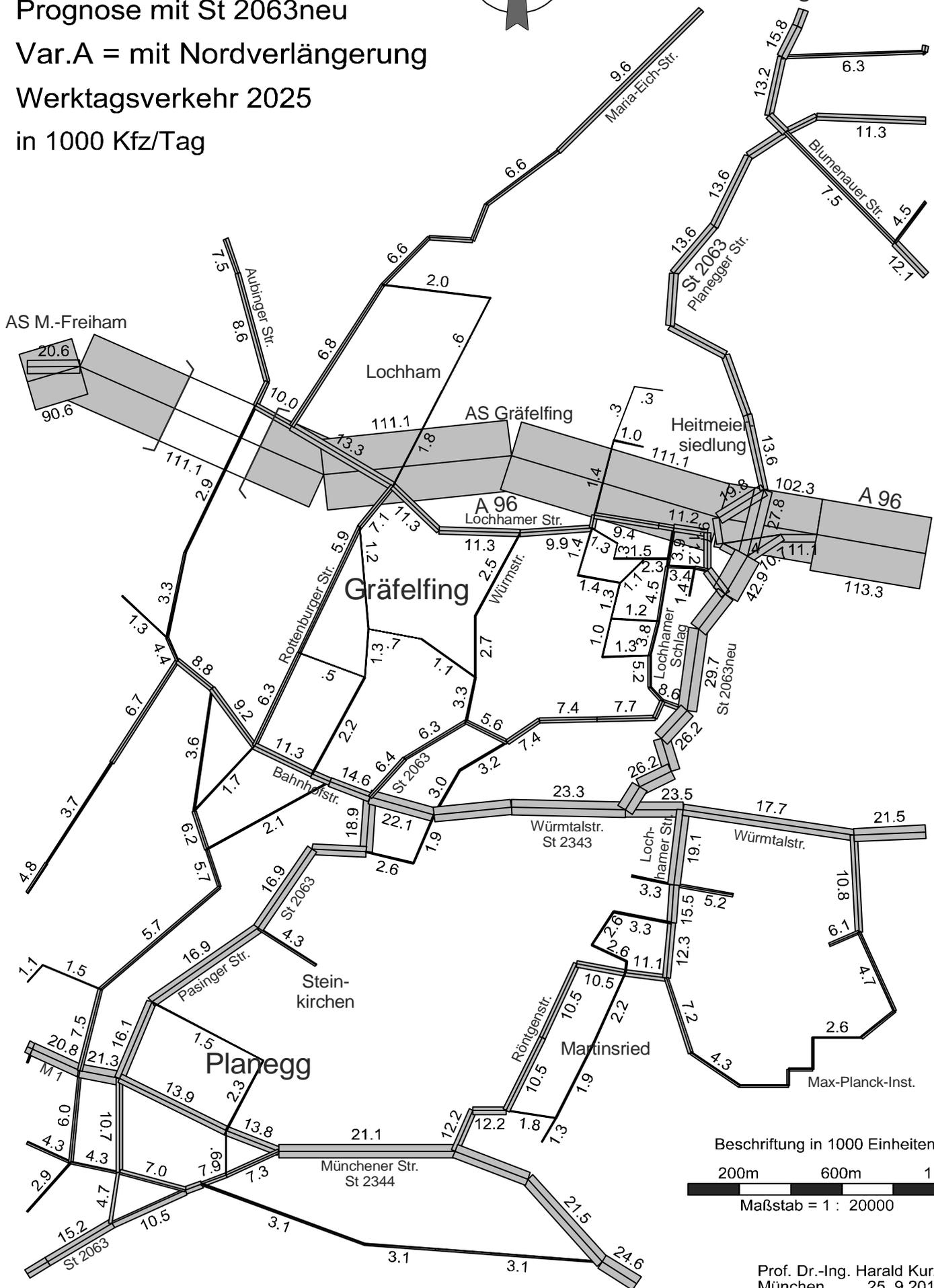


Beschriftung in 1000 Einheiten
200m 600m 1 km
Maßstab = 1 : 20000

St 2063, Raum Gräfelfing
Prognose mit St 2063neu
Var.A = mit Nordverlängerung
Werktagsverkehr 2025
in 1000 Kfz/Tag



Plan 4



Beschriftung in 1000 Einheiten
200m 600m 1 km
Maßstab = 1 : 20000

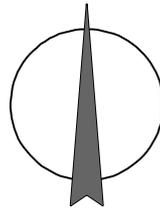
St 2063, Raum Gräfelfing, Var. A

Differenz zu Nullfall

rot: Entlastung durch St 2063neu

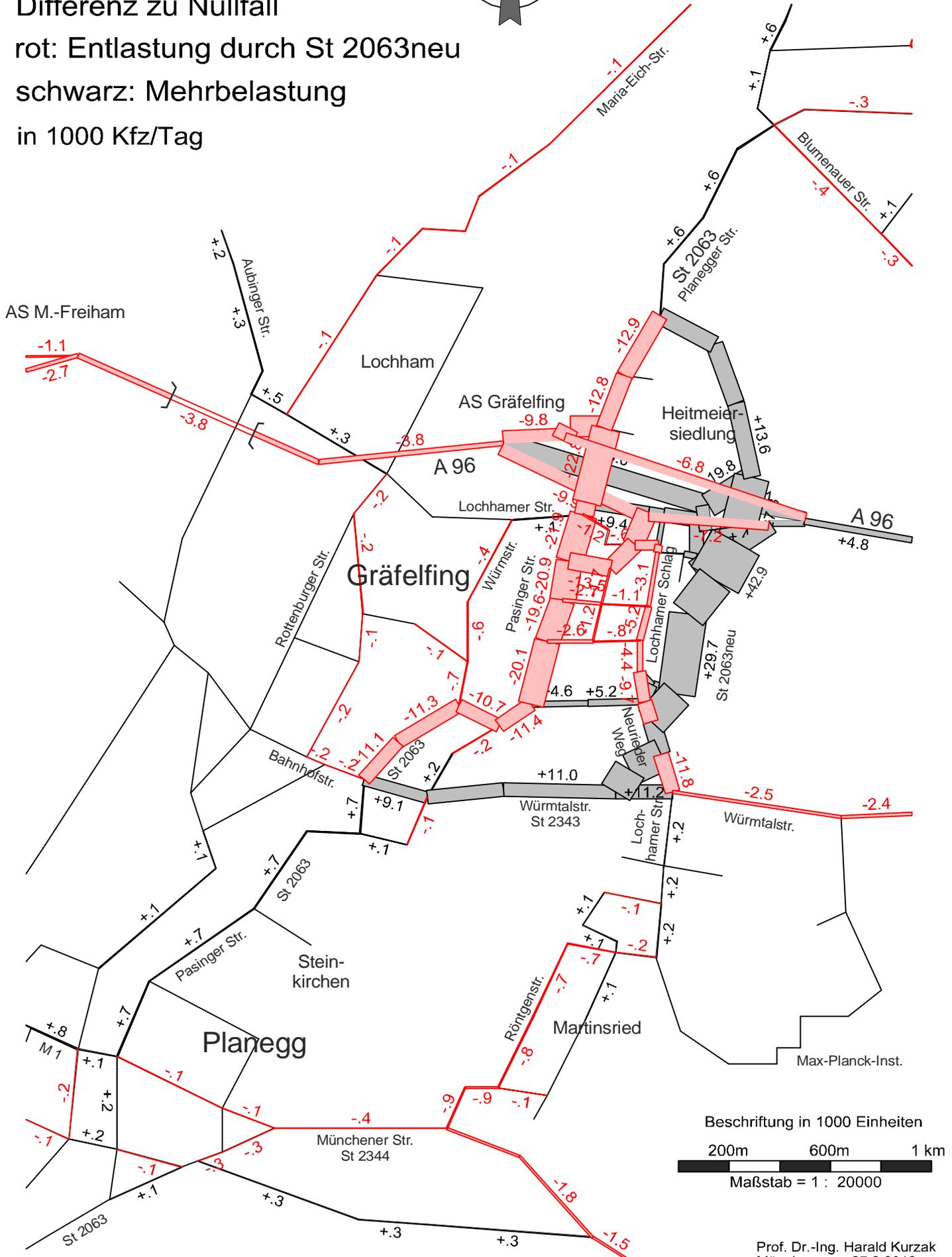
schwarz: Mehrbelastung

in 1000 Kfz/Tag



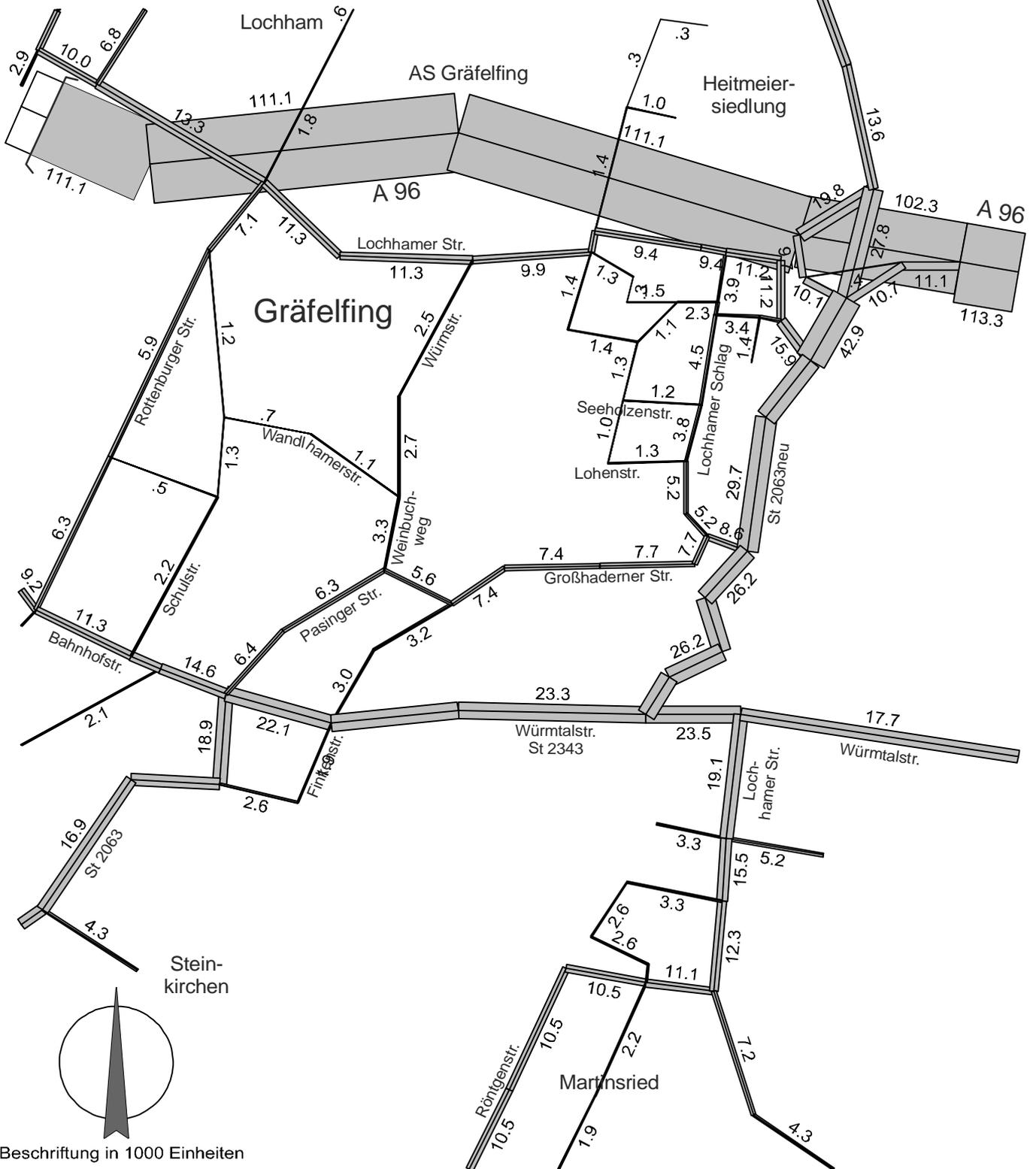
Plan **4a**

München-Pasing



Beschriftung in 1000 Einheiten
200m 600m 1 km
Maßstab = 1 : 20000

St 2063, Gräfelfing
Prognose mit St 2063neu
Var.A = mit Nordverlängerung
Werktagsverkehr 2025
in 1000 Kfz/Tag



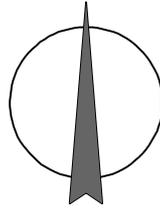
Beschriftung in 1000 Einheiten
100m 300m 500m
Maßstab = 1 : 13500

St 2063, Raum Gräfelfing Prognose mit St 2063neu

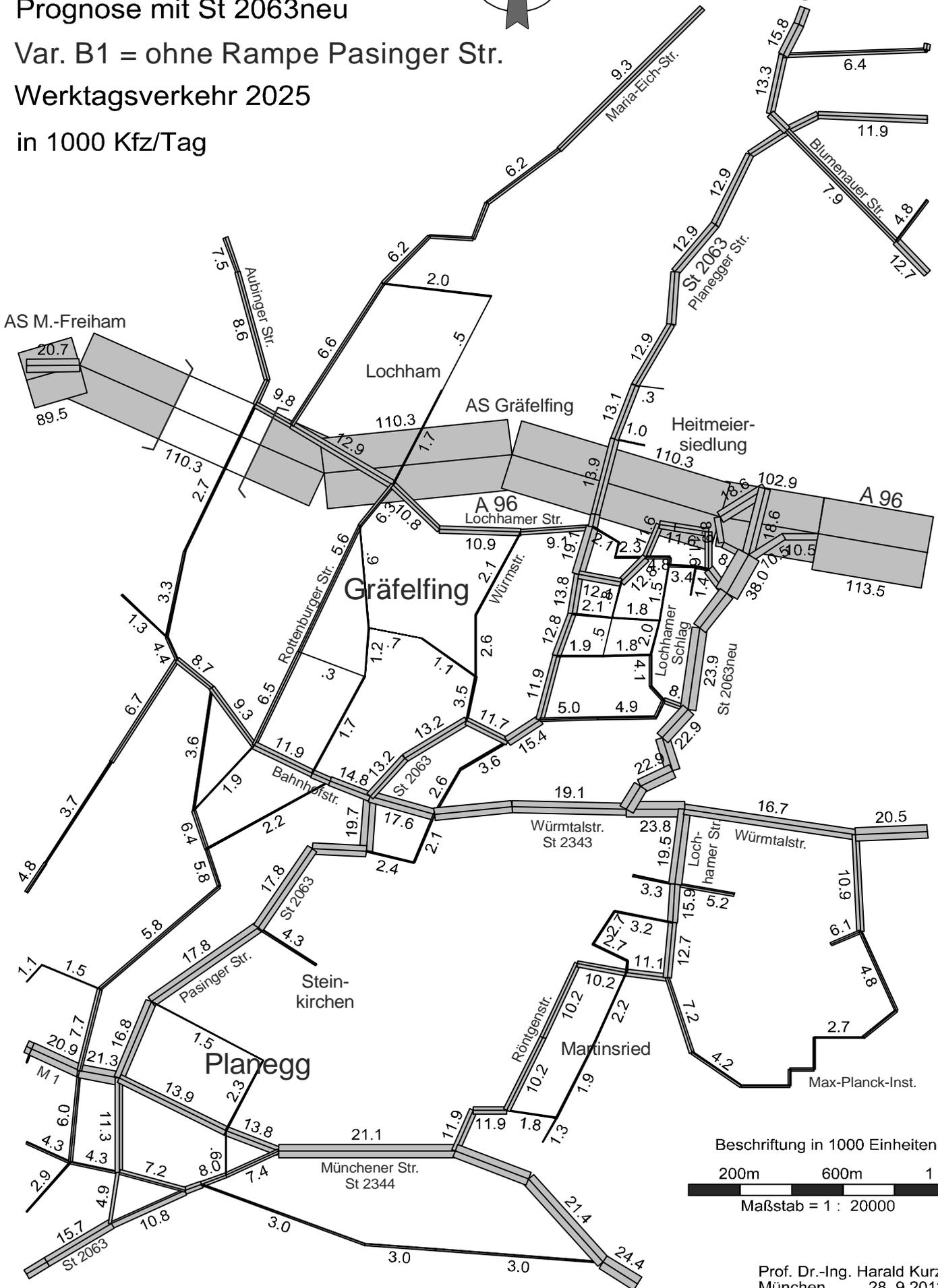
Var. B1 = ohne Rampe Pasinger Str.

Werktagsverkehr 2025

in 1000 Kfz/Tag



Plan **6**

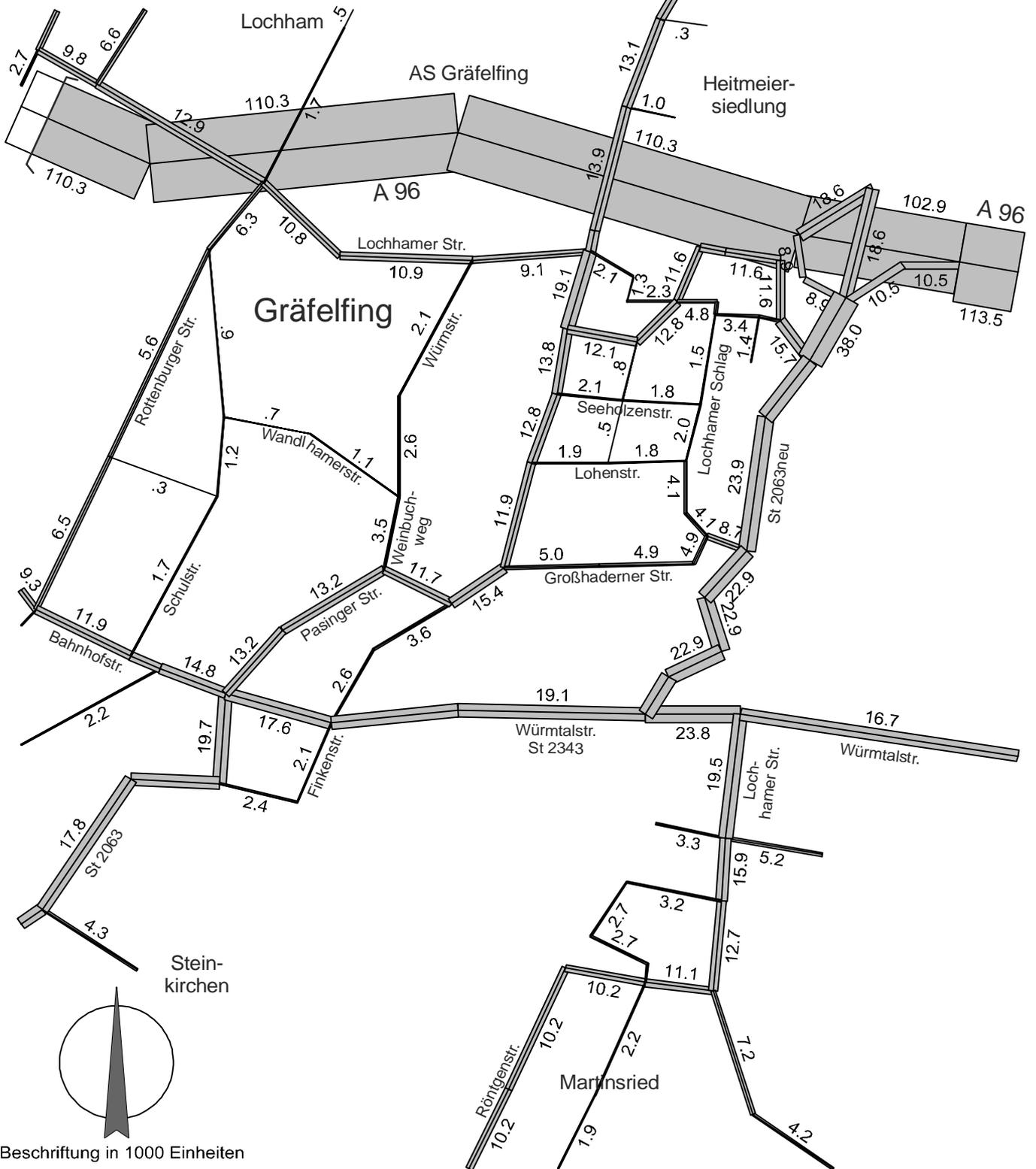


Beschriftung in 1000 Einheiten

200m 600m 1 km

Maßstab = 1 : 20000

St 2063, Gräfelfing
Prognose mit St 2063neu
Var. B1 = ohne Rampe Pasinger Str.
Werktagsverkehr 2025
in 1000 Kfz/Tag

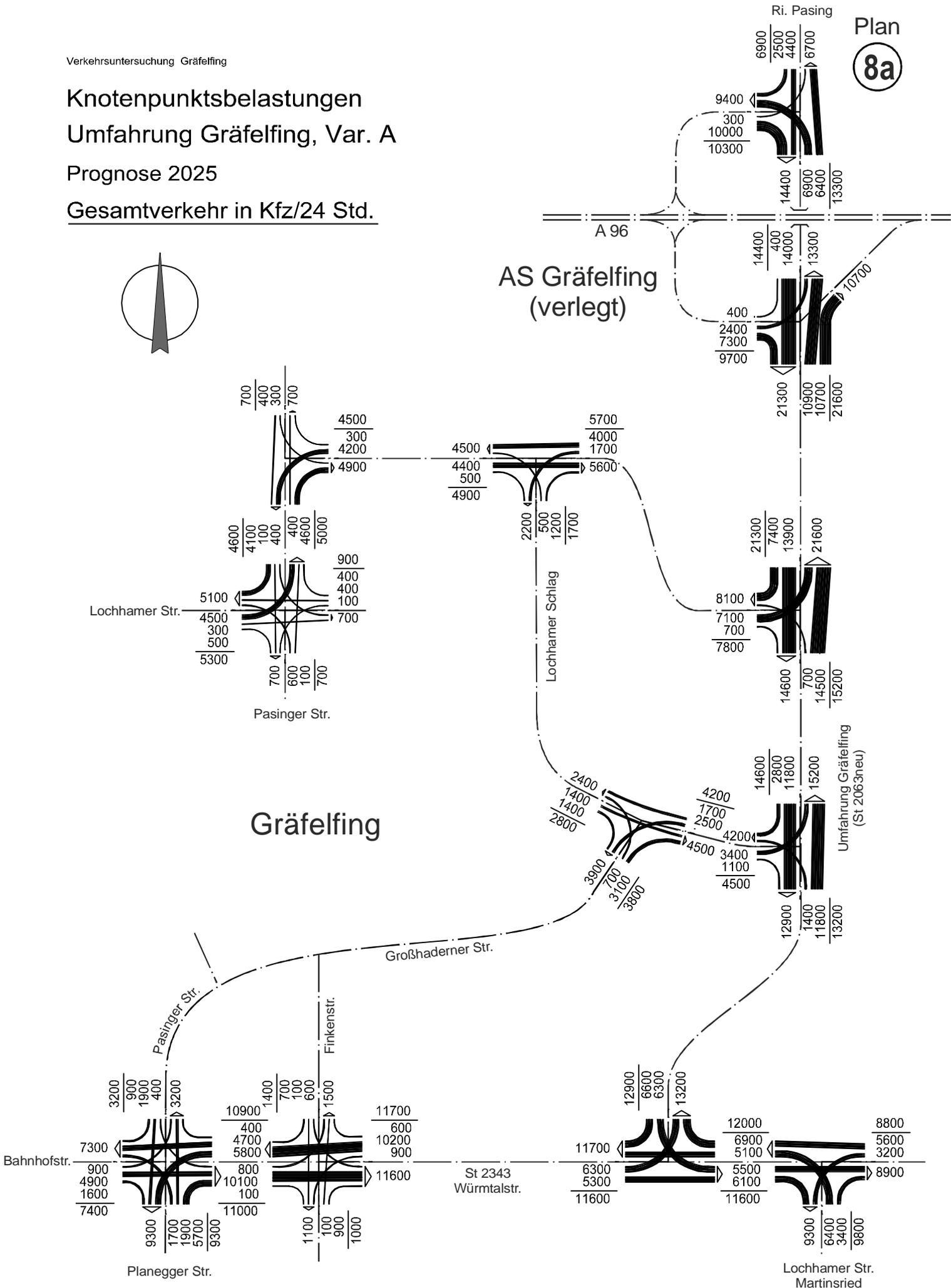
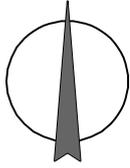


Beschriftung in 1000 Einheiten
100m 300m 500m
Maßstab = 1 : 13500

Knotenpunktbelastungen
Umfahrung Gräfelfing, Var. A

Prognose 2025

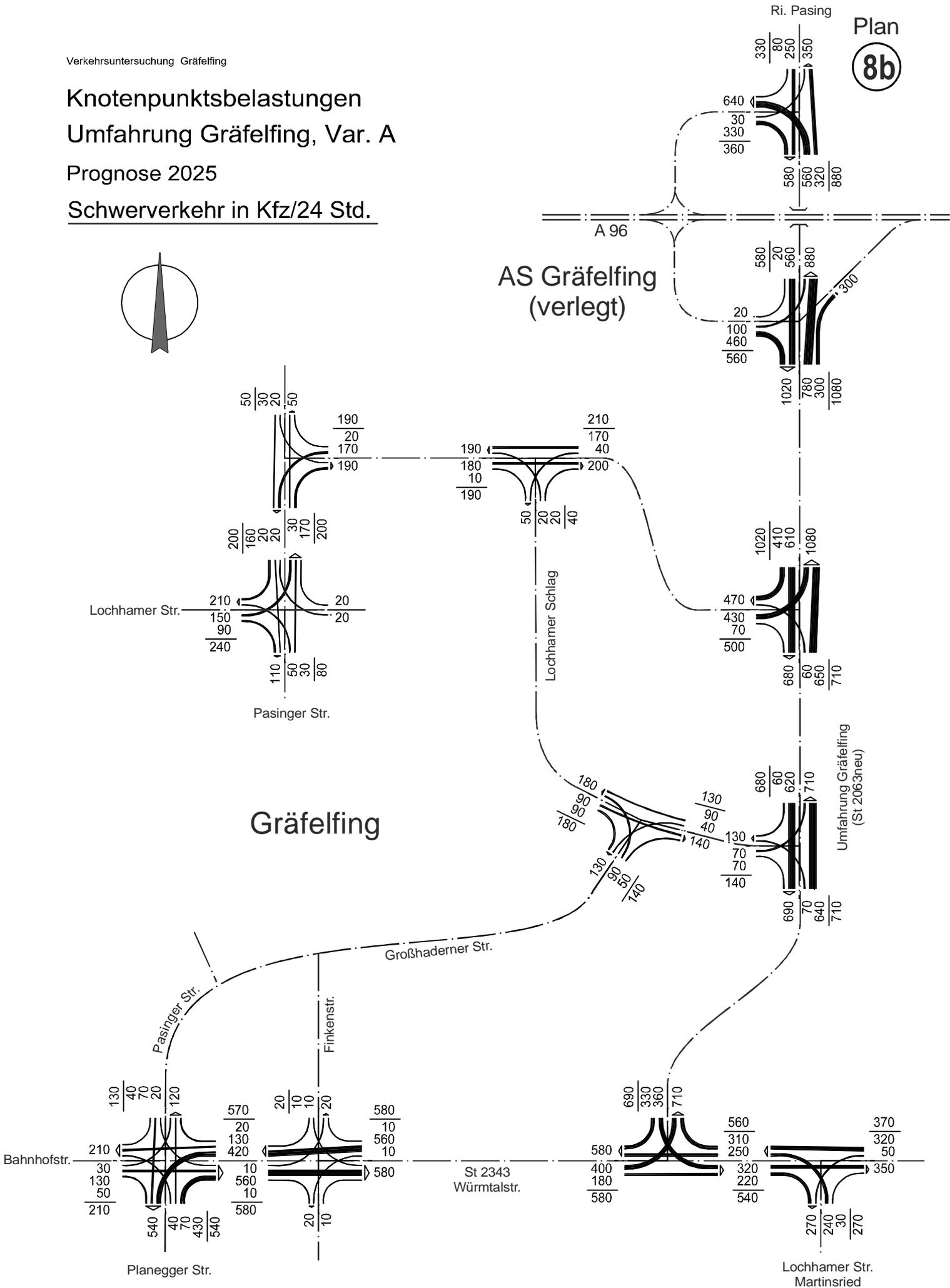
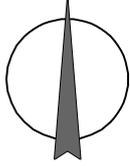
Gesamtverkehr in Kfz/24 Std.



Knotenpunktbelastungen Umfahrung Gräfelfing, Var. A

Prognose 2025

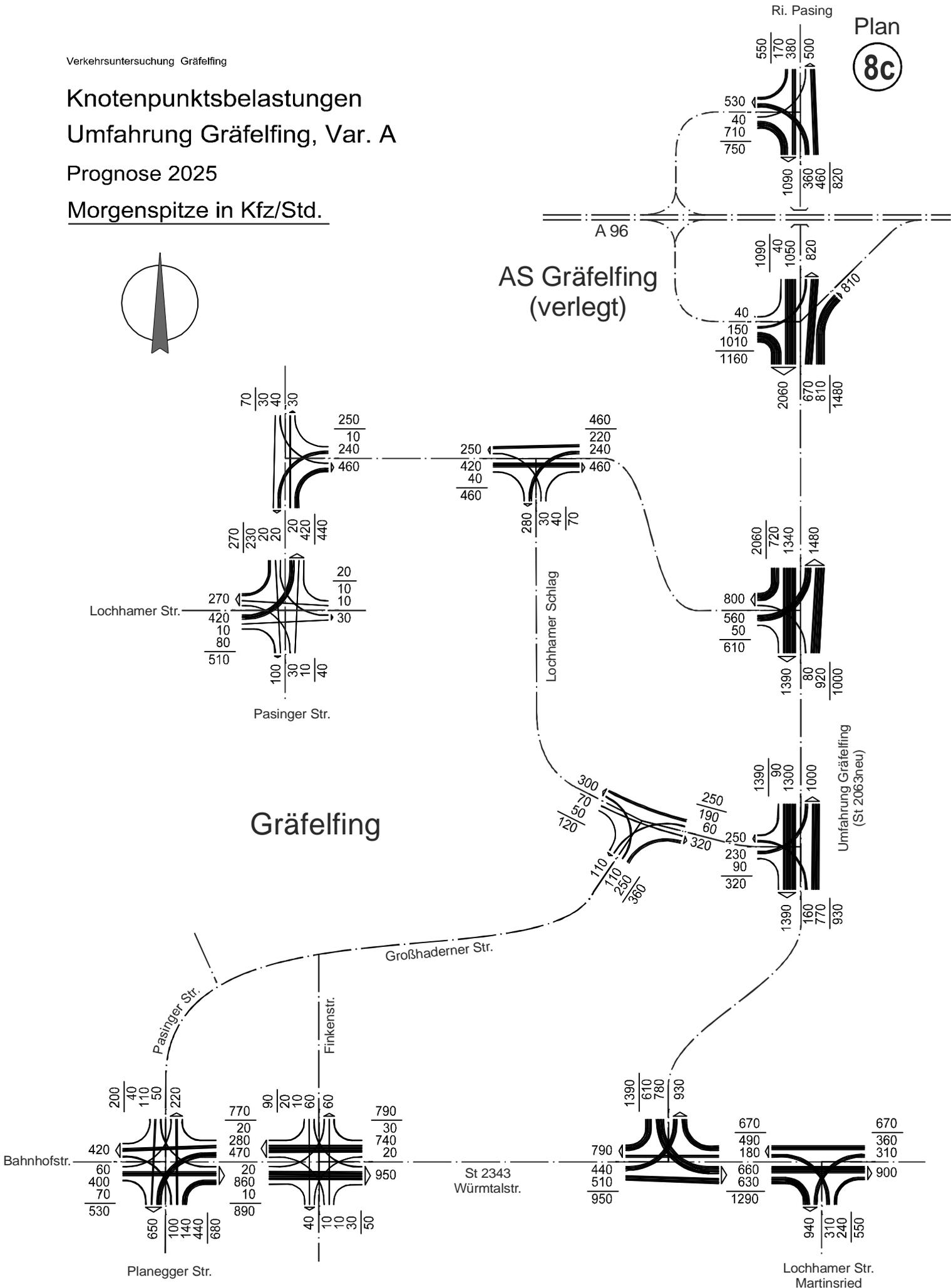
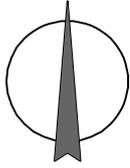
Schwerverkehr in Kfz/24 Std.



Knotenpunktbelastungen Umfahrung Gräfelfing, Var. A

Prognose 2025

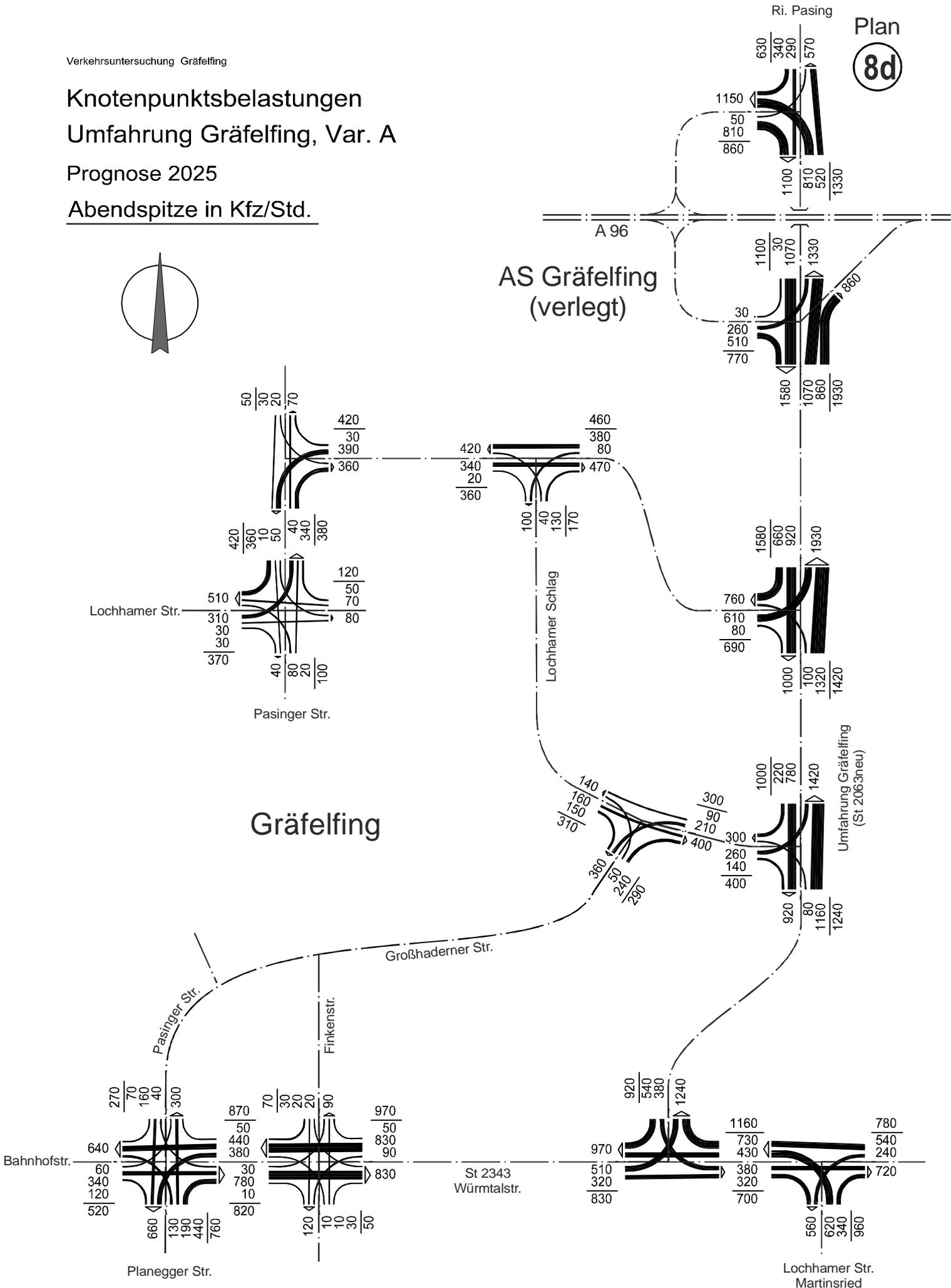
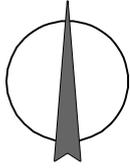
Morgenspitze in Kfz/Std.

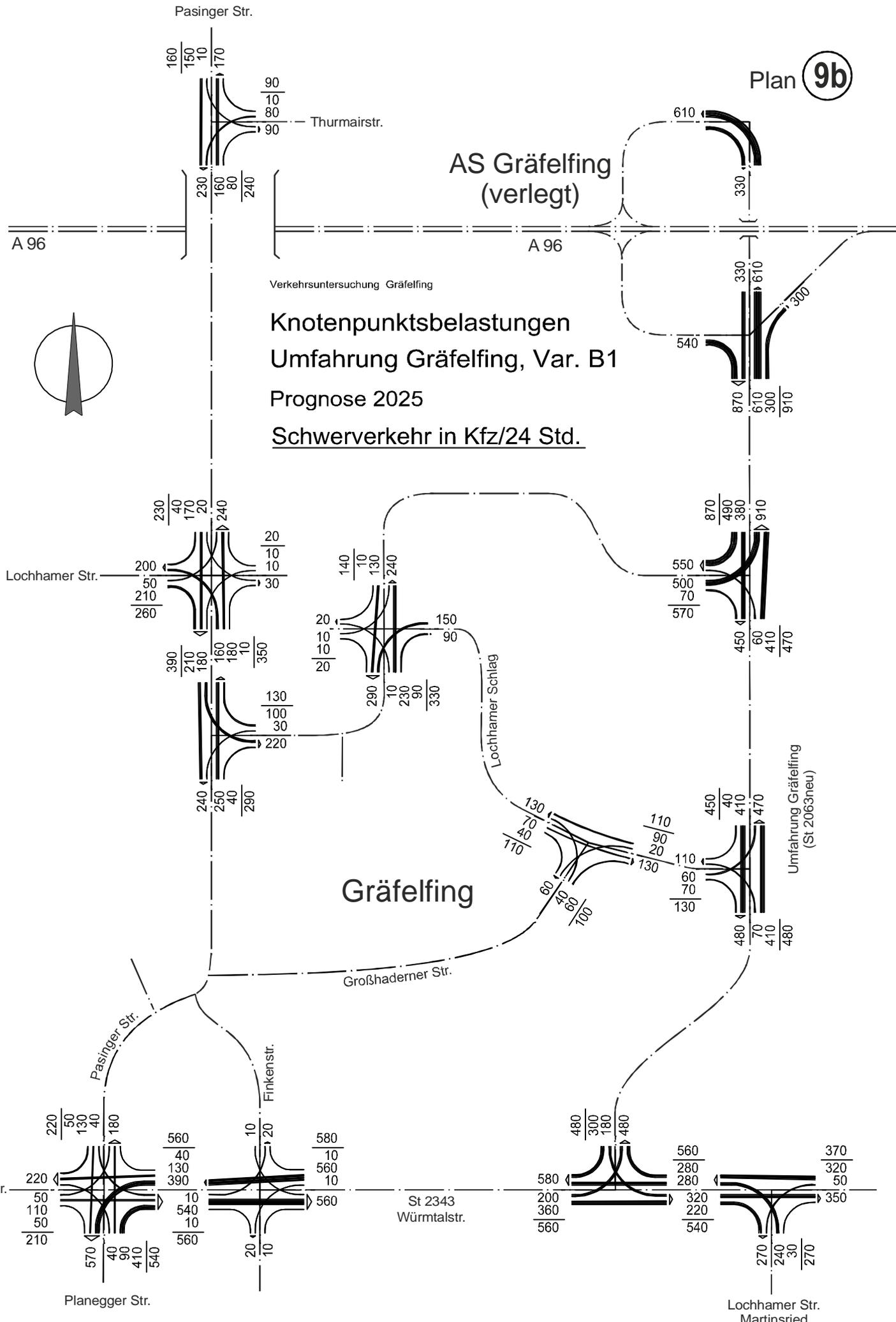


Knotenpunktbelastungen Umfahrung Gräfelfing, Var. A

Prognose 2025

Abendspitze in Kfz/Std.



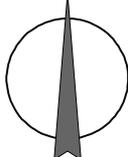


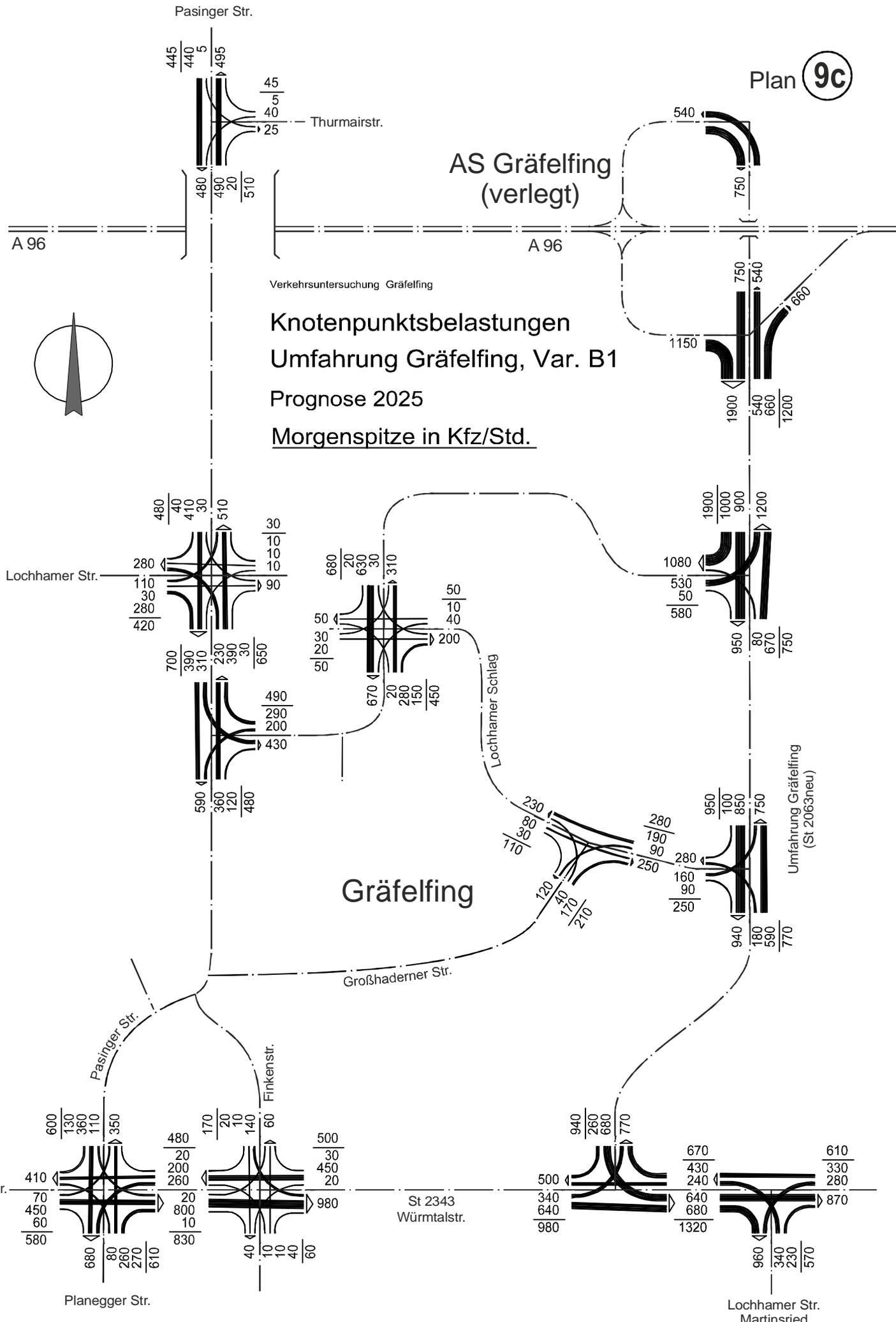
Verkehrsuntersuchung Gräfelfing

**Knotenpunktsbelastungen
Umfahrung Gräfelfing, Var. B1**

Prognose 2025

Schwerverkehr in Kfz/24 Std.





Pasinger Str.

445
440
5

45
5
40
25

Thurmaistr.

AS Gräfelting
(verlegt)

A 96

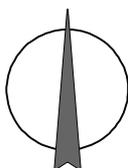
A 96

Verkehrsuntersuchung Gräfelting

**Knotenpunktsbelastungen
Umfahrung Gräfelting, Var. B1**

Prognose 2025

Morgenspitze in Kfz/Std.



540

750

750

1150

1900

540

660

1200

Lochhamer Str.

480

40

410

30

280

110

30

280

420

700

390

310

230

390

30

650

590

360

120

480

490

290

200

430

680

20

630

30

310

50

30

50

200

670

20

280

150

450

Gräfelting

Lochhamer Schlag

1900

1000

900

1200

1080

530

50

580

950

80

670

750

Umfahrung Gräfelting
(St 2063neu)

Grobhademer Str.

Pasinger Str.

Finkenstr.

600

130

360

110

350

480

20

200

260

830

170

20

10

140

60

500

30

450

20

980

Bahnhofstr.

410

70

450

60

580

680

80

260

270

610

Planegger Str.

St 2343 Würmtalstr.

940

260

680

770

500

340

640

980

670

430

240

640

680

1320

610

330

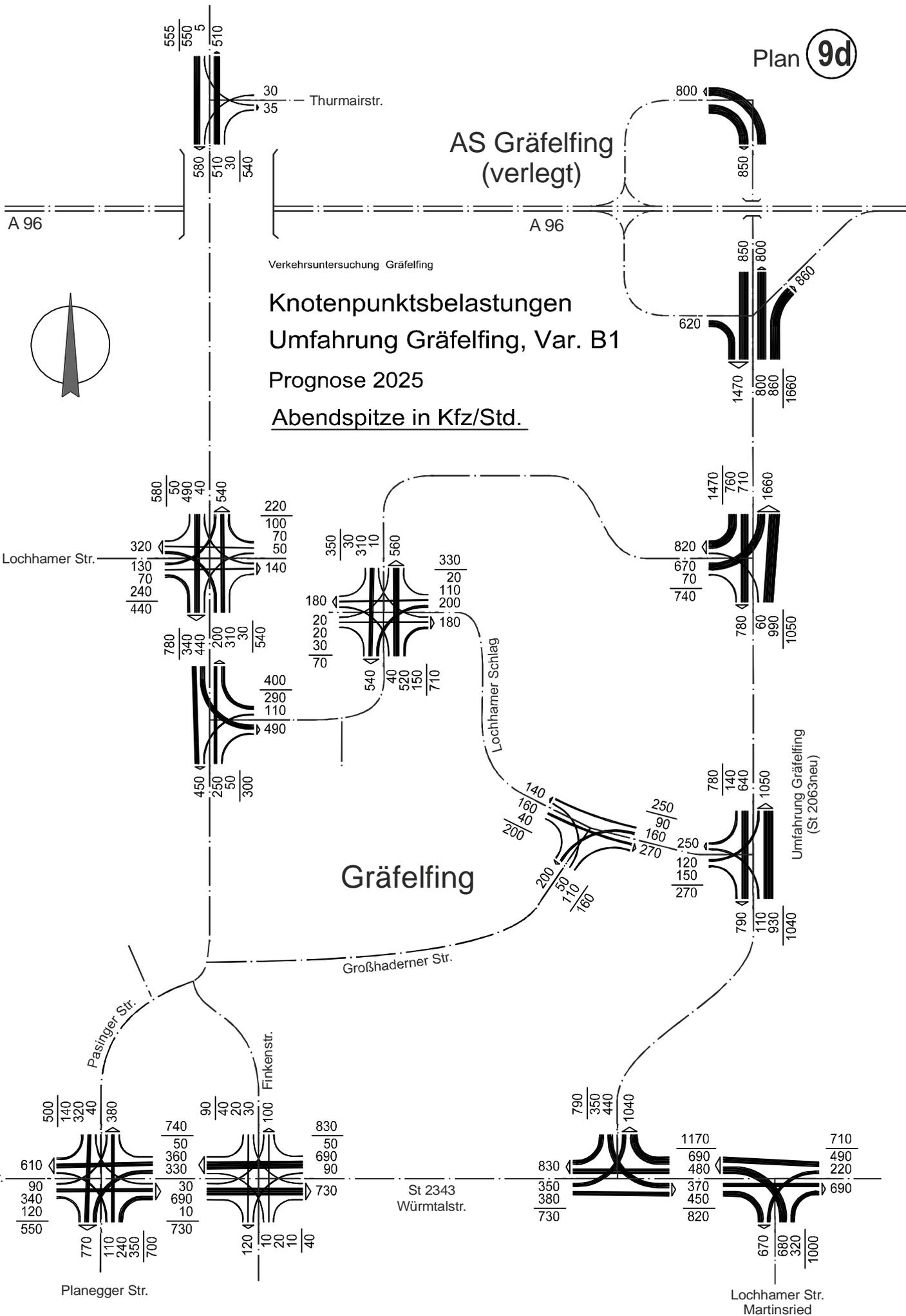
280

870

Lochhamer Str.
Martinsried

Pasinger Str.

Plan 9d



AS Gräfelfing
(verlegt)

Verkehrsuntersuchung Gräfelfing

Knotenpunktsbelastungen
Umfahrung Gräfelfing, Var. B1

Prognose 2025

Abendspitze in Kfz/Std.

Lochhamer Str.

Gräfelfing

Groβhademer Str.

Pasinger Str.

Finkenstr.

Bahnhofstr.

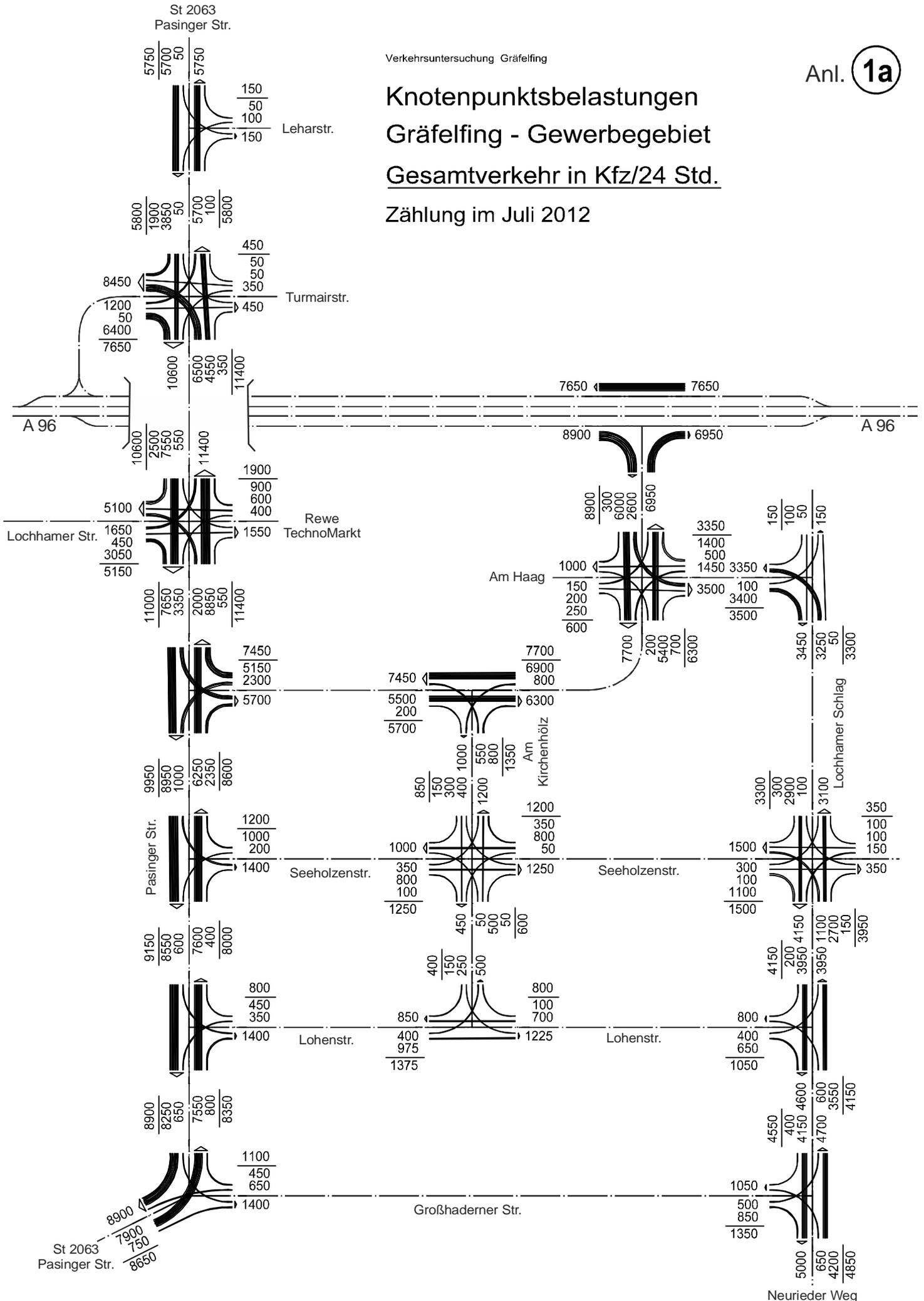
Planegger Str.

St 2343
Würmtalstr.

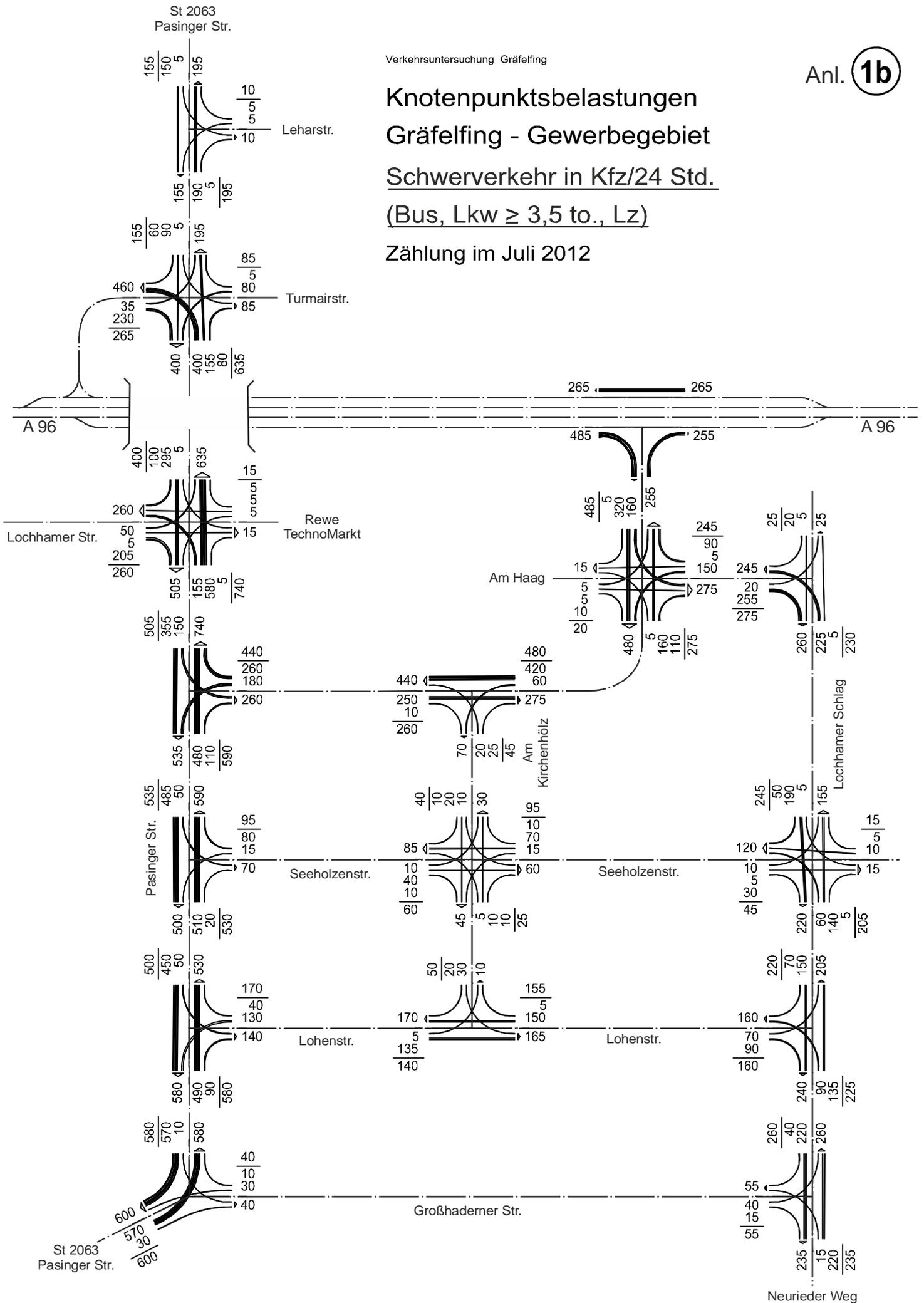
Umfahrung Gräfelfing
(St 2063neu)

Lochhamer Str.
Martinsried

Knotenpunktbelastungen Gräfelfing - Gewerbegebiet Gesamtverkehr in Kfz/24 Std. Zählung im Juli 2012



Knotenpunktbelastungen Gräfelfing - Gewerbegebiet Schwerverkehr in Kfz/24 Std. (Bus, Lkw ≥ 3,5 to., Lz) Zählung im Juli 2012

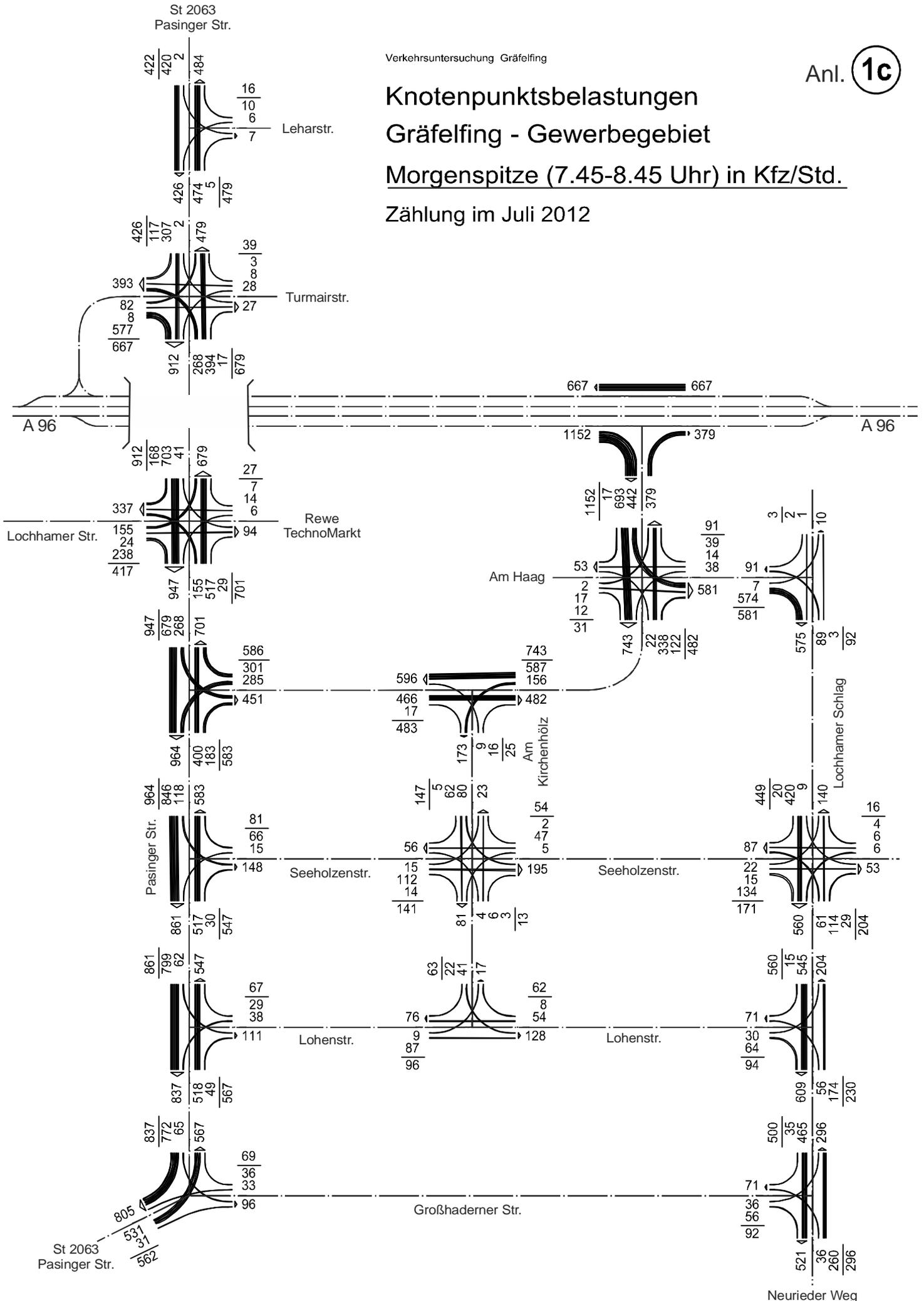


St 2063
Pasinger Str.

Knotenpunktbelastungen Gräfelfing - Gewerbegebiet

Morgenspitze (7.45-8.45 Uhr) in Kfz/Std.

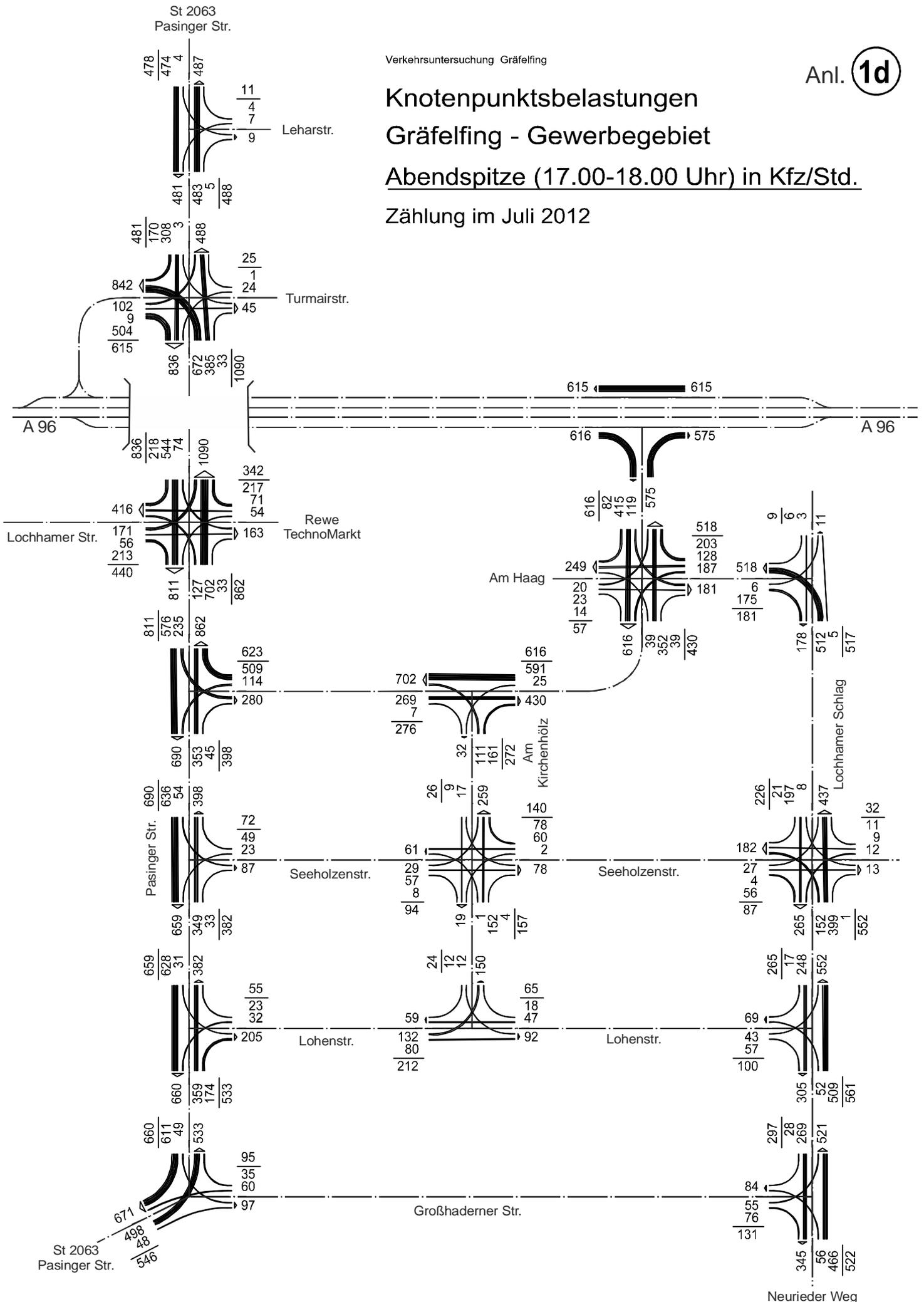
Zählung im Juli 2012

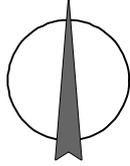


Knotenpunktbelastungen Gräfelfing - Gewerbegebiet

Abendspitze (17.00-18.00 Uhr) in Kfz/Std.

Zählung im Juli 2012

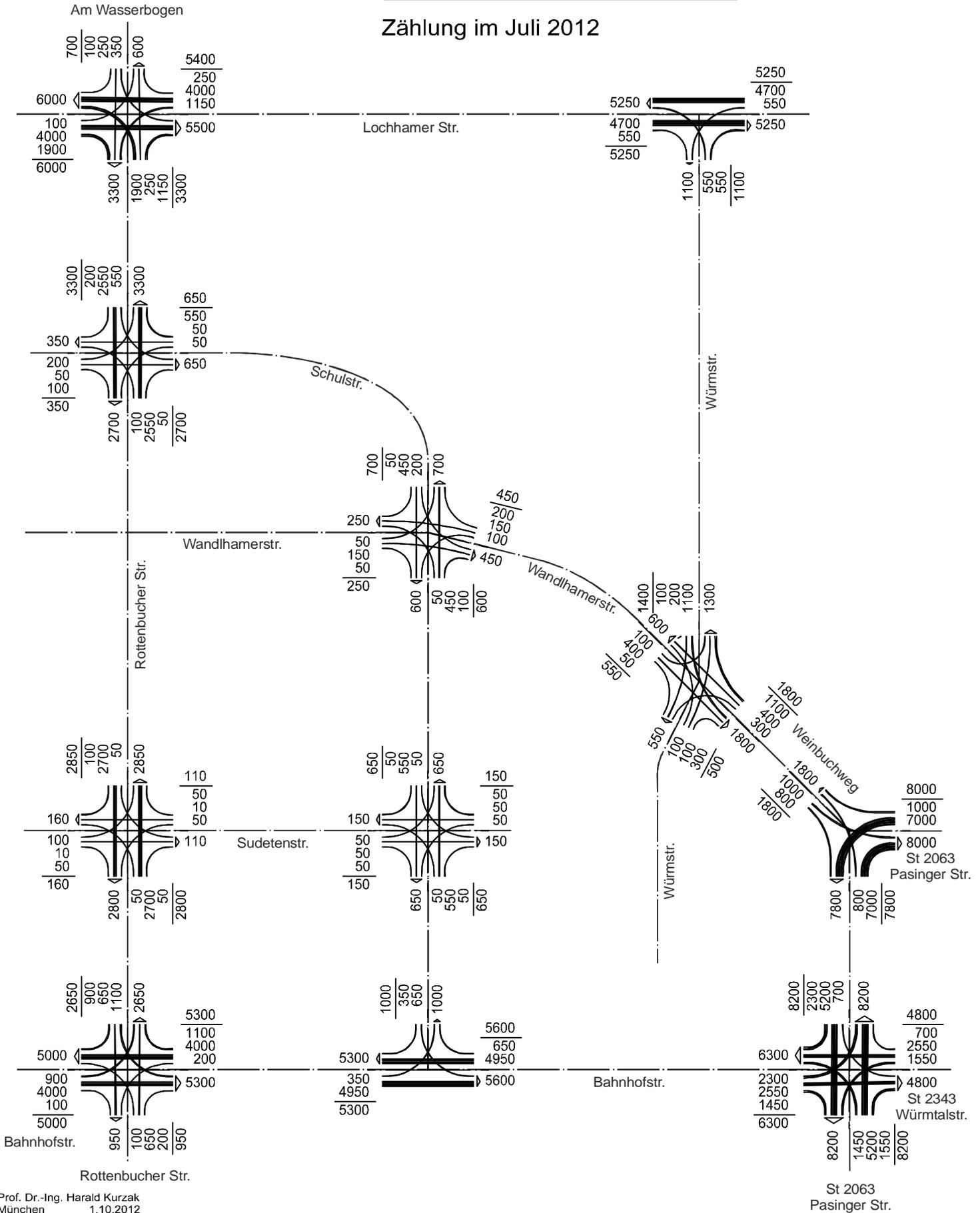


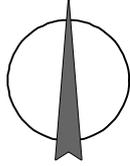


Knotenpunktbelastungen Gräfelfing

Gesamtverkehr in Kfz/24 Std.

Zählung im Juli 2012

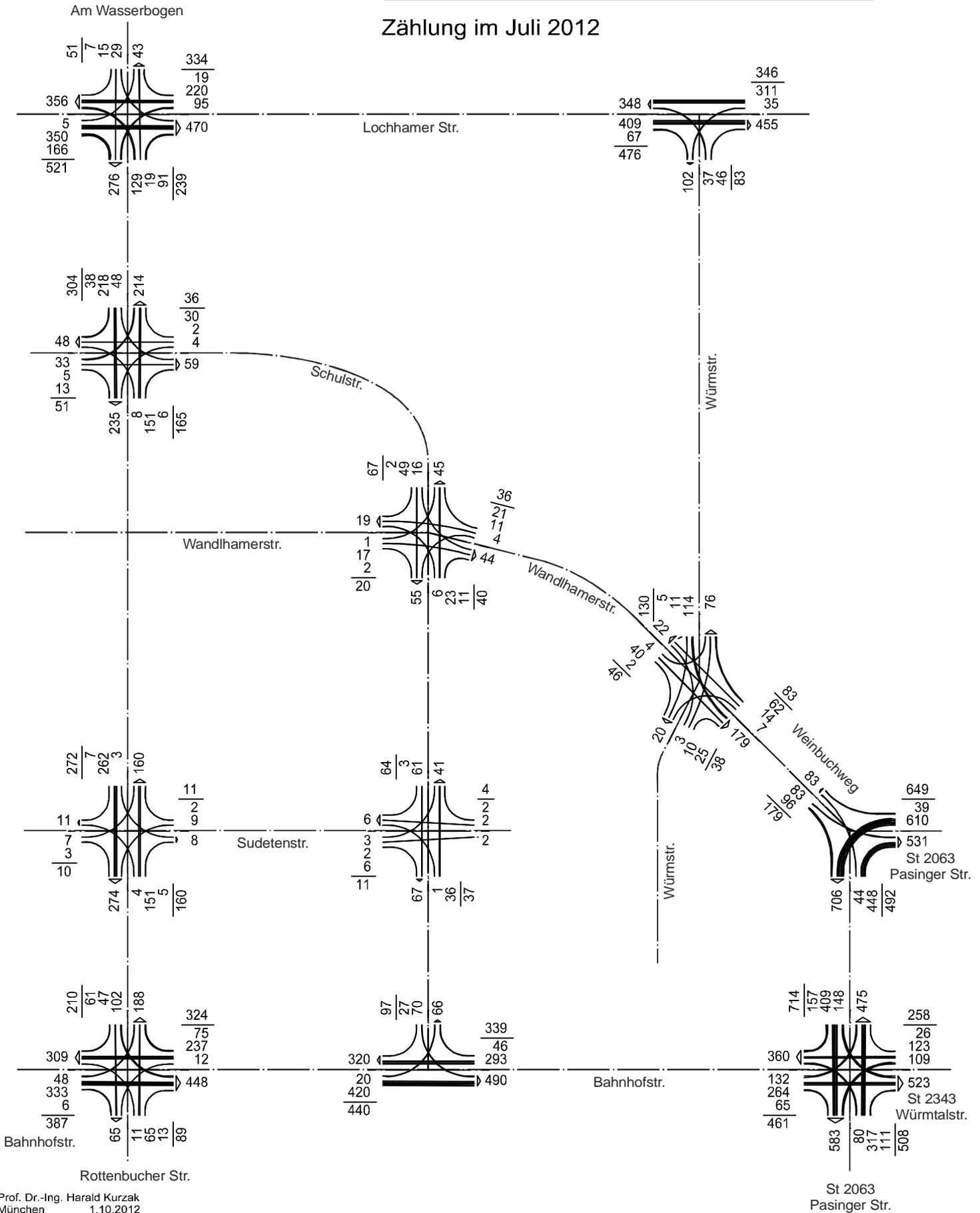




Knotenpunktbelastungen Gräfelfing

Morgenspitze (7.45-8.45 Uhr) in Kfz/Std.

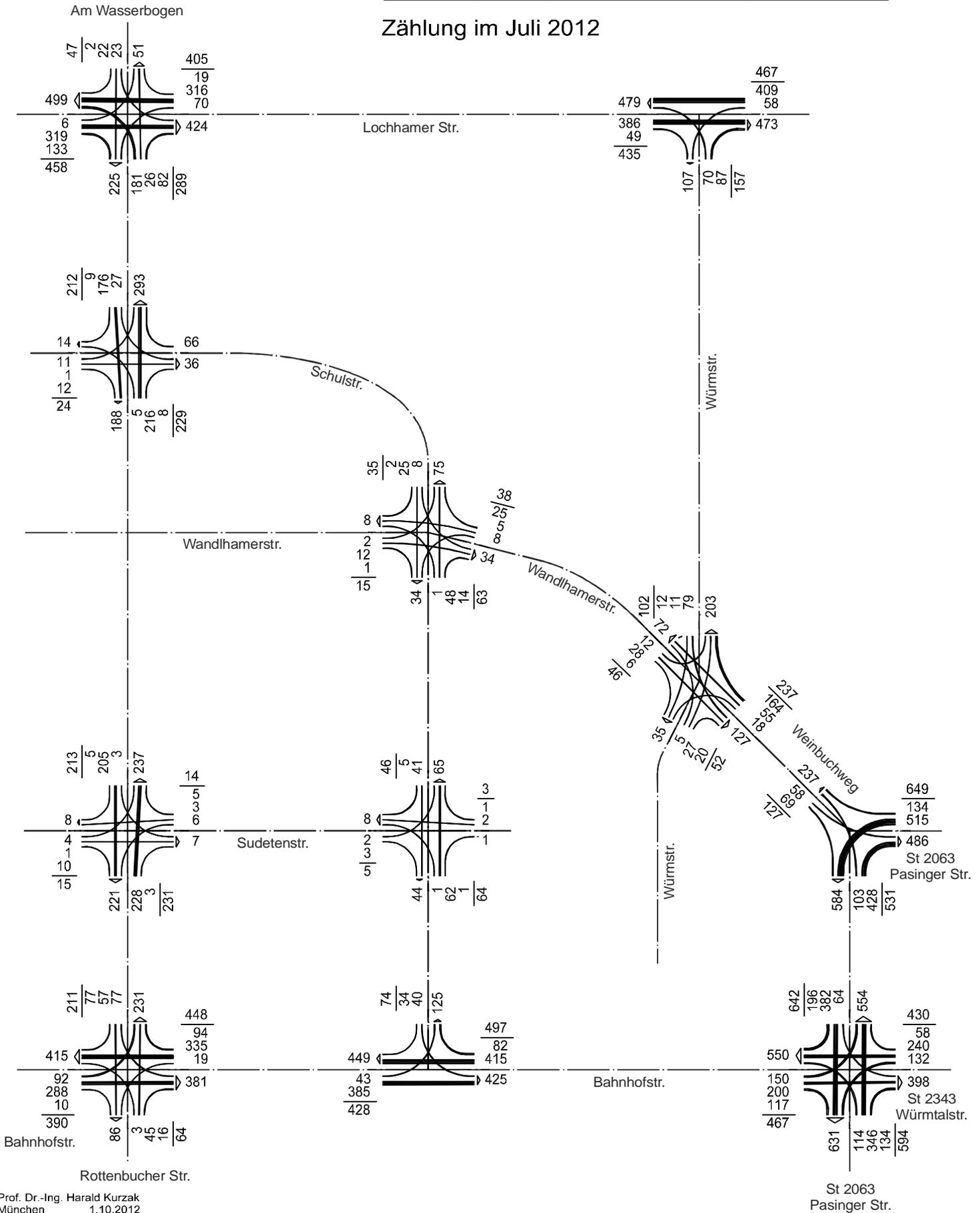
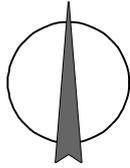
Zählung im Juli 2012

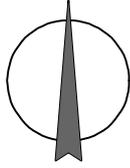


Knotenpunktbelastungen Gräfelfing

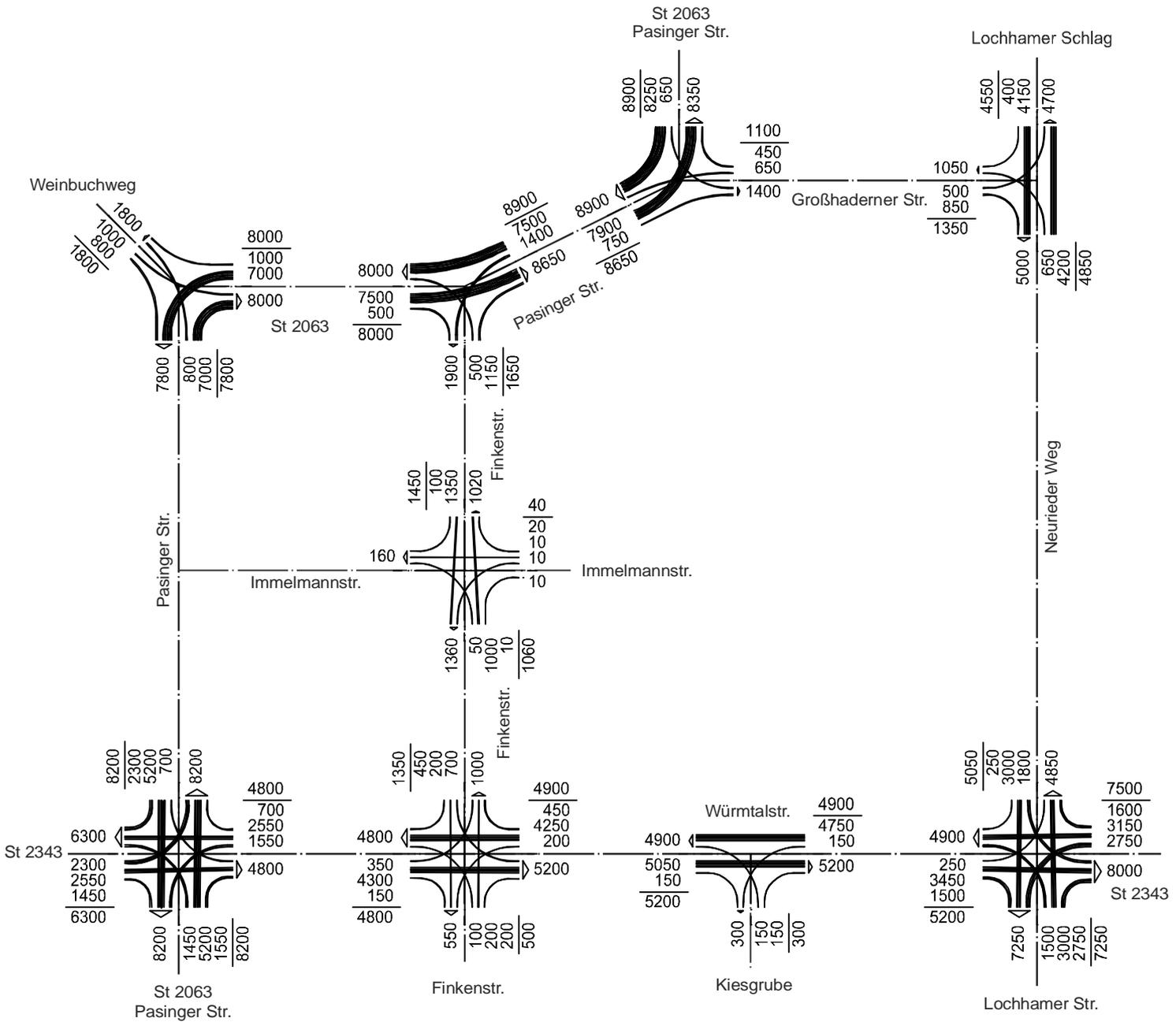
Abendspitze (17.00-18.00 Uhr) in Kfz/Std.

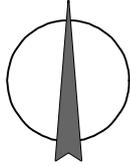
Zählung im Juli 2012



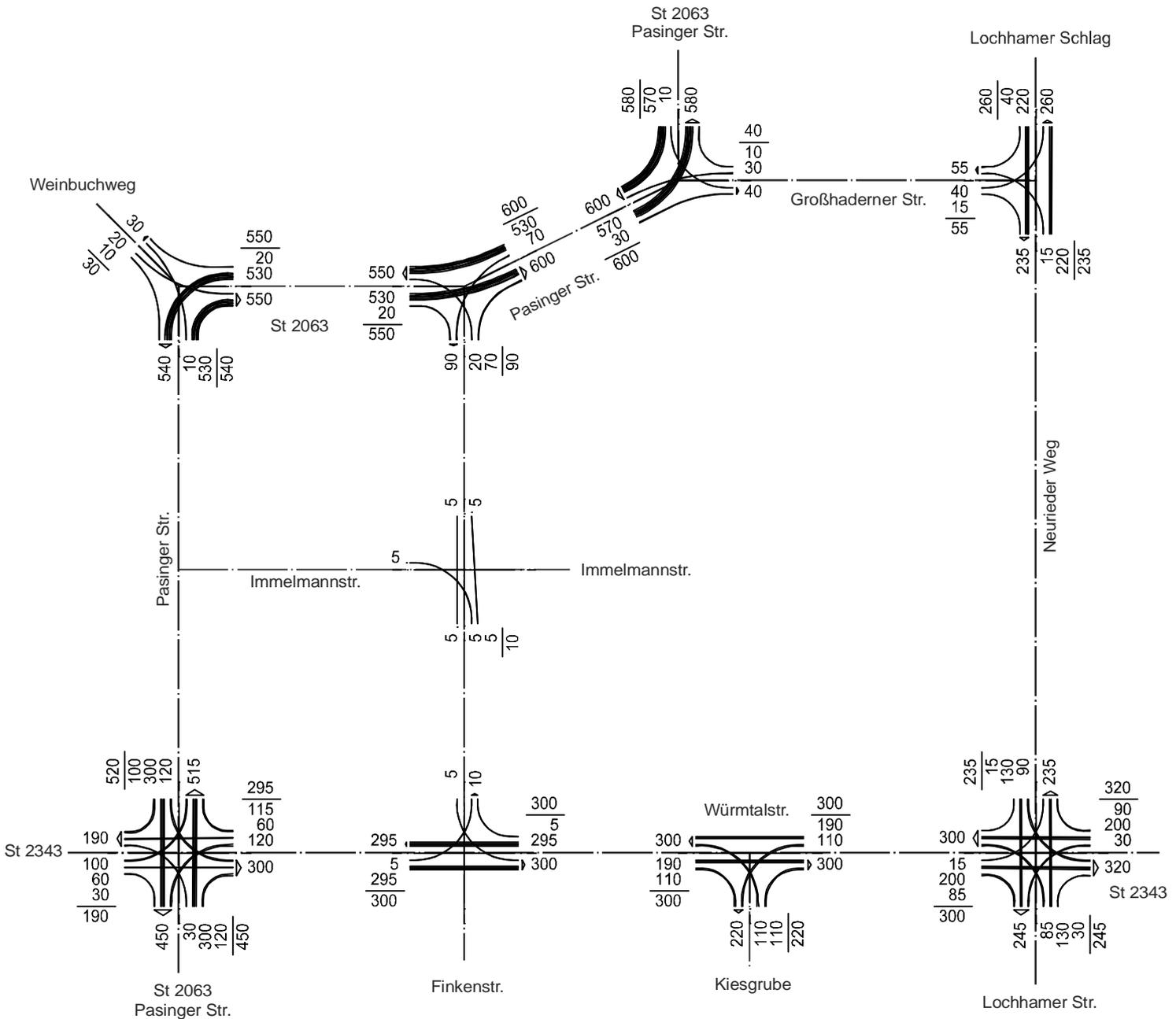


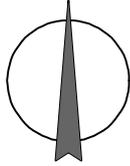
Knotenpunktbelastungen Gräfelfing - St 2063 - St 2343 Gesamtverkehr in Kfz/24 Std. Zählung im Juli 2012





Knotenpunktbelastungen
Gräfelfing - St 2063 - St 2343
Schwerverkehr in Kfz/24 Std.
(Bus, Lkw ≥ 3,5 to., Lz)
 Zählung im Juli 2012



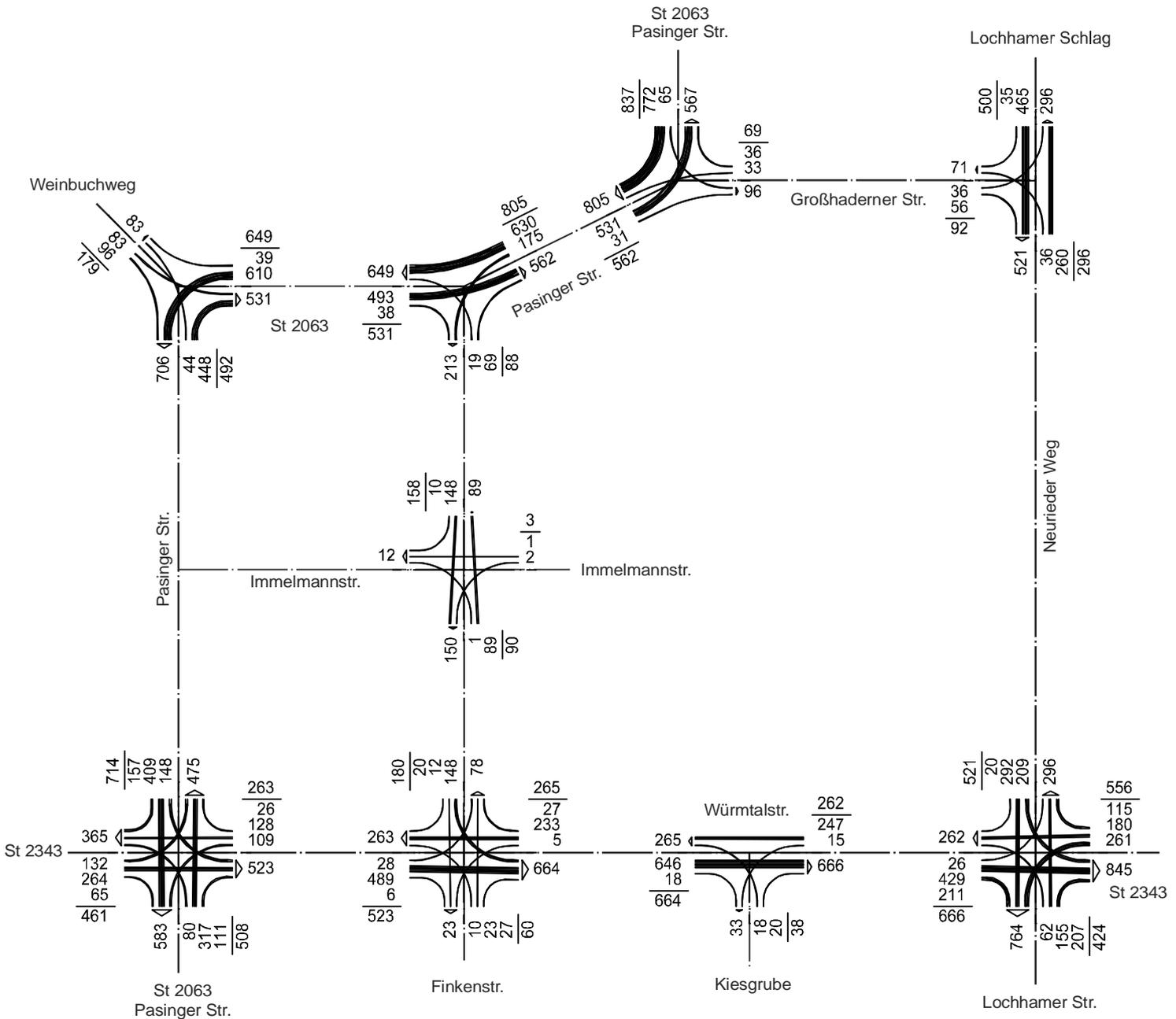


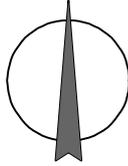
Knotenpunktbelastungen

Gräfelfing - St 2063 - St 2343

Morgenspitze (7.45-8.45 Uhr) in Kfz/Std.

Zählung im Juli 2012

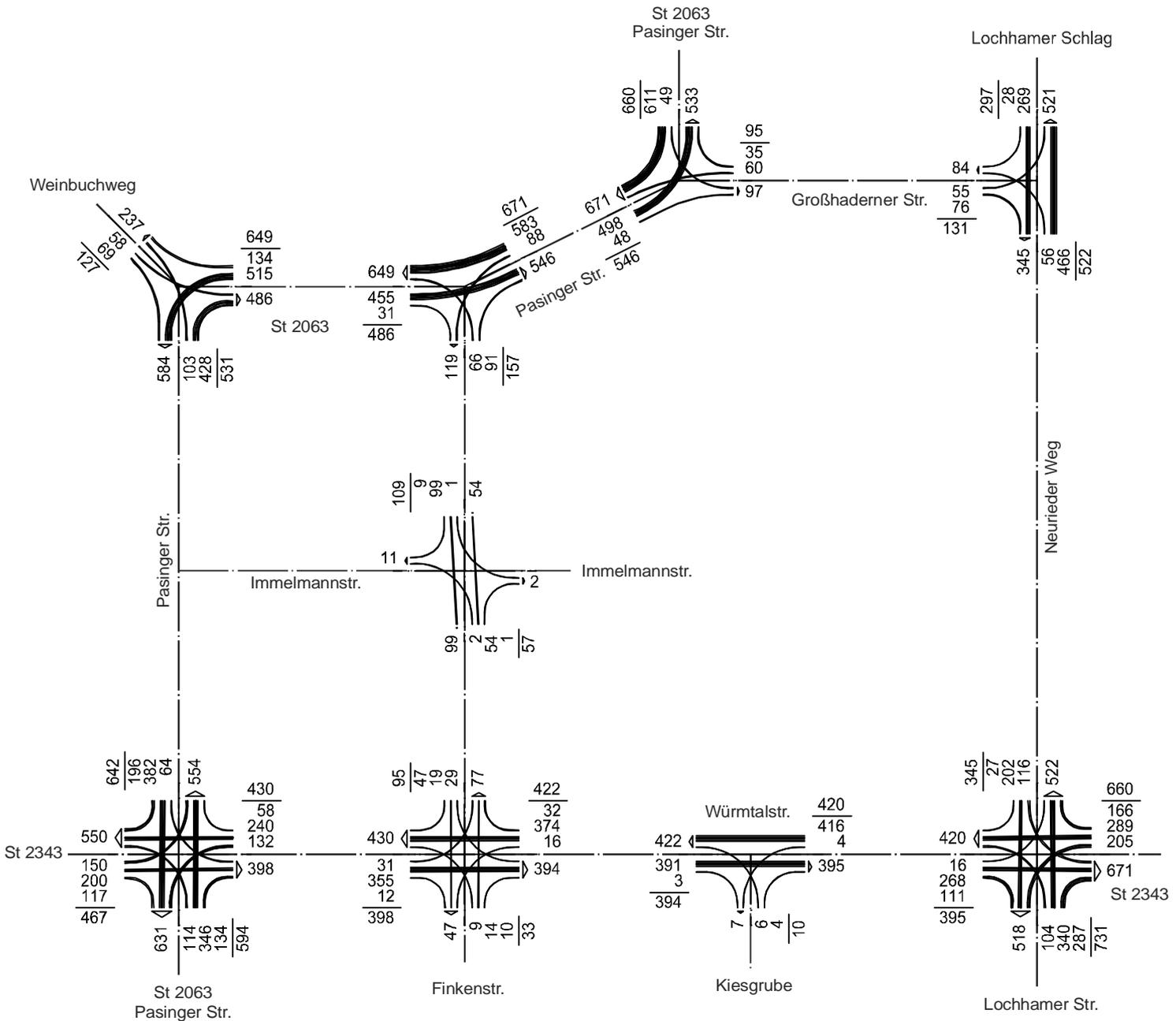


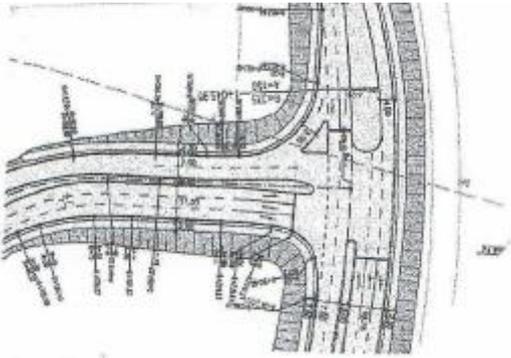
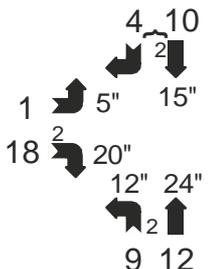
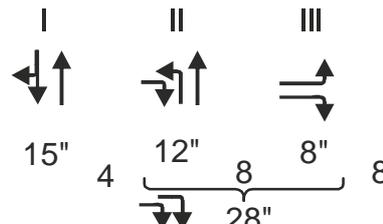
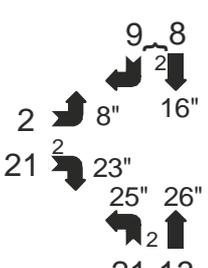
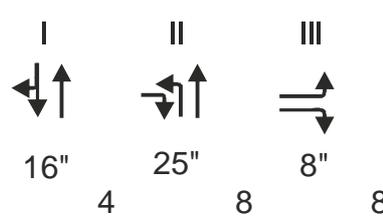


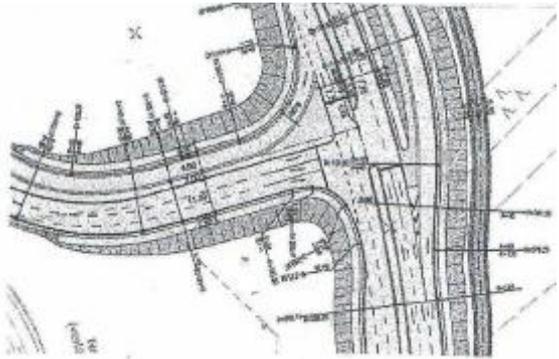
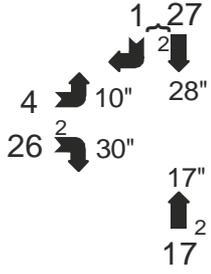
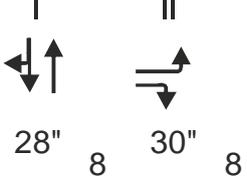
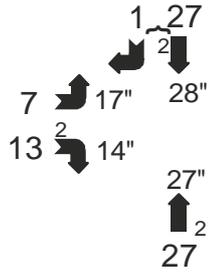
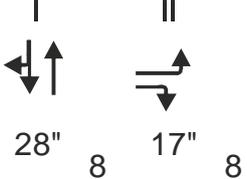
Knotenpunktbelastungen Gräfelfing - St 2063 - St 2343

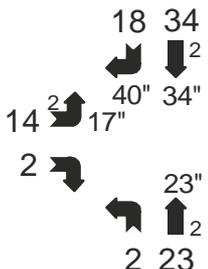
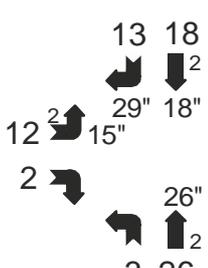
Abendspitze (17.00-18.00 Uhr) in Kfz/Std.

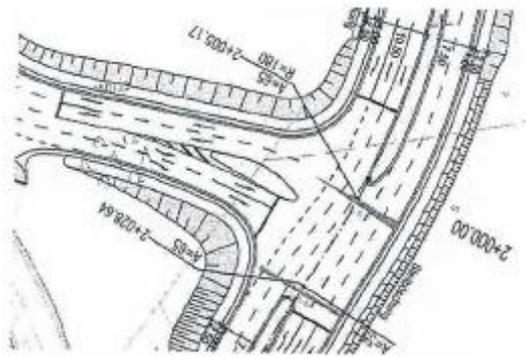
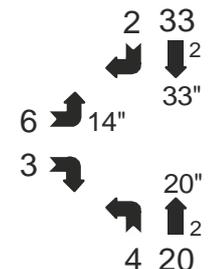
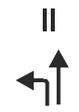
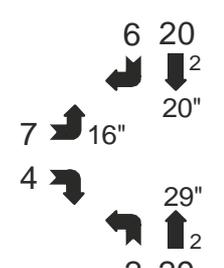
Zählung im Juli 2012

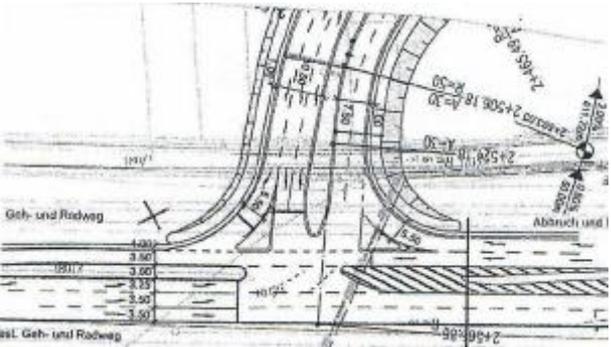
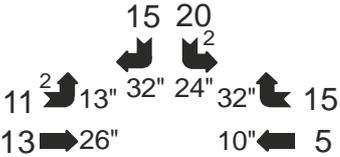
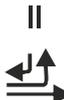
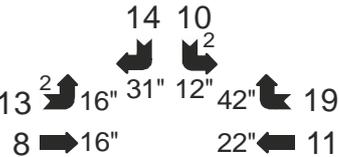


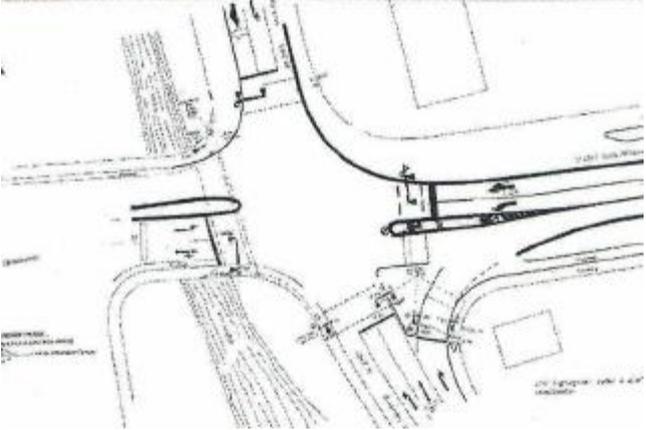
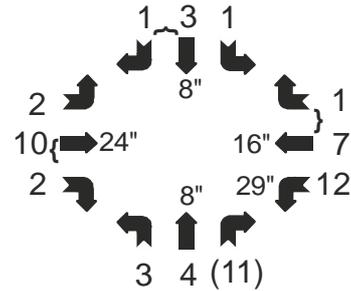
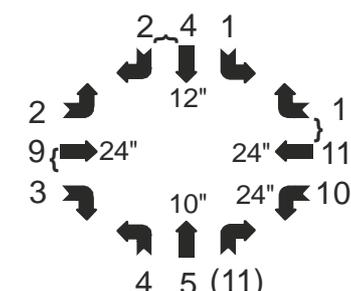
<p style="text-align: center;">Skizze Spureneinteilung</p>	
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Morgenspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität A</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>I II III IV</p>  </div> <div style="text-align: right;"> <p>$t_{\text{Grün}} = 35 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 55 sec.</u></p> </div> </div> <p style="text-align: center;"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 55''}{35''} \times 100 - 20 = \underline{80 \%}$ </p>
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Abendspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität A</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>I II III IV</p>  </div> <div style="text-align: right;"> <p>$t_{\text{Grün}} = 49 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 69 sec.</u></p> </div> </div> <p style="text-align: center;"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 69''}{49''} \times 100 - 20 = \underline{22 \%}$ </p>

<p style="text-align: center;">Skizze Spureneinteilung</p>	
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Morgenspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität B</p> <div style="text-align: center;"> <p>I II III IV</p>  <p>28" 8 30" 8</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> $t_{\text{Grün}} = 58 \text{ sec.}$ $t_z = 16 \text{ sec.}$ <hr/> Summe 74 sec. </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 74''}{58''} \times 100 - 20 = \underline{7\%}$ </div>
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Abendspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität A</p> <div style="text-align: center;"> <p>I II III IV</p>  <p>28" 8 17" 8</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> $t_{\text{Grün}} = 45 \text{ sec.}$ $t_z = 16 \text{ sec.}$ <hr/> Summe 61 sec. </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 61''}{45''} \times 100 - 20 = \underline{44\%}$ </div>

<p style="text-align: center;">Skizze Spureneinteilung</p>	
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Morgenspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität A</p> <div style="text-align: right;"> $t_{\text{Grün}} = 51 \text{ sec.}$ $t_z = 16 \text{ sec.}$ <hr/> Summe 67 sec. </div> <p style="text-align: center;"> <u>Reserve</u> = $\frac{90'' - 67''}{51''} \times 100 - 20 = \underline{25 \%}$ </p>
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Abendspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität A</p> <div style="text-align: right;"> $t_{\text{Grün}} = 41 \text{ sec.}$ $t_z = 16 \text{ sec.}$ <hr/> Summe 57 sec. </div> <p style="text-align: center;"> <u>Reserve</u> = $\frac{90'' - 57''}{41''} \times 100 - 20 = \underline{36 \%}$ </p>

<p style="text-align: center;">Skizze Spureneinteilung</p>	
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Morgenspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Verkehrsqualität C</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>I</p>  <p>33" 4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>II</p>  <p>10" 8</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>III</p>  <p>14" 8</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>IV</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>$t_{\text{Grün}} = 57 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 77 sec.</u></p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p><u>Reserve</u> = $\frac{90'' - 77''}{57''} \times 100 - 20 = \underline{3\%}$</p> </div>
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Abendspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Verkehrsqualität A</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>I</p>  <p>20" 4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>II</p>  <p>8" 8</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>III</p>  <p>16" 8</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>IV</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p>$t_{\text{Grün}} = 44 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 64 sec.</u></p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p><u>Reserve</u> = $\frac{90'' - 64''}{44''} \times 100 - 20 = \underline{39\%}$</p> </div>

<p style="text-align: center;">Skizze Spureneinteilung</p>	
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Morgenspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität A</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>I</p>  <p>10"</p> <p>4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>II</p>  <p>13"</p> <p>8</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>III</p>  <p>24"</p> <p>8</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>IV</p> <p>8</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> $t_{\text{Grün}} = 47 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 67 sec.</u> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <u>Reserve</u> = $\frac{90'' - 67''}{47''} \times 100 - 20 = \underline{29\%}$ </p>
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Abendspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität A</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>I</p>  <p>22"</p> <p>4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>II</p>  <p>16"</p> <p>8</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>III</p>  <p>12"</p> <p>8</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>IV</p> <p>8</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> $t_{\text{Grün}} = 50 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 70 sec.</u> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <u>Reserve</u> = $\frac{90'' - 70''}{50''} \times 100 - 20 = \underline{20\%}$ </p>

<p style="text-align: center;">Skizze Spureneinteilung</p>	
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Morgenspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität D</p> <div style="text-align: right;"> $t_{\text{Grün}} = 61 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 81 sec.</u> </div> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 81''}{61''} \times 100 - 20 = \underline{-5\%}$
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Abendspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität D</p> <div style="text-align: right;"> $t_{\text{Grün}} = 60 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 80 sec.</u> </div> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 80''}{60''} \times 100 - 20 = \underline{-4\%}$

Anl. 9: Leistungsnachweis Kreuzung St 2063 / St 2343 in Gräelfing, Var. A
 Pasinger Straße / Würmtalstraße / Planegger Straße / Bahnhofstraße
 Prognose 2025

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

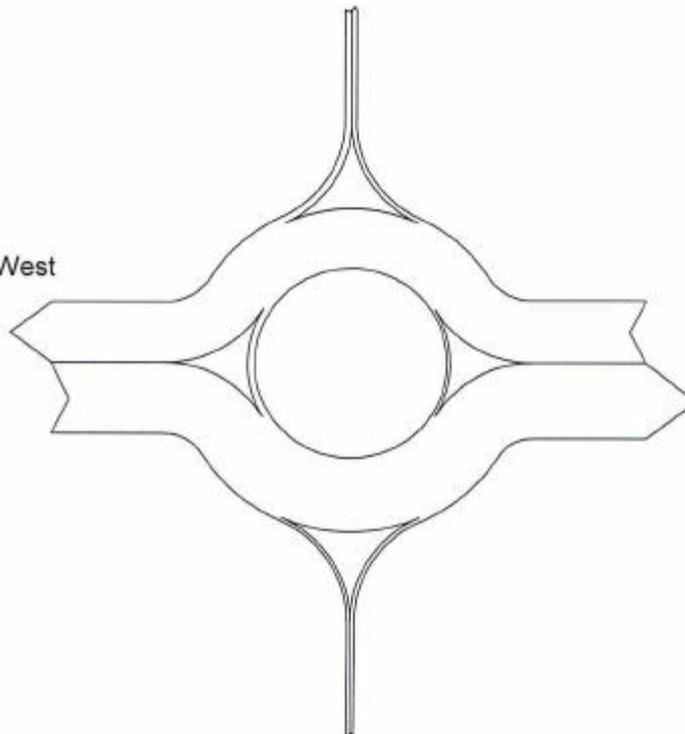
Datei: Gräfelfing,prog,Var.A,m
Projekt: St 2063neu, Gräfelfing
Projekt-Nummer:
Knoten: St 2343/Finkenstr.
Stunde: Morgenspitze

0 1000 PKW-Einheiten / h

4 : Finkenstr. Nord
 $Q_a = 63$
 $Q_e = 95$
 $Q_c = 809$

PKW-Einheiten

1 : Würmtalstr. West
 $Q_a = 809$
 $Q_e = 935$
 $Q_c = 95$



3 : Würmtalstr. Ost
 $Q_a = 997$
 $Q_e = 829$
 $Q_c = 43$

2 : Finkenstr. Süd
 $Q_a = 43$
 $Q_e = 53$
 $Q_c = 987$

Sum = 1912

Anl. 10a: Verkehrsbelastung Kreisplatz Würmtalstr. / Finkenstr.
mit Umfahrung Gräfelfing Var. A; Morgenspitze



Datei: Gräfelfing,prog,Var.A,m.krs
 Projekt: St 2063neu, Gräfelfing
 Projekt-Nummer:
 Knoten: St 2343/Finkenstr.
 Stunde: Morgenspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Würmtalstr. West	1	70	95	935	1149	0,81	214	16	B
2	Finkenstr. Süd	1	70	987	53	469	0,11	416	9	A
3	Würmtalstr. Ost	1	70	43	829	1195	0,69	366	10	A
4	Finkenstr. Nord	1	70	809	95	587	0,16	492	7	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Würmtalstr. West	1	70	95	935	1149	2,9	12	17	B
2	Finkenstr. Süd	1	70	987	53	469	0,1	0	1	A
3	Würmtalstr. Ost	1	70	43	829	1195	1,6	7	10	A
4	Finkenstr. Nord	1	70	809	95	587	0,1	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1912 PKW-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1912 Kfz/h
 Summe aller Wartezeiten : 6,7 Kfz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 12,7 s pro Kfz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (200
 Wartezeit : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Anl. 10b: Leistungsnachweis Kreisplatz Würmtalstr. / Finkenstr.
 mit Umfahrung Gräfelfing Var. A; Morgenspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

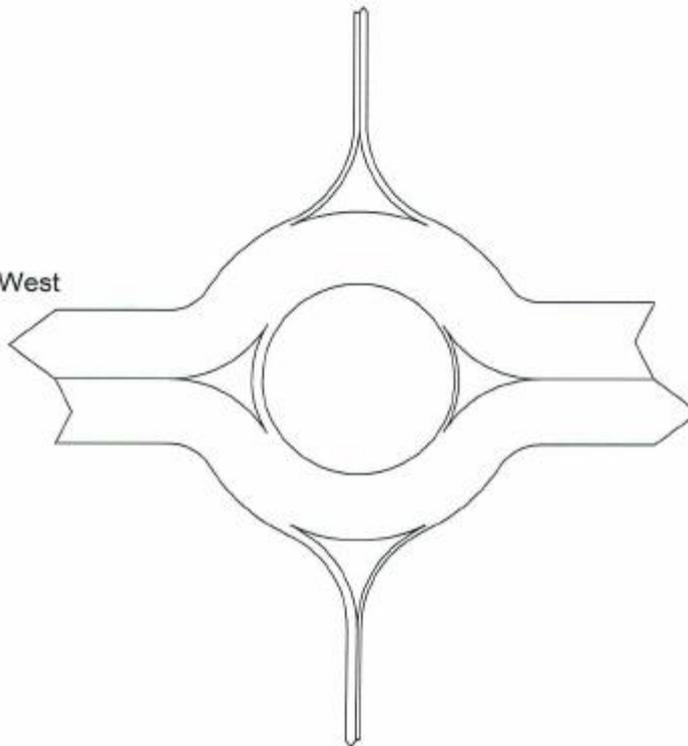
Datei: Gräfelfing, prog, Var. A, a.krs
Projekt: St 2063neu, Gräfelfing
Projekt-Nummer:
Knoten: St 2343/Finkenstr.
Stunde: Abendspitze

0 1000 PKW-Einheiten / h
| | | | |

4 : Finkenstr. Nord
Qa = 94
Qe = 73
Qc = 976

PKW-Einheiten

1 : Würmtalstr. West
Qa = 913
Qe = 861
Qc = 136



3 : Würmtalstr. Ost
Qa = 871
Qe = 1017
Qc = 53

2 : Finkenstr. Süd
Qa = 126
Qe = 53
Qc = 871

Sum = 2004

Anl. 10c: Verkehrsbelastung Kreisplatz Würmtalstr. / Finkenstr.
mit Umfahrung Gräfelfing Var. A; Abendspitze

Kapazität und mittlere Wartezeit an Ausfahrten - mit Fußgängereinfluss



Datei: Gräfelfing,prog,Var.A,a.krs
 Projekt: St 2063neu, Gräfelfing
 Projekt-Nummer:
 Knoten: St 2343/Finkenstr.
 Stunde: Abendspitze

Wartezeiten

		n-	F+R	Kapazität	q-a-vorh	q-a-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Würmtalstr. West	1	70	1200	913	1200	0,76	287	12	B
2	Finkenstr. Süd	1	70	1200	126	1200	0,11	1074	3	A
3	Würmtalstr. Ost	1	70	1200	871	1200	0,73	329	11	B
4	Finkenstr. Nord	1	70	1200	94	1200	0,08	1106	3	A

Staulängen

		n-au	F+R	Kapazität	q-a-vorh	q-a-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Würmtalstr. West	1	70	1200	913	1200	2,2	9	13	B
2	Finkenstr. Süd	1	70	1200	126	1200	0,1	0	1	A
3	Würmtalstr. Ost	1	70	1200	871	1200	1,8	8	11	B
4	Finkenstr. Nord	1	70	1200	94	1200	0,1	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : **B**

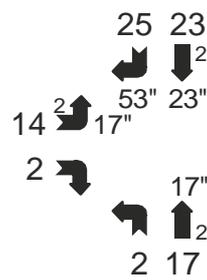
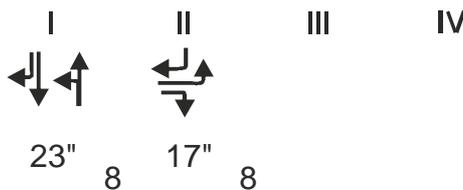
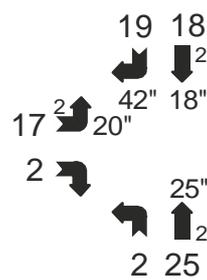
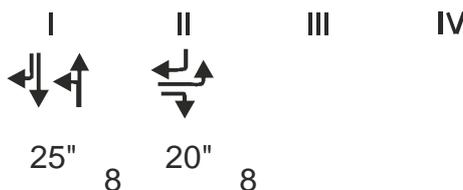
Gesamter Verkehr
im Kreis

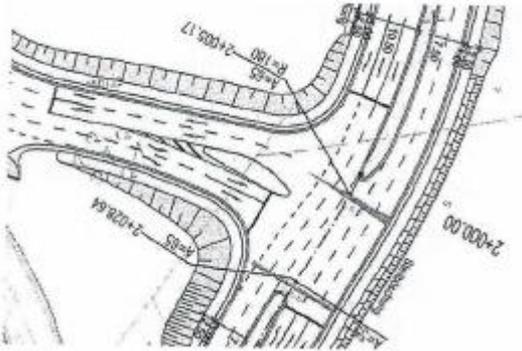
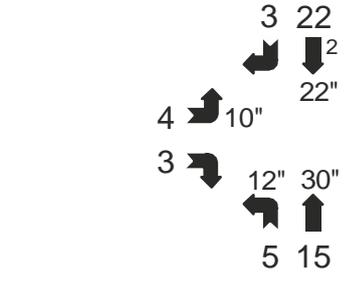
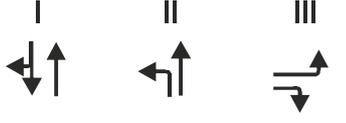
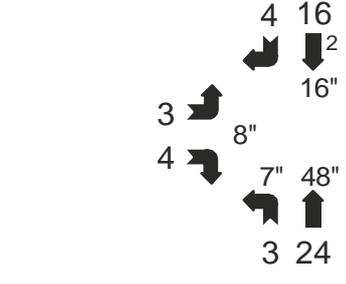
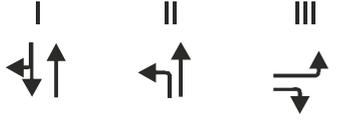
Zufluss über alle Zufahrten : 2004 PKW-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2004 Kfz/h
 Summe aller Wartezeiten : 5,9 Kfz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 10,6 s pro Kfz

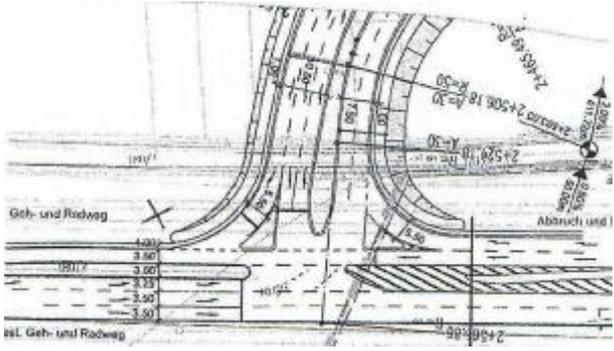
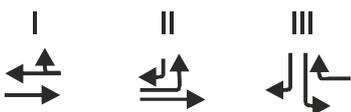
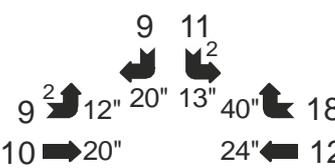
Berechnungsverfahren :

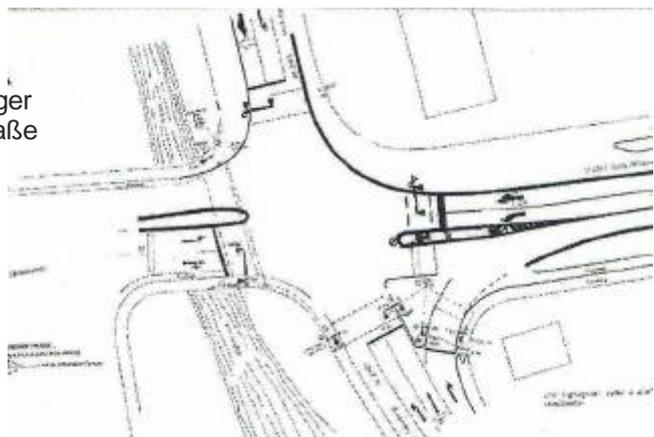
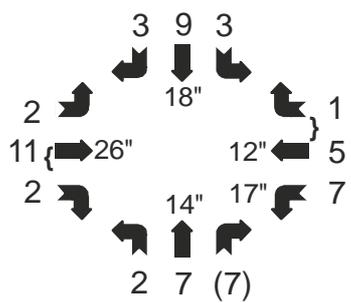
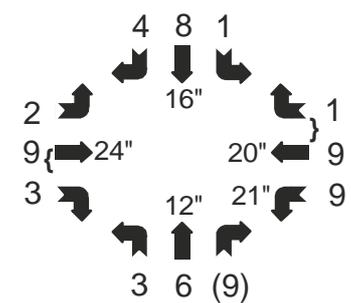
Kapazität : Deutschland: Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (200
 Wartezeit : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Anl. 10d: Leistungsnachweis Kreisplatz Würmtalstr. / Finkenstr.
 mit Umfahrung Gräfelfing Var. A; Abendspitze

<p style="text-align: center;">Skizze Spureneinteilung</p>	
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Morgenspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität A</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> $t_{\text{Grün}} = 40 \text{ sec.}$ $t_z = 16 \text{ sec.}$ <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> Summe 56 sec. </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 56''}{40''} \times 100 - 20 = \underline{65 \%}$ </div>
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Abendspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität A</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> $t_{\text{Grün}} = 45 \text{ sec.}$ $t_z = 16 \text{ sec.}$ <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> Summe 61 sec. </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 61''}{45''} \times 100 - 20 = \underline{44 \%}$ </div>

<p align="center">Skizze Spureneinteilung</p>	 <p>In Ri. Nord 1 Fahrstreifen weniger</p> <p>In Ri. Süd kein eigener Rechtsabbieger, sondern gerade+rechts</p>
<p align="center">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p align="center">Phasenablauf</p> <p align="center">Leistungsnachweis</p>	<p align="center">Morgenspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p>  <p align="right">Verkehrs- qualität A</p> <p align="center"> I II III IV  22" 12" 10" 8 4 8 8 >32" </p> <p align="right"> $t_{\text{Grün}} = 44 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ Summe 64 sec. </p> <p align="center"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 64''}{44''} \times 100 - 20 = \underline{39 \%}$ </p>
<p align="center">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p align="center">Phasenablauf</p> <p align="center">Leistungsnachweis</p>	<p align="center">Abendspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p>  <p align="right">Verkehrs- qualität B</p> <p align="center"> I II III IV  16+10" 7+11" 8" 8 4 8 8 48" </p> <p align="right"> $t_{\text{Grün}} = 56 \text{ sec.}$ $t_z = 16 \text{ sec.}$ Summe 72 sec. </p> <p align="center"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 72''}{56''} \times 100 - 20 = \underline{12 \%}$ </p>

<p style="text-align: center;">Skizze Spureneinteilung</p>	
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Morgenspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>Verkehrsqualität A</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>I II III IV</p>  <p>12" 12+4" 21" 8</p> <p>4 8 8</p> <p>32"</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>$t_{\text{Grün}} = 49 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ Summe 69 sec.</p> </div> <p style="text-align: center;">$\text{Reserve} = \frac{90'' - 69''}{49''} \times 100 - 20 = \underline{22 \%}$</p>
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Abendspitze $t_u = 90 \text{ sec.}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;"> <p>Verkehrsqualität A</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>I II III IV</p>  <p>24" 12" 13" 8</p> <p>4 8 8</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>$t_{\text{Grün}} = 49 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ Summe 69 sec.</p> </div> <p style="text-align: center;">$\text{Reserve} = \frac{90'' - 69''}{49''} \times 100 - 20 = \underline{22 \%}$</p>

<p style="text-align: center;">Skizze Spureneinteilung</p>	<p>eigener Rechtsabbieger Pasinger Straße</p> 
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Morgenspitze $t_U = 90 \text{ sec.}$</p>  <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität D</p> <p style="text-align: center;"> $t_{\text{Grün}} = 61 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 81 sec.</u> </p> <p style="text-align: center;"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 81''}{61''} \times 100 - 20 = \underline{-5\%}$ </p>
<p style="text-align: center;">Kfz/Umlauf u. erforderl. Grünzeit</p> <p style="text-align: center;">Phasenablauf</p> <p style="text-align: center;">Leistungsnachweis</p>	<p style="text-align: center;">Abendspitze $t_U = 90 \text{ sec.}$</p>  <p style="text-align: right;">Verkehrsqualität D</p> <p style="text-align: center;"> $t_{\text{Grün}} = 61 \text{ sec.}$ $t_z = 20 \text{ sec.}$ <u>Summe 81 sec.</u> </p> <p style="text-align: center;"> $\text{Reserve} = \frac{90'' - 81''}{61''} \times 100 - 20 = \underline{-5\%}$ </p>

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

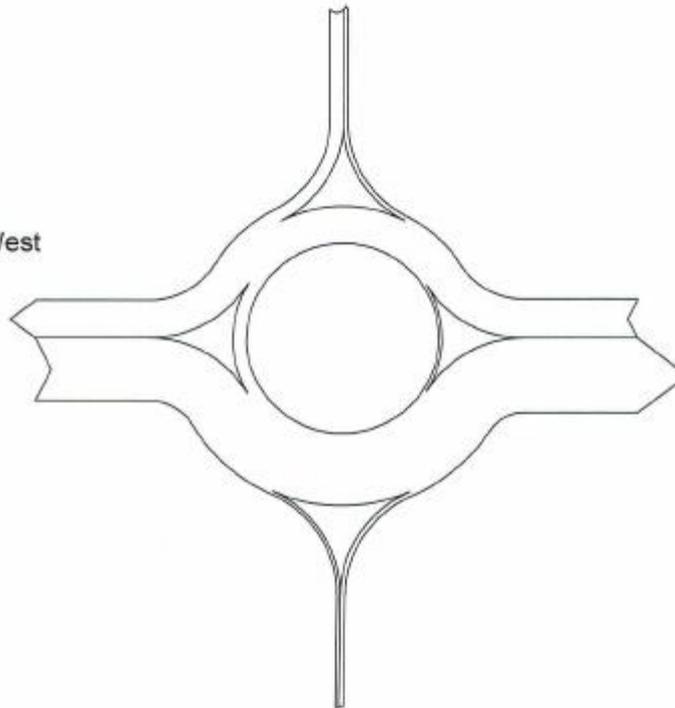
Datei: Gräfelfing, prog, Var. B, m. krs
Projekt: St 2063neu, Gräfelfing
Projekt-Nummer:
Knoten: St 2343/Finkenstr.
Stunde: Morgenspitze

0 1000 PKW-Einheiten / h
| | | | |

4 : Finkenstr. Nord
Qa = 63
Qe = 179
Qc = 504

PKW-Einheiten

1 : Würmtalstr. West
Qa = 504
Qe = 830
Qc = 179



3 : Würmtalstr. Ost
Qa = 987
Qe = 524
Qc = 43

2 : Finkenstr. Süd
Qa = 43
Qe = 64
Qc = 966

Sum = 1597

Anl. 15a: Verkehrsbelastung Kreisplatz Würmtalstr. / Finkenstr.
mit Umfahrung Gräfelfing Var. B1; Morgenspitze



Datei: Gräfelfing, prog, Var. B, m. krs
 Projekt: St 2063neu, Gräfelfing
 Projekt-Nummer:
 Knoten: St 2343/Finkenstr.
 Stunde: Morgenspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Würmtalstr. West	1	70	179	830	1076	0,77	246	14	B
2	Finkenstr. Süd	1	70	966	64	483	0,13	419	9	A
3	Würmtalstr. Ost	1	70	43	524	1195	0,44	671	5	A
4	Finkenstr. Nord	1	70	504	179	812	0,22	633	6	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Würmtalstr. West	1	70	179	830	1076	2,3	9	14	B
2	Finkenstr. Süd	1	70	966	64	483	0,1	0	1	A
3	Würmtalstr. Ost	1	70	43	524	1195	0,5	2	4	A
4	Finkenstr. Nord	1	70	504	179	812	0,2	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1597 PKW-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1597 Kfz/h
 Summe aller Wartezeiten : 4,5 Kfz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 10,1 s pro Kfz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (200
 Wartezeit : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Anl. 15b: Leistungsnachweis Kreisplatz Würmtalstr. / Finkenstr.
mit Umfahrung Gräfelfing Var. B1; Morgenspitze

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

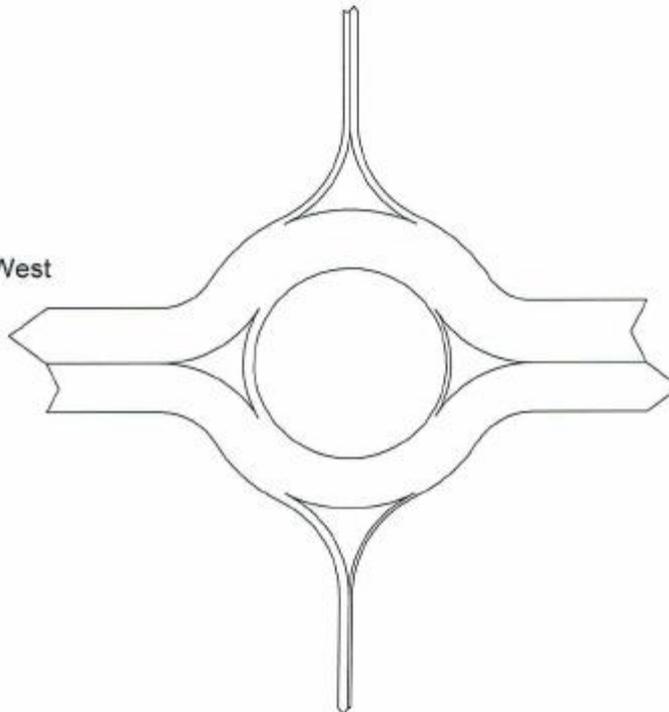
Datei: Gräfelfing, prog, Var. B, a. krs
Projekt: St 2063neu, Gräfelfing
Projekt-Nummer:
Knoten: St 2343/Finkenstr.
Stunde: Abendspitze

0 1000 PKW-Einheiten / h
| | | | |

4 : Finkenstr. Nord
 $Q_a = 100$
 $Q_e = 90$
 $Q_c = 790$

PKW-Einheiten

1 : Würmtalstr. West
 $Q_a = 740$
 $Q_e = 650$
 $Q_c = 140$



3 : Würmtalstr. Ost
 $Q_a = 650$
 $Q_e = 830$
 $Q_c = 60$

2 : Finkenstr. Süd
 $Q_a = 120$
 $Q_e = 40$
 $Q_c = 670$

Sum = 1610

Anl. 15c: Verkehrsbelastung Kreisplatz Würmtalstr. / Finkenstr.
mit Umfahrung Gräfelfing Var. B1; Abendspitze



Datei: Gräfelfing, prog, Var. B, a. krs
 Projekt: St 2063neu, Gräfelfing
 Projekt-Nummer:
 Knoten: St 2343/Finkenstr.
 Stunde: Abendspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	Würmtalstr. West	1	70	140	650	1110	0,59	460	8	A
2	Finkenstr. Süd	1	70	670	40	687	0,06	647	6	A
3	Würmtalstr. Ost	1	70	60	830	1180	0,70	350	10	A
4	Finkenstr. Nord	1	70	790	90	600	0,15	510	7	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	Würmtalstr. West	1	70	140	650	1110	1,0	4	6	A
2	Finkenstr. Süd	1	70	670	40	687	0,0	0	0	A
3	Würmtalstr. Ost	1	70	60	830	1180	1,6	7	10	A
4	Finkenstr. Nord	1	70	790	90	600	0,1	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1610 PKW-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1610 Kfz/h
 Summe aller Wartezeiten : 4,0 Kfz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8,9 s pro Kfz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (200
 Wartezeit : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Anl. 15d: Leistungsnachweis Kreisplatz Würmtalstr. / Finkenstr.
 mit Umfahrung Gräfelfing Var. B1; Abendspitze