

LANDESHAUPTSTADT MÜNCHEN

VERKEHRSUNTERSUCHUNG ISARRING

UNTERSUCHUNG DER VERKEHRSQUALITÄT IM BEREICH ENGLISCHER GARTEN

BEARBEITUNG: Dr.-Ing. Yining Li
Dipl.-Ing. Frank Trebus

DATUM: 12. Dezember 2016

VERSIONIERUNG

| Datum | Version | Änderung | Bearbeiter |
|------------|---------|---|------------|
| 15.07.2016 | 1.0 | Bericht | FTr, YLi |
| 02.08.2016 | 1.1 | Einarbeitung Änderungswünsche des Auftraggebers | FTr |
| 12.08.2016 | 1.2 | Einarbeitung Änderungswünsche KVR | FTr |
| 28.11.2016 | 1.3 | Kapitel 4.3: Korrektur Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnung | FTr, YLi |
| 12.12.2016 | 1.4 | Korrektur Leistungsfähigkeitsbilanz LSA 0080 | FTr |
| | | | |
| | | | |

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|-----------|
| Abbildungsverzeichnis | 4 |
| Tabellenverzeichnis | 6 |
| 1 Aufgabenstellung | 7 |
| 2 Methodische Grundlagen | 9 |
| 2.1 Aufbau der Untersuchung | 9 |
| 2.2 Ausgangs- und Beschlusslage der Landeshauptstadt München | 9 |
| 2.3 Untersuchte Fälle | 11 |
| 2.3.1 Bestand 2015 | 11 |
| 2.3.2 Bestandsnetz und Verkehrsprognose 2030 | 12 |
| 2.3.3 Prognosenufall 2030 (3+2) | 13 |
| 2.3.4 Prognoseplanfall 2030 (3+3) | 14 |
| 2.4 Datenquellen | 15 |
| 2.5 Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs | 15 |
| 3 Ermittlung der Verkehrsstärken und Routen | 17 |
| 3.1 Bestand 2015 | 17 |
| 3.2 Prognose 2030 | 21 |
| 4 Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS | 23 |
| 4.1 LSA Effnerplatz (0283) | 23 |
| 4.2 LSA Effner-/ Engelschalkinger Straße (0285) | 25 |
| 4.3 LSA Dietlinden-/ Ungererstraße (0080) | 26 |
| 4.4 LSA Biedersteiner-/ Dietlindenstraße (0458) | 27 |
| 4.5 LSA Schenkendorf-/ Ungererstraße (0247) | 28 |
| 5 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation | 29 |
| 5.1 Methodik | 29 |
| 5.2 Kalibrierung und Validierung | 31 |
| 5.3 Vergleichende Auswertung der Simulationen von Bestand und Planfällen | 34 |
| 5.3.1 Morgenspitze | 36 |
| 5.3.2 Abendspitze | 42 |
| 5.4 Zusammenfassung der Auswertung | 47 |

| | | |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| 5.5 | Grenzen der Wirksamkeit der Maßnahmen | 47 |
| 6 | Fazit | 48 |
| | Quellenverzeichnis | 50 |
| | Anlagenverzeichnis | 51 |

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Untersuchungsgebiet | 7 |
| Abbildung 2: Bestand 2015 | 12 |
| Abbildung 3: Prognosenufall 2030 (3+2) | 13 |
| Abbildung 4: Prognoseplanfall 2030 (3+3) | 14 |
| Abbildung 5: Bestand 2015 Routen West → Ost – morgens | 18 |
| Abbildung 6: Bestand 2015 Routen Ost → West – morgens | 18 |
| Abbildung 7: Bestand 2015 Routen West → Ost – abends | 18 |
| Abbildung 8: Bestand 2015 Routen Ost → West – abends | 18 |
| Abbildung 9: Beispieldarstellung Netzspinne | 19 |
| Abbildung 10: Verkehrsnachfrage Bestand 2015 – morgens [Kfz/h] | 20 |
| Abbildung 11: Verkehrsnachfrage Bestand 2015 – abends [Kfz/h] | 20 |
| Abbildung 12: Verkehrsnachfrage Prognose 2030 – morgens [Kfz/h] | 21 |
| Abbildung 13: Verkehrsnachfrage Prognose 2030 – abends [Kfz/h] | 22 |
| Abbildung 14: Visualisierung Simulationsmodell | 29 |
| Abbildung 15: Übersicht über das Simulationsmodell | 30 |
| Abbildung 16: Vergleich Verkehrsstärke / Simulation (morgens) | 31 |
| Abbildung 17: Vergleich Verkehrsstärke / Simulation (abends) | 31 |
| Abbildung 18: Abschnitte der Reisezeitmessung | 32 |
| Abbildung 19: Betrachtete Staubereiche I | 34 |
| Abbildung 20: Betrachtete Staubereiche II | 35 |
| Abbildung 21: Auffahrt Ifflandstraße – Staulängen morgens | 36 |
| Abbildung 22: Isarring Fahrtrichtung West – Staulängen morgens | 37 |
| Abbildung 23: Auffahrt Dietlindenstraße – Staulängen morgens | 38 |
| Abbildung 24: Isarring Fahrtrichtung Ost – Staulängen morgens | 38 |
| Abbildung 25: Abfahrt Effnerplatz – Staulängen morgens | 39 |
| Abbildung 26: Abschnitte Reisezeitmessung | 40 |
| Abbildung 27: Vergleich der Reisezeiten morgens | 40 |
| Abbildung 28: Auffahrt Ifflandstraße – Staulängen abends | 42 |
| Abbildung 29: Isarring Fahrtrichtung West – Staulängen abends | 43 |
| Abbildung 30: Auffahrt Dietlindenstraße – Staulängen abends | 43 |
| Abbildung 31: Isarring Fahrtrichtung Ost – Staulängen abends | 44 |
| Abbildung 32: Abfahrt Effnerplatz – Staulängen abends | 44 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 33: Abschnitte Reisezeitmessung | 45 |
| Abbildung 34: Vergleich der Reisezeiten abends | 46 |
| Abbildung 35: Verbesserungen des Prognoseplanfalls (3+3) gegenüber dem Prognosenullfall (3+2) | 47 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | | |
|------------|--|----|
| Tabelle 1: | Erläuterung Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an signalisierten Knotenpunkten gemäß HBS 2001 [1] | 16 |
| Tabelle 2: | Leistungsfähigkeitsbilanz Effnerplatz (LSA 0283) | 24 |
| Tabelle 3: | Leistungsfähigkeitsbilanz Effner-/ Engelschalkinger Straße (LSA 0285) | 25 |
| Tabelle 4: | Leistungsfähigkeitsbilanz Dietlinden-/ Ungererstraße (LSA 0080) | 26 |
| Tabelle 5: | Leistungsfähigkeitsbilanz Biedersteiner-/ Dietlindenstraße (LSA 0458) | 27 |
| Tabelle 6: | Leistungsfähigkeitsbilanz Schenkendorf-/ Ungererstraße (LSA 0247) | 28 |
| Tabelle 7: | Vergleich Reisezeiten Simulation / Reisezeitmessung | 33 |
| Tabelle 8: | Auswertung Verkehrsstärken Isarring morgens | 41 |
| Tabelle 9: | Auswertung Verkehrsstärken Isarring abends | 46 |

1 Aufgabenstellung

Seit der Eröffnung des Richard-Strauss-Tunnels und der daraus resultierenden deutlichen Verkehrszunahme kommt es am Mittleren Ring im Bereich der Lichtzeichenanlage an der Einmündung Ifflandstraße / Isarring zu Rückstaus sowohl auf dem Mittleren Ring als auch auf der Ifflandstraße. Die im August 2011 als Zwischenlösung in Betrieb gegangene Teilsignalisierung hat keine grundlegende Verbesserung gebracht. Der Stadtrat hat deshalb den Bau einer provisorischen Einfädelspur (3+2) auf der Nordseite des Isarrings zwischen Ifflandstraße und Dietlindenstraße mit reduzierten Fahrstreifenbreiten von 3,0 m in Fahrrichtung Westen beschlossen. Als Langfristlösung soll die Erweiterung des Isarrings mit drei Fahrstreifen (3+3) in beide Richtungen mit regulären Fahrstreifenbreiten von je 3,5 m weiterverfolgt werden.

Anhand aktueller Verkehrsmengen und Prognosewerte sind die verkehrliche Wirksamkeit, die verkehrliche Notwendigkeit und die verkehrlichen Auswirkungen dieser 3+3-Lösung zu prüfen. Als Grundlage für die erforderlichen Leistungsuntersuchungen wurden im November 2014 Zählungen am Isarring und den relevanten umliegenden Knotenpunkten durchgeführt.

Zusätzlich zu den bereits erfolgten Verkehrszählungen werden im Bereich Isarring/ Dietlindenstraße / Ifflandstraße in den relevanten Hauptverkehrszeiten eine Spurverfolgung für den Verflechtungsbereich des Isarrings zwischen Dietlindenstraße und Ifflandstraße zur Ermittlung der Verkehrsströme sowie Reisezeitmessungen durchgeführt. Hinsichtlich der Ermittlung der Staulängen kann auf Messergebnisse vom November 2014 zurückgegriffen werden, die mittels Beobachtungen während der durchzuführenden Messfahrten und Auswertung von Videoaufzeichnungen zu verifizieren sind.

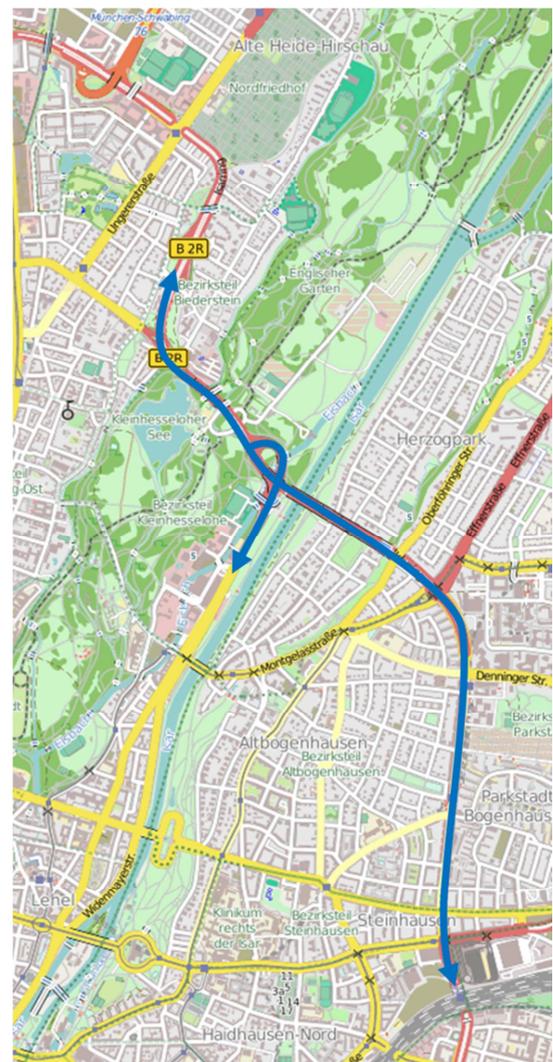


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet

Auf Grundlage der aktuellen Verkehrszählungen sollen für die relevanten Knotenpunkte im Bereich des Mittleren Rings zwischen der Einmündung der Autobahn BAB A9 und dem Richard-Strauss-Tunnel Leistungsfähigkeitsnachweise sowie eine mikroskopische Verkehrssimulation für den betrachteten Bereich durchgeführt werden.

Es werden vier Fälle jeweils in der Morgen- und Abendspitze untersucht:

- Bestand 2015,
- Bestandsnetz 2015 mit Verkehrsprognose 2030
- Prognosenufall 2030 (3+2): Realisierung des provisorischen Einfädelstreifens zwischen Ifflandstraße und Dietlindenstraße mit Fahrstreifenbreiten von je 3,0 m auf der Nordseite und
- Prognoseplanfall 2030 (3+3): Realisierung von drei Fahrstreifen zwischen Ifflandstraße und Dietlindenstraße mit regulären Fahrstreifenbreiten von je 3,5 m in beiden Fahrtrichtungen.

Detaillierte Beschreibungen zu den einzelnen Untersuchungsfällen sind in Kapitel 2.3 dargelegt.

2 Methodische Grundlagen

2.1 Aufbau der Untersuchung

Zunächst wird die Beschlusslage des Stadtrats der Landeshauptstadt München zur Situation am Isarring vorgestellt. Für die verkehrstechnische Analyse des Verkehrsablaufs am Isarring mit Hilfe der mikroskopischen Simulation sind zunächst die Verkehrsströme im Untersuchungsgebiet zu bestimmen. Die Vorgehensweise zur Ermittlung wird ausführlich in Kapitel 3 erläutert. Anschließend werden die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen von fünf Knotenpunkten im näheren Umfeld des Isarrings, die jedoch nicht Teil der Simulation sind, vorgestellt (Kapitel 4). Das Kapitel 5 beschreibt Aspekte, die mit der mikroskopischen Simulation verknüpft sind. Darunter fallen die Arbeitsschritte Aufbau des Simulationsmodells, Kalibrierung, Validierung und Auswertung der untersuchten Situationen sowie Vergleich der Ergebnisse.

2.2 Ausgangs- und Beschlusslage der Landeshauptstadt München

Im Verkehrsentwicklungsplan der Landeshauptstadt München ist ein primäres Hauptverkehrsstraßennetz ausgewiesen, das in erster Linie dem Ziel der Bündelung starker großräumiger und regionaler Kfz-Verkehrsströme sowie starker Binnenverkehrs- und Ziel- / Quellverkehrsströme dient. Um diese Bündelungsfunktion erfüllen zu können, müssen alle Straßen des Primärnetzes eine entsprechende Verkehrsqualität aufweisen, damit keine Verdrängungen in das untergeordnete Straßennetz auftreten. Die maßgebliche Schlüsselfunktion innerhalb dieses Primärnetzes spielt dabei der Mittlere Ring als Hauptbündelungs- und -verteilungsschiene. Durch das anhaltende Wachstum der Stadt München und des Umlandes und dem damit einhergehenden Verkehrsanstieg befinden sich der Mittlere Ring und seine Hauptzufahrtsstraßen in weiten Teilen in den Spitzenverkehrszeiten zunehmend an der Leistungsfähigkeitsgrenze und laufen Gefahr ihre Bündelungsfunktion nicht mehr in vollem Umfang erfüllen zu können. Insbesondere an den Zufahrten Ifflandstraße und Dietlindenstraße sowie auf dem Isarring bestehen schon heute spürbare Einschränkungen der Verkehrsqualität mit ausgeprägten Stauerscheinungen in den Spitzenstunden. Es wird erwartet, dass sich mit der prognostizierten weiteren Verkehrszunahme die Verkehrsqualität in diesem Bereich weiter deutlich verschlechtern wird.

Daher hat der Stadtrat der Landeshauptstadt München die beiden nachfolgend angeführten Beschlüsse vom 19.12.2014 und 19.11.2015 gefasst, die Grundlage für die vorliegende Untersuchung

sind und im Folgenden auszugsweise dargestellt sind. Sie können vollständig im RIS¹ der Landeshauptstadt München eingesehen werden.

Stadtratsbeschluss vom 19.02.2014:

"[...] Aufgrund seiner Bedeutung hat die Vollversammlung des Stadtrates mit dem Beschluss ‚Handlungsprogramm Mittlerer Ring - Sachstand und weitere Handlungsbedarf‘ am 19.02.2014 die Option einer Verlegung des Isarrings in einen Tunnel mit dem Ziel der Aufhebung der Zerschneidung des Englischen Gartens nachdrücklich befürwortet und die Verwaltung mit einer umfassenden fachlichen Prüfung der externen Machbarkeitsuntersuchung sowie mit dem unverzüglichen Beginn der Planungen beauftragt. Allerdings wurde als Realisierungsvoraussetzung eine maßgebliche Förderung durch den Freistaat Bayern als Eigentümer des Englischen Gartens sowie ein das Vorhaben unterstützendes Sponsoring durch Private und Unternehmen gefordert.

Gleichzeitig mit dieser Entscheidung wurde die ursprünglich vorgesehene zusätzliche oberirdische Verflechtungsspur zwischen Ifflandstraße und Dietlindenstraße in Fahrtrichtung West zur Verbesserung der am Isarring seit Eröffnung des Richard-Strauss-Tunnels entstandenen Stauerscheinungen als provisorische und nicht mehr als endgültige Lösung beschlossen. Entsprechend projiziert das Baureferat derzeit für die Fahrbahn in Richtung Westen auch nur einen provisorischen Ausbau mit drei Fahrstreifen in 3,00 m Breite, der im Rahmen der Genehmigungsunterlagen zum Negativattest der Planfeststellung von der Regierung von Oberbayern auch ausdrücklich nur als provisorische Zwischenlösung betrachtet wurde. Da mit einem Tunnel im Bereich des Englischen Gartens auch eine Verflechtungsspur in Fahrtrichtung Ost entstehen würde, ist in diesem Zusammenhang das Referat für Stadtplanung und Bauordnung beauftragt, im Benehmen mit dem Kreisverwaltungsreferat, anhand aktueller Verkehrsmengen und Prognosewerte nochmals die verkehrliche Wirksamkeit und Verträglichkeit einer Tunnellösung zu prüfen [...]."

Der gegenwärtige Zeitplan sieht vor, dass der provisorische Einfädelstreifen bis Ende 2016 fertiggestellt werden soll.

Stadtratsbeschluss 19.11.2015:

„Das Referat für Stadtplanung und Bauordnung wird beauftragt, im Benehmen mit den fachlich betroffenen Referaten nach Abschluss der vertiefenden Untersuchungen für den Tunnel ‚Englischer Garten‘, auf Basis der verkehrs- und bautechnischen Untersuchungsergebnisse sowie der Prüfung des Kostenrahmens einen Stadtratsbeschluss mit Entscheidungsvorschlag zum Bau der Tunnel-

¹ RIS – Rats-Informationen-System - https://www.ris-muenchen.de/RII/RII/ris_startseite.jsp

maßnahme vorzulegen. Dazu sind auch die Förder- und Mitfinanzierungsmöglichkeiten durch Bund, Freistaat und Private aufzuzeigen.“

2.3 Untersuchte Fälle

In den anschließenden Kapiteln werden die untersuchten Fälle hinsichtlich ihrer Rahmenbedingungen erläutert. Da sich mit Geometrie und Verkehrsbelastung mehr als eine Randbedingung von Bestand 2015 zu Prognosenufall 2030 (3+2) bzw. Prognoseplanfall 2030 (3+3) ändert, sind keine eindeutigen Schlussfolgerungen von Ursache und Wirkung hinsichtlich des Verkehrsablaufs zu ermitteln. Daher wird zusätzlich zur Beauftragung das Bestandsnetz aus dem Jahr 2015 mit der Verkehrsprognose für das Jahr 2030 (folgend kurz als „Bestand 2030“ bezeichnet) untersucht. Die Analyse des Bestands 2030 stellt damit den Maßstab dar, um die Wirkungen der Ertüchtigungsmaßnahmen für Prognosenufall 2030 (3+2) und Prognoseplanfall 2030 (3+3) zu beurteilen.

2.3.1 Bestand 2015

Im Bereich des Isarrings zwischen dem Effnerplatz und dem Biedersteiner Tunnel sind in beiden Fahrtrichtungen zwei durchgehende Fahrstreifen vorhanden. In Fahrtrichtung Norden wird die Auffahrt Ifflandstraße mit einer Teilsignalisierung betrieben. Im Vorfeld dazu ist die zulässige Geschwindigkeit auf 40 km/h reduziert und beide Fahrstreifen sind durch Leitschwellen provisorisch baulich voneinander getrennt, so dass Fahrstreifenwechsel hier nicht möglich sind. Der linke Fahrstreifen ist mit Dauergrün signalisiert und der rechte Fahrstreifen bzw. die Auffahrt Ifflandstraße werden zyklisch wechselnd freigegeben. Im weiteren Verlauf folgt die Abfahrt Dietlindenstraße, wo der Ausfädelstreifen unmittelbar im Anschluss auf zwei Fahrstreifen aufgeweitet wird. In Fahrtrichtung Osten sind die beiden durchgehenden Fahrstreifen auf dem Isarring auf Höhe der Auffahrt Dietlindenstraße mit einer durchgezogenen Linie markiert, so dass Fahrstreifenwechsel verboten sind. Die Abfahrt zur Ifflandstraße ist zweistreifig gestaltet und zügig trassiert.



Abbildung 2: Bestand 2015

2.3.2 Bestandsnetz und Verkehrsprognose 2030

In diesem theoretischen Fall – er wird nicht in der Realität eintreten – entspricht die Verkehrsinfrastruktur dem Bestand des Jahres 2015 mit Teilsignalisierung der Auffahrt Ifflandstraße und das Verkehrsaufkommen der Verkehrsprognose 2030.

2.3.3 Prognosenullfall 2030 (3+2)

Im Prognosenullfall 2030 wird auf der Nordseite des Isarrings in Fahrrichtung Westen ein provisorischer dritter Fahrstreifen gebaut, so dass zwischen Auffahrt Ifflandstraße und Abfahrt Dietlindenstraße drei Fahrstreifen angeboten werden. Die Fahrstreifen werden mit 3,0 m Breite etwas schmaler als normalerweise im Regelwerk vorgesehen ausgeführt. Damit einhergehend entfällt die Teilsignalisierung an der Auffahrt Dietlindenstraße. Am Effnerplatz wurde die Signalsteuerung etwas angepasst. Die Auffahrt vom Mittleren Ring erhält 2 s mehr Freigabezeit als im Bestand, damit Rückstaus auf dem Mittleren Ring infolge der Überlastung an der Auffahrt am Effnerplatz vermieden werden können.



Abbildung 3: Prognosenullfall 2030 (3+2)

2.3.4 Prognoseplanfall 2030 (3+3)

Die Realisierung von drei Fahrstreifen in beide Fahrrichtungen am Isarring im Bereich Englischer Garten ist die Grundlage für den Prognoseplanfall 2030 (3+3). Zwischen den Auf- bzw. Abfahrten Ifflandstraße und Dietlindenstraße werden auf dem Isarring drei 3,5 m breite durchgehende Fahrstreifen gebaut, wodurch auch hier die Teilsignalisierung der Auffahrt Ifflandstraße entfällt. Ob diese 3+3-Lösung an der Oberfläche oder als Tunnellösung umgesetzt wird ist für die folgende verkehrstechnische Überprüfung der Leistungsfähigkeit unerheblich.



Abbildung 4: Prognoseplanfall 2030 (3+3)

2.4 Datenquellen

Die nachfolgend genannten Dokumente bilden die Datenbasis der Untersuchung:

- Auszug aus dem Verkehrsmodell der Landeshauptstadt München Bestand und Prognose 2030; Landeshauptstadt München Planungsreferat,
- Verkehrszählungen und Kennzeichenverfolgung im Untersuchungsgebiet; Schuh & Co. Germering im Jahr 2014,
- Bestandsunterlagen von Lichtsignalanlagen im Untersuchungsgebiet; Landeshauptstadt München Kreisverwaltungsreferat, Stand 11.12.2015,
- Lageplan Isarring (B2R), Ergänzung einer Verflechtungsspur zwischen Ifflandstraße und Dietlindenstraße / Bestand + Projekt; Landeshauptstadt München Baureferat, Stand 05.10.2015,
- Analysen / Sondierungen zur Machbarkeitsstudie Tunnel Englischer Garten; Obermeyer Planen + Beraten GmbH, Stand September 2015.

2.5 Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs

Für den Isarring, eine planfreie Strecke innerorts, steht derzeit kein adäquates und plausibles Verfahren zur Einordnung der Qualität des Verkehrsablaufs in die Qualitätsstufen A bis F anhand HBS zur Verfügung. Die Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs kann hier nur indirekt durch den Vergleich von Reisezeiten, Staulängen und Kapazitätsbetrachtungen der verschiedenen Untersuchungsfälle erfolgen (vergleiche Kapitel 0).

Die Leistungsfähigkeitsbeurteilung für signalisierte Knotenpunkte wird auf der Grundlage des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen [1], kurz HBS 2001, durchgeführt. Die im HBS beschriebenen Verfahren eignen sich besonders zur Ermittlung der mittleren Wartezeiten je Knotenstrom und der daraus ableitbaren Qualitätsstufe (QSV) je Strom und insgesamt.

| Qualitätsstufe | | Bedeutung |
|----------------|--------------|---|
| A | ≤ 20 s | Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz. |
| B | ≤ 35 s | Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz. |
| C | ≤ 50 s | Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf. |
| D | ≤ 70 s | Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil. |
| E | ≤ 100 s | Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazitätsgrenze wird erreicht. |
| F | > 100 s | Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet. |

Tabelle 1: Erläuterung Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an signalisierten Knotenpunkten gemäß HBS 2001 [1]

3 Ermittlung der Verkehrsstärken und Routen

Zur Grundlage einer Verkehrsuntersuchung gehört die Ermittlung der Verkehrsstärken im Untersuchungszeitraum. In dieser verkehrstechnischen Untersuchung wird die morgendliche und abendliche Spitzenstunde betrachtet. Um ein mikroskopisches Verkehrsmodell zu erstellen, sind zwei Eingangsgrößen zu bestimmen. Dies sind an den Rändern des Untersuchungsgebiets die Verkehrsstärken der (Netz-) Zuflüsse und die Routenverläufe der Fahrzeuge im Netz.

3.1 Bestand 2015

Um die Verkehrsstärke der Zuflüsse festzulegen, kommen die Verkehrszählungen und Detektorauswertungen des Verkehrsrechners zum Einsatz. In den vergangenen Jahren wurden Verkehrszählungen an verschiedenen Stellen im Zuge des Mittleren Rings sowie an sämtlichen untersuchten Knotenpunkten durchgeführt. Die Verkehrsstärken aller Zuflüsse und Abflüsse werden auf Basis dieser Verkehrszählungen ermittelt. Die Verkehrsstärken im Zuge des Mittleren Rings werden anschließend anhand der Kontinuitätsgleichung hergeleitet.

Um die Routenverläufe der Fahrzeuge im Netz zu ermitteln, werden sowohl die Ergebnisse von Fahrzeugenverfolgungen als auch das makroskopische Modell verwendet. Am 08.10.2015 wurden die Routenverläufe im Bereich Isarring mit Hilfe einer Kennzeichenerfassung ermittelt. Die Ergebnisse für Morgen- und Abendspitze sind in der Abbildung 5 bis Abbildung 8 jeweils in Fahrtrichtung Ost und West dargestellt. Das Planungsreferat der Landeshauptstadt München hat einen Ausschnitt des makroskopischen Verkehrsmodells (PTV VISUM), das große Teile des Münchner Ostens beinhaltet, zur Verfügung gestellt. Mit Hilfe der sogenannten Spinnenfunktion können Herkunft und Ziel der über einen bestimmten Streckenabschnitt fahrenden Fahrzeuge, insbesondere der Bereich des westlichen Isarrings, bestimmt werden. In der folgenden Abbildung 9 ist als Beispiel die Netzspinne für einen Streckenabschnitt des Mittleren Rings auf Höhe der Unterführung Leuchtenbergring dargestellt.

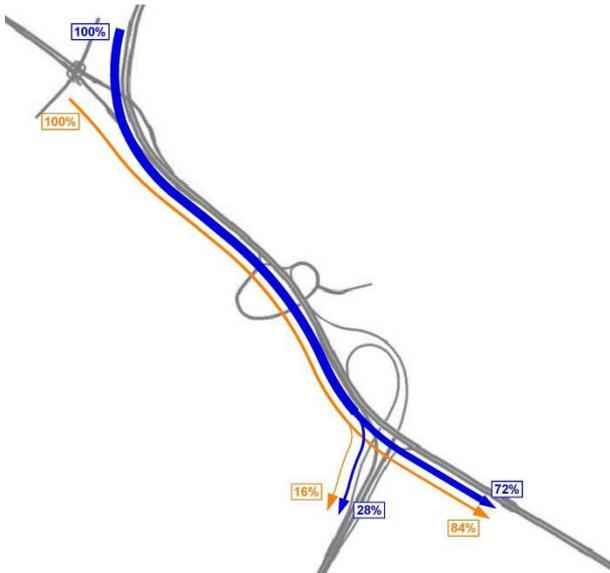


Abbildung 5: Bestand 2015 Routen West → Ost – morgens

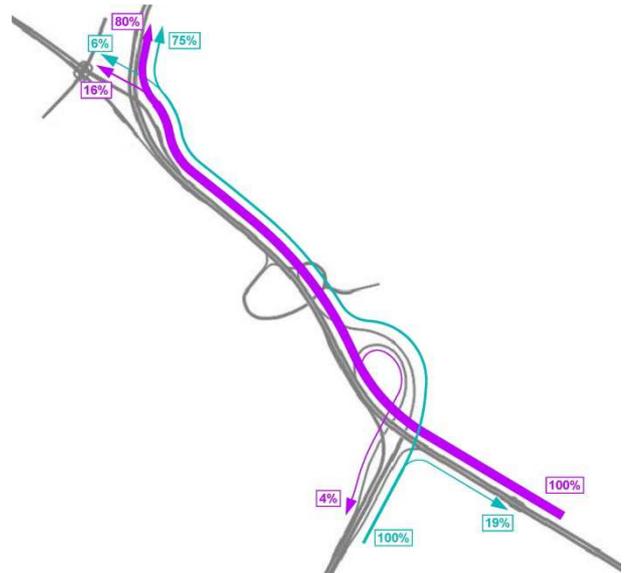


Abbildung 6: Bestand 2015 Routen Ost → West – morgens

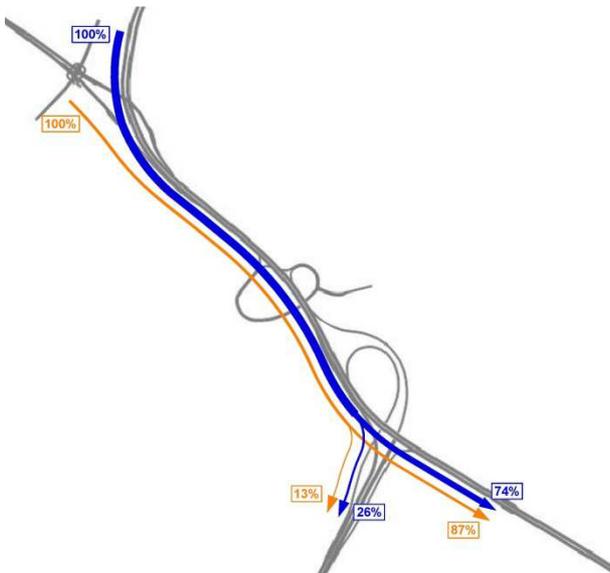


Abbildung 7: Bestand 2015 Routen West → Ost – abends

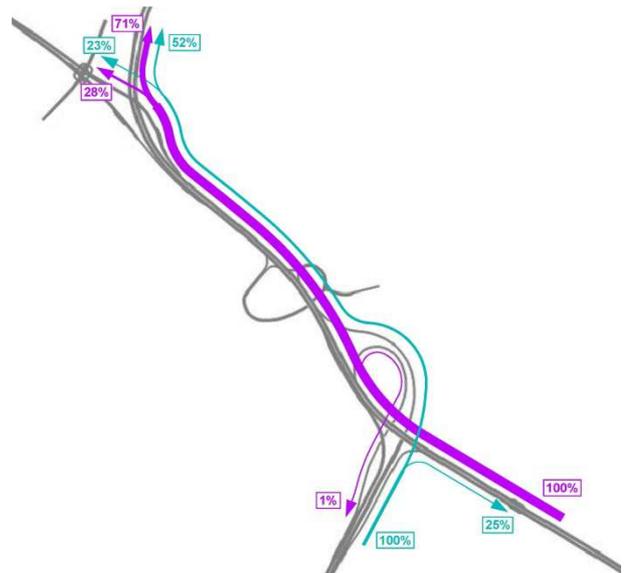


Abbildung 8: Bestand 2015 Routen Ost → West – abends

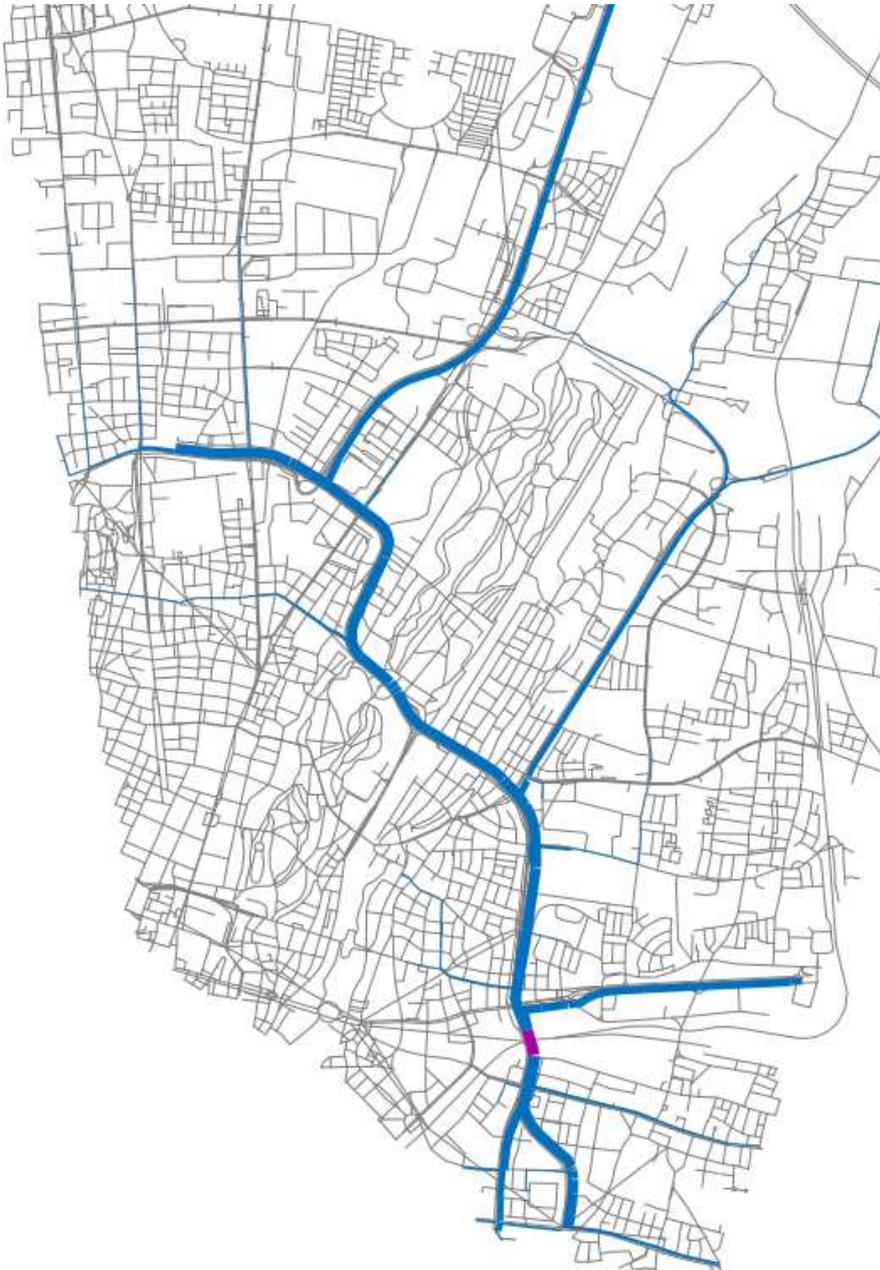


Abbildung 9: Beispieldarstellung Netzspinne

Allgemein wird durch Verkehrszählungen bzw. fest eingebaute Erfassungseinrichtungen (Dauerzählstellen) die Verkehrsstärke erfasst. Bei geringen und mittleren Auslastungen entspricht die Verkehrsstärke der Verkehrsnachfrage. Wird ein Zustand mit gesättigtem Verkehrsfluss erreicht bzw. überschritten, entspricht die gemessene Verkehrsstärke der maximalen Leistungsfähigkeit und damit der Kapazität der Verkehrsanlage. Bei einer Überlastung der Verkehrsanlage, ist die Verkehrsnachfrage größer als die erfassten Verkehrsstärken. Der Mittlere Ring ist im Abschnitt Isarring häufig überlastet, daher liegt die Verkehrsnachfrage an vielen Stellen in der Morgen- und

Abendspitze über den Werten der Verkehrszählung. Um diesem Effekt Rechnung zu tragen, werden die anhand der Verkehrszählung versorgten Verkehrszuflüsse in dem mikroskopischen Modell auf Basis der Reisezeit und Staulänge nachjustiert. Das Vorgehen wird in Kapitel 5.2 ausführlich dargestellt. Die für die Simulation schließlich angesetzte Verkehrsnachfrage ist in der folgenden Abbildung 10 für die Morgenspitze und in Abbildung 11 für die Abendspitze dargestellt.

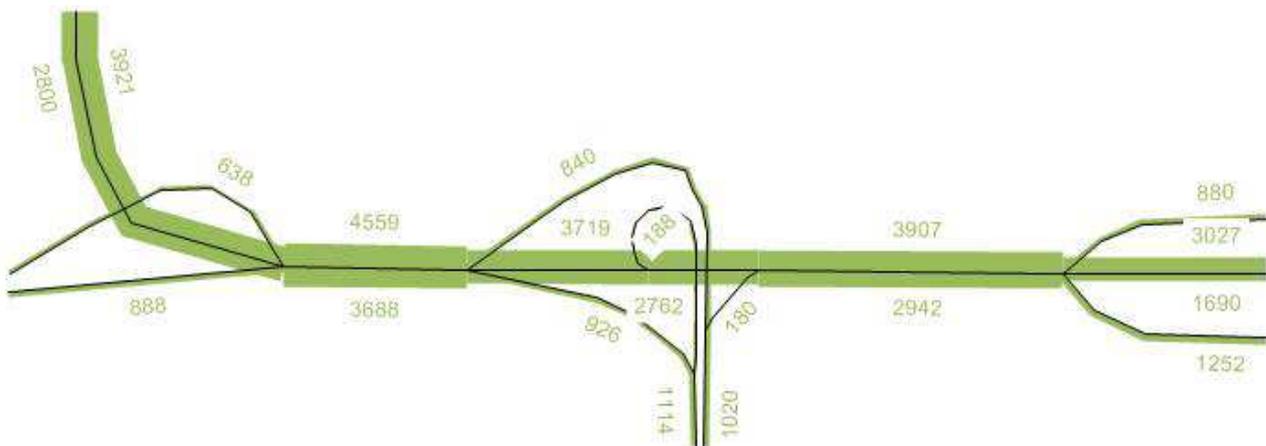


Abbildung 10: Verkehrsnachfrage Bestand 2015 – morgens [Kfz/h]

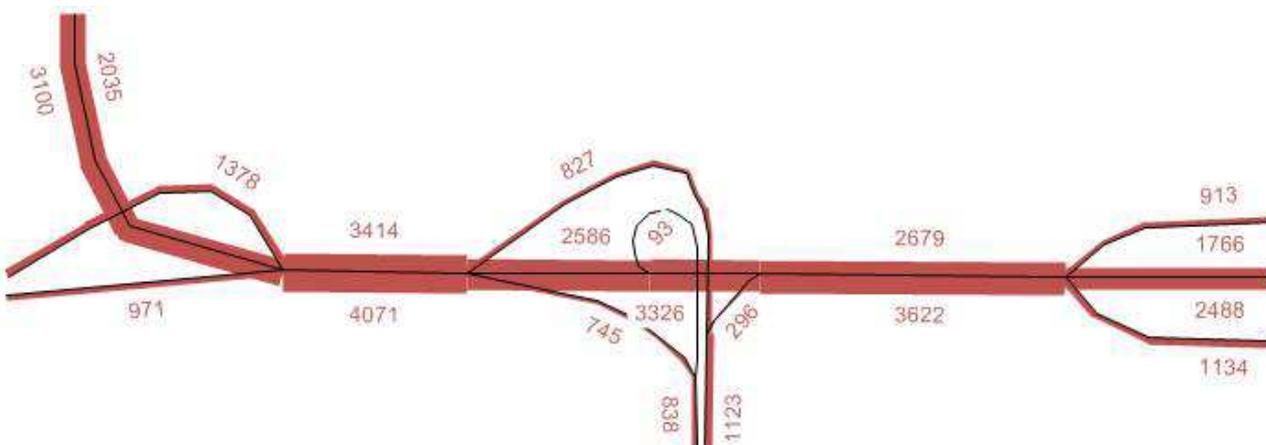


Abbildung 11: Verkehrsnachfrage Bestand 2015 – abends [Kfz/h]

3.2 Prognose 2030

Die Verkehrsnachfrage bzw. Verkehrsstärke aller Zuflüsse im Prognosefall wird auf Basis der Bestandsdaten hochgerechnet. Der Faktor für die Verkehrszunahme wird aus den Umlegungsergebnissen des vom Planungsreferat vorgegebenen Verkehrsmodells Bestand 2015 (Anlage 2.1), Prognosenullfall 2030 (Anlage 2.2) und Prognoseplanfall (Anlage 2.3) abgeleitet. Die Tagesbelastung bzw. die Umlegungsergebnisse in den makroskopischen Modellen von Prognosenullfall und Prognoseplanfall sind nahezu identisch. Um die verkehrliche Auswirkungen zwischen Prognosenullfall und Prognoseplanfall besser auswerten und vergleichen zu können, werden identische Zunahmefaktoren für Prognosenullfall (3+2) und Prognoseplanfall (3+3) angenommen.

Es werden die Routenverläufe aus der Kennzeichenerfassung des Bestands auch für den Prognosenullfall (3+2) und Prognoseplanfall (3+3) übernommen. Insgesamt wird die identische Verkehrsnachfrage bzw. Verkehrsstärke aller Zuflüsse für die Simulationsmodelle von Prognosenullfall (3+2) und Prognoseplanfall (3+3) angesetzt. In Abbildung 12 und Abbildung 13 ist die Verkehrsnachfrage für beide Spitzenstunden der Prognosefälle dargestellt.

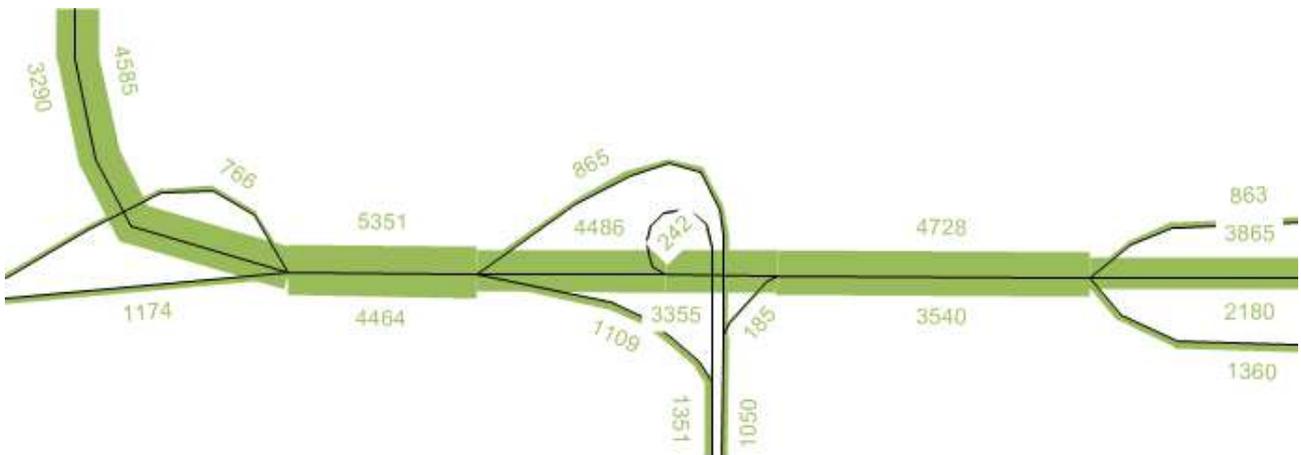


Abbildung 12: Verkehrsnachfrage Prognose 2030 – morgens [Kfz/h]

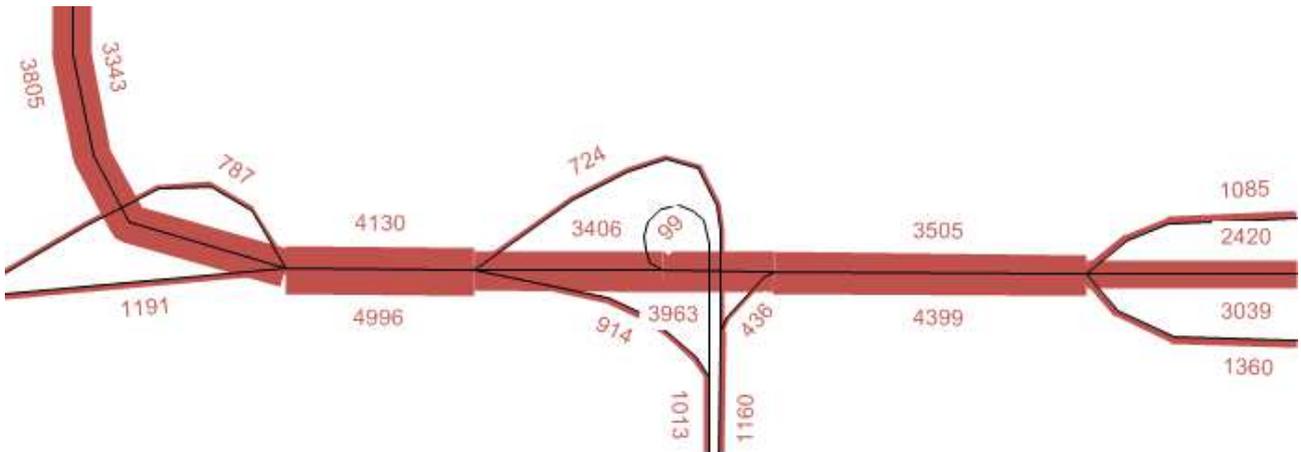


Abbildung 13: Verkehrsnachfrage Prognose 2030 – abends [Kfz/h]

4 Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung der Knotenpunkte mit LSA basiert auf zwei verschiedenen Verfahren. Zum einen findet das sogenannte Zeitbedarfsverfahren, welches in den Richtlinien für Lichtsignalanlagen, Ausgabe 1992 [2] beschrieben wird, Anwendung. Mittels dieses Verfahrens werden die Leistungsfähigkeitsreserven eines jeden Fahrstreifens und des Gesamtknotenpunkts berechnet.

Zum anderen wird darüber hinaus mit dem im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001) [1] eingeführten Verfahren die mittlere Wartezeit je Fahrstreifen berechnet. Anhand dieser Werte erfolgt die Beurteilung mit einer von sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV). Die Grenzwerte und Erläuterungen zu den Qualitätsstufen sind in Tabelle 1 im Kapitel 2.5 dargestellt.

Für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung werden fünf Lichtsignalanlagen im Bestand und Prognosefall ermittelt. Für den Bestand wird die Verkehrszählung als Belastung verwendet. Die Verkehrsbelastung im Prognosefall wird auf Basis der Bestandsdaten hochgerechnet. Der Faktor für die Verkehrszunahme wird analog der im Kapitel 3.2 erwähnten Methode bestimmt. Durch die 3+3-Lösung erhöht sich der Verkehrsfluss signifikant vom Mittleren Ring zum Effnerplatz. Ferner stellt sich im gesamten Untersuchungsraum die Lichtsignalanlage Effnerplatz als leistungskritische Anlage dar. Für diese Anlage wird die Leistungsfähigkeit für die Prognose in zwei Fällen (Prognosenullfall und Prognoseplanfall) untersucht. Die übrigen vier Anlagen unterscheiden sich im Prognosenullfall und Prognoseplanfall kaum, deshalb wird nur der Prognosefall 2030 ermittelt.

4.1 LSA Effnerplatz (0283)

Die Lichtsignalanlage wird verkehrsunabhängig betrieben. Für die Leistungsfähigkeitsberechnung wird ein Festzeitersatzprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 s verwendet und die ÖV-Eingriffe im Signalablauf berücksichtigt. Tabelle 2 fasst die Berechnungsergebnisse für Bestand 2015, Prognosenullfall (3+2) und Prognoseplanfall (3+3) zusammen.

Im Bestand wird die Morgenspitze mit QSV C und die Abendspitze mit QSV D beurteilt. Die Leistungsfähigkeitsreserve für morgens und abends beträgt jeweils 19 % und 14 %. Im Prognosenullfall verschlechtert sich die QSV in der Morgenspitze von C nach D, in der Abendspitze bleibt die QSV D unverändert. Die Leistungsfähigkeitsreserve reduziert sich sowohl morgens als auch abends nahe an die Grenze von 0 %. Im Prognoseplanfall (3+3) erhöht sich die Verkehrsstärke der Abfahrt Mittlerer Ring (Nord). Die Freigabezeitverteilungen in den Signalprogrammen wurden an-

hand der Verkehrsbelastungen im Prognoseplanfall (3+3) optimiert. Die LSA wird morgens und abends mit QSV E bewertet. Die Leistungsreserve wird vollständig ausgeschöpft.

| M O R G E N S | | Bestand 2015 | | Prognosenullfall 2030 | | Prognoseplanfall 2030 | |
|--|------------------------------|--------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Abfahrt Mittlerer Ring (Nord) | fv02 GR | 4 % | 75 s - E | 2 % | 84 s - E | 2 % | 80 s - E |
| | fv02 GL | 13 % | 46 s - C | 9 % | 52 s - D | 2 % | 78 s - E |
| Effnerstraße (Ost) | fv04 GR | 31 % | 27 s - B | 8 % | 44 s - C | 2 % | 83 s - E |
| | fv04 GL | 50 % | 25 s - B | 18 % | 37 s - C | 4 % | 76 s - E |
| | fv04 L | 50 % | 25 s - B | 18 % | 37 s - C | 4 % | 76 s - E |
| Richard-Strauss-Straße (Süd) | fv05 | 60 % | 31 s - B | 19 % | 56 s - D | 0 % | 52 s - D |
| | fv06 G | 68 % | 27 s - B | 57 % | 27 s - B | 18 % | 27 s - B |
| | fv06 L | 737 % | 24 s - B | 688 % | 22 s - B | 491 % | 27 s - B |
| Bülowstraße (West) | fv01 R | 62 % | 32 s - B | 51 % | 33 s - B | 51 % | 33 s - B |
| | fv01 G | 7 % | 89 s - E | 6 % | 89 s - E | 0 % | F |
| | fv01 GL | 7 % | 89 s - E | 6 % | 89 s - E | 0 % | F |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 19 % | 45 s - C | 7 % | 52s - D | 1 % | 81s - E |
| A B E N D S | | Bestand 2015 | | Prognosenullfall 2030 | | Prognoseplanfall 2030 | |
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Abfahrt Mittlerer Ring (Nord) | fv02 GR | 12 % | 44 s - C | 0 % | 95 s - E | 0 % | 90 s - E |
| | fv02 GL | 22 % | 40 s - C | 6 % | 67 s - D | 1 % | 87 s - E |
| Effnerstraße (Ost) | fv04 GR | 46 % | 23 s - B | 28 % | 28 s - B | 14 % | 42 s - C |
| | fv04 GL | 30 % | 32 s - B | 9 % | 34 s - C | 0 % | 95 s - E |
| | fv04 L | 30 % | 32 s - B | 9 % | 34 s - C | 0 % | 95 s - E |
| Richard-Strauss-Straße (Süd) | fv05 | 28 % | 45 s - C | 5 % | 88 s - E | 0 % | F |
| | fv06 G | 60 % | 27 s - B | 29 % | 40 s - C | 3 % | 96 s - E |
| | fv06 L | 426 % | 23 s - B | 79 % | 28 s - B | 43 % | 37 s - C |
| Bülowstraße (West) | fv01 R | 22 % | 46 s - C | 28 % | 37 s - C | 28 % | 37 s - C |
| | fv01 G | 2 % | F | 1 % | F | 1 % | F |
| | fv01 GL | 2 % | F | 1 % | F | 1 % | F |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 14 % | 50 s - D | 2 % | 62 s - D | 0 % | 85 s - E |

Tabelle 2: Leistungsfähigkeitsbilanz Effnerplatz (LSA 0283)

4.2 LSA Effner-/ Engelschalkinger Straße (0285)

Die Leistungsfähigkeitsberechnung zeigt, dass diese LSA sowohl im Bestand als auch in der Prognose leistungsfähig ist. In der Gesamtbilanz hat die LSA im Bestand morgens und abends eine Leistungsfähigkeitsreserve von +68 % (QSV B) bzw. +83 % (QSV B). Infolge der Verkehrszunahmen der Prognose 2030 reduzieren sich Leistungsfähigkeitsreserven für beide Spitzenstunden in der Prognose relativ stark, trotzdem wird die LSA weiterhin morgens und abends mit der QSV B beurteilt.

| M O R G E N S | | Bestand 2015 | | Prognose 2030 | |
|--|------------------------------|--------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Effnerstraße (Nord) | fv04 GR | 163 % | 18 s - A | 153 % | 18 s - A |
| | fv04 G | 559 % | 15 s - A | 407 % | 16 s - A |
| | fv05 | 58 % | 36 s - C | 21 % | 66 s - D |
| Engelschalkinger Straße (Ost) | fv06 R | 119 % | 28 s - B | 150 % | 26 s - B |
| | fv06 GRL | 85 % | 28 s - B | 56 % | 28 s - B |
| | fv06 L | 85 % | 28 s - B | 56 % | 28 s - B |
| Effnerstraße (Süd) | fv02 R | 247 % | 18 s - A | 187 % | 20 s - A |
| | fv01 G | 61 % | 20 s - B | 33 % | 27 s - B |
| Grosjeanstraße (West) | fv03 R | 249 % | 38 s - C | 249 % | 38 s - C |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 68 % | 23 s - B | 37 % | 27 s - B |
| A B E N D S | | Bestand 2015 | | Prognose 2030 | |
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Effnerstraße (Nord) | fv04 GR | 44 % | 23 s - B | 25 % | 30 s - B |
| | fv04 G | 225 % | 17 s - A | 150 % | 18 s - A |
| | fv05 | 44 % | 45 s - C | 11 % | 83 s - E |
| Engelschalkinger Straße (Ost) | fv06 R | 100 % | 27 s - B | 117 % | 25 s - B |
| | fv06 GRL | 126 % | 25 s - B | 90 % | 27 s - B |
| | fv06 L | 126 % | 25 s - B | 90 % | 27 s - B |
| Effnerstraße (Süd) | fv02 R | 217 % | 18 s - A | 162 % | 18 s - A |
| | fv01 G | 74 % | 20 s - B | 44 % | 24 s - B |
| Grosjeanstraße (West) | fv03 R | 320 % | 39 s - C | 320 % | 39 s - C |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 83 % | 22 s - B | 50 % | 27 s - B |

Tabelle 3: Leistungsfähigkeitsbilanz Effner-/ Engelschalkinger Straße (LSA 0285)

4.3 LSA Dietlinden-/ Ungererstraße (0080)

Der Knotenpunkt Dietlinden-/ Ungererstraße wird im Bestand morgens und abends und in der Prognose in der Abendspitze mit QSV B bewertet. Für den Prognosefall wird die LSA morgens mit QSV C beurteilt. In der Simulation wurde erkannt, dass ein Rückstau in der Zufahrt Dietlindenstraße (West) bis zum westlich benachbarten Knotenpunkt Leopold-/ Potsdamer Str. reicht. Die Leistungsfähigkeitsberechnung zeigt, dass die LSA nicht die Ursache dieses Staus ist.

| M O R G E N S | | Bestand 2015 | | Prognose 2030 | |
|--|------------------------------|--------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Ungererstr. (Nord) | fv03 R | 220 % | 20 s - B | 213 % | 20 s - B |
| | fv03 G | 112 % | 19 s - A | 103 % | 19 s - A |
| | fv03 L | 45 % | 30 s - B | 19 % | 35 s - C |
| Dietlindenstr. (Ost) | fv04 GR | 22 % | 34 s - B | 16 % | 40 s - B |
| | fv04 L | 49 % | 29 s - B | 18 % | 35 s - B |
| Ungererstr. (Süd) | fv01 GR | 42 % | 29 s - B | 36 % | 31 s - B |
| | fv01 G | 46 % | 29 s - B | 36 % | 31 s - B |
| Potsdamer Str. (West) | fv02 GR | 54 % | 29 s - B | 15 % | 50 s - C |
| | fv02 G | 67 % | 29 s - B | 15 % | 50 s - C |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 32 % | 28 s - B | 17 % | 36 s - C |
| A B E N D S | | Bestand 2015 | | Prognose 2030 | |
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Ungererstr. (Nord) | fv03 R | 55 % | 24 s - B | 50 % | 24 s - B |
| | fv03 G | 61 % | 21 s - B | 53 % | 21 s - B |
| | fv03 L | 44 % | 30 s - B | 27 % | 32 s - B |
| Dietlindenstr. (Ost) | fv04 GR | 23 % | 34 s - B | 16 % | 39 s - B |
| | fv04 L | 43 % | 30 s - B | 14 % | 41 s - C |
| Ungererstr. (Süd) | fv01 GR | 89 % | 26 s - B | 76 % | 26 s - B |
| | fv01 G | 97 % | 23 s - B | 78 % | 24 s - B |
| Potsdamer Str. (West) | fv02 GR | 53 % | 30 s - B | 19 % | 46 s - C |
| | fv02 G | 88 % | 26 s - B | 33 % | 36 s - C |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 32 % | 27 s - B | 20 % | 32 s - B |

Tabelle 4: Leistungsfähigkeitsbilanz Dietlinden-/ Ungererstraße (LSA 0080)

4.4 LSA Biedersteiner-/ Dietlindenstraße (0458)

Die westlich direkt an den Isarring angrenzende LSA wird sowohl im Bestand als auch für die Prognose 2030 leistungsfähig bewertet. In der Gesamtbilanz hat die LSA im Bestand morgens und abends eine Leistungsfähigkeitsreserve von +46 % (QSV A) bzw. +42 % (QSV A). Infolge der Verkehrszunahme im Jahr 2030 verschlechtert sich die QSV morgens und abends von QSV A auf QSV B. Die LSA erreicht weiterhin eine sehr gute Verkehrsqualität. Anhand der Leistungsfähigkeitsuntersuchung der beiden LSA Biedersteiner-/ Dietlindenstraße und Dietlinden-/ Ungererstraße kann festgestellt werden, dass der Rückstau auf der Dietlindenstraße sowohl im Bestand als auch in der Prognose ausschließlich von der Einmündung Dietlindenstraße / Mittlerer Ring verursacht wird.

| M O R G E N S | | Bestand 2015 | | Prognose 2030 | |
|--|------------------------------|--------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Biedersteiner Straße (Nord) | fv04 GRL | 82 % | 34 s - B | 25% | 39 s - C |
| Abfahrt Isarring (Ost) | fv01 GR | 55 % | 15 s - A | 19% | 29 s - B |
| | fv01 GL | 98 % | 21 s - B | 44% | 31 s - B |
| Biedersteiner Straße (Süd) | fv02 GRL | 56 % | 33 s - B | 22% | 40 s - C |
| Dietlindenstraße (West) | fv03 GR | 110 % | 13 s - A | 89% | 15 s - A |
| | fv03 G | 140 % | 11 s - A | 89% | 15 s - A |
| | fv03 L | 42 % | 29 s - B | 31% | 33 s - B |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 46 % | 18 s - A | 20% | 28 s - B |
| A B E N D S | | Bestand 2015 | | Prognose 2030 | |
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Biedersteiner Straße (Nord) | fv04 GRL | 47 % | 35 s - B | 24% | 45 s - C |
| Abfahrt Isarring (Ost) | fv01 GR | 41 % | 17 s - A | 20% | 25 s - B |
| | fv01 GL | 81 % | 22 s - B | 47% | 28 s - B |
| Biedersteiner Straße (Süd) | fv02 GRL | 8 % | 32 s - B | 21% | 47 s - C |
| Dietlindenstraße (West) | fv03 GR | 12 5 % | 13 s - A | 109% | 14 s - A |
| | fv03 G | 15 9 % | 11 s - A | 108% | 14 s - A |
| | fv03 L | 65 % | 26 s - B | 38% | 32 s - B |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 42 % | 19 s - A | 20% | 28 s - B |

Tabelle 5: Leistungsfähigkeitsbilanz Biedersteiner-/ Dietlindenstraße (LSA 0458)

4.5 LSA Schenkendorf-/ Ungererstraße (0247)

Die LSA Schenkendorf-/ Ungererstr. erreicht im Bestand insgesamt eine gute Leistungsfähigkeitsbilanz. Die LSA wird morgens mit QSV B und abends mit QSV C beurteilt. Aufgrund der Zunahme der Verkehrsnachfrage reduziert sich Leistungsfähigkeitsreserve in der Prognose deutlich. Die Verkehrsqualität verschlechtert sich in der Morgenspitze leicht von QSV B nach QSV C, in der Abendspitze bleibt die QSV C unverändert.

| M O R G E N S | | Bestand 2015 | | Prognose 2030 | |
|--|------------------------------|--------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Ungererstraße (Nord) | fv09 R | 50 % | 30 s - B | 28 % | 41 s - C |
| | fv09 G | 168 % | 24 s - B | 124 % | 27 s - C |
| | fv10 L | 78 % | 32 s - B | 22 % | 62 s - D |
| Schenkendorfstraße (Ost) | fv01 R | 75 % | 35 s - B | 29 % | 42 s - C |
| | fv01 GL | 75 % | 35 s - B | 29 % | 42 s - C |
| Ungererstraße (Süd) | fv04 R | 351 % | 26 s - B | 286 % | 28 s - B |
| | fv04 G | 267 % | 24 s - B | 166 % | 27 s - B |
| | fv05 L | 117 % | 31 s - B | 30 % | 55 s - D |
| Schenkendorfstraße (West) | fv06 R | 54 % | 34 s - B | 38 % | 32 s - B |
| | fv06 G | 47 % | 35 s - C | 8 % | 59 s - D |
| | fv06 L | 43 % | 38 s - C | 5 % | 73 s - E |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 55 % | 31 s - B | 16 % | 48s - C |
| A B E N D S | | Bestand 2015 | | Prognose 2030 | |
| Zufahrt | Signalgruppe / Fahrtrichtung | Reserve | QSV | Reserve | QSV |
| Ungererstraße (Nord) | fv09 R | 64 % | 29 s - B | 12 % | 66 s - D |
| | fv09 G | 91 % | 26 s - B | 28 % | 46 s - C |
| | fv10 L | 64 % | 32 s - B | 21 % | 62 s - D |
| Schenkendorfstraße (Ost) | fv01 R | 35 % | 49 s - B | 17 % | 44 s - C |
| | fv01 GL | 35 % | 49 s - B | 17 % | 44 s - C |
| Ungererstraße (Süd) | fv04 R | 386 % | 26 s - B | 239 % | 32 s - B |
| | fv04 G | 304 % | 24 s - B | 135 % | 30 s - B |
| | fv05 L | 252 % | 30 s - B | 126 % | 34 s - B |
| Schenkendorfstraße (West) | fv06 R | 9 % | 71 s - E | 5 % | 71 s - E |
| | fv06 G | 36 % | 42 s - C | 14 % | 40 s - C |
| | fv06 L | 60 % | 32 s - C | 34 % | 31 s - B |
| Knotenpunktbilanz / Gesamtbeurteilung | | 42 % | 36 s - C | 10% | 47 s - C |

Tabelle 6: Leistungsfähigkeitsbilanz Schenkendorf-/ Ungererstraße (LSA 0247)

5 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

5.1 Methodik

Für die mikroskopische Verkehrsflusssimulation wird das Simulationsprogramm VISSIM verwendet. Es arbeitet zeitschrittorientiert und ist verhaltensbasiert. Für den Aufbau des Modells wird zunächst die Geometrie der Straßenverkehrsanlagen anhand von Luftbildern [4], die im Programm implementiert sind, und vorliegender Signallagepläne der LSA im Untersuchungsgebiet detailgetreu nachgebildet. Dabei wurden die Steigungen bzw. Gefälle entlang des Mittleren Rings und der Rampen abgeschätzt und in den jeweiligen Streckenabschnitten hinterlegt, um den Einfluss auf das Brems- und Beschleunigungsverhalten abzubilden.

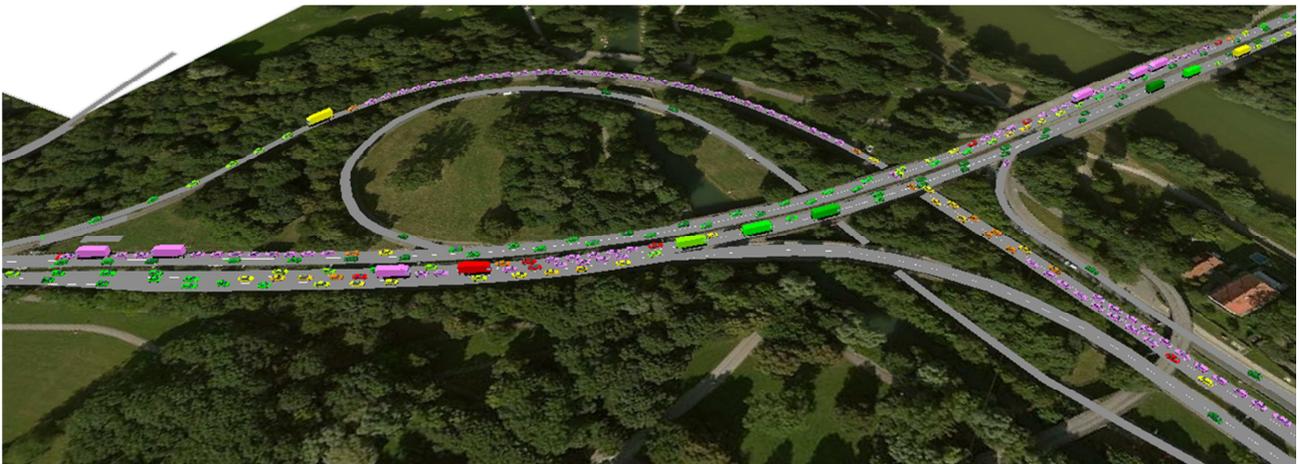


Abbildung 14: Visualisierung Simulationsmodell

Die Belastungen des Kraftfahrzeugverkehrs werden entsprechend der in Kapitel 3 ermittelten Verkehrsstärken und Routen in das Modell eingespeist. Die vorhandenen ÖV-Linien sind entsprechend des Fahrplanstands vom Februar 2016 [5] in die Simulation integriert worden.

Die Steuerungen der LSA in der Simulation erfolgt über ausführbare Dateien, die aus der Direktversorgung der LSA-Steuerungen erzeugt werden. Durch die vorhandenen Detektoren in den Steuerungen wird der Verkehrszustand erfasst und durch die LSA-Steuerungslogik ausgewertet und sekundlich der Signalisierungszustand an VISSIM gemeldet. Durch dieses Vorgehen ist gewährleistet, dass die LSA-Steuerungen wie in der Realität reagieren.

Die mikroskopische Simulation bietet außer der visuellen Beurteilung des Verkehrsablaufs die Möglichkeit, ein Messsystem zu installieren, mit welchem die Kennwerte des Verkehrsablaufs erfasst

werden und so statistisch ausgewertet werden können. In dieser Untersuchung wurde hinsichtlich der Aufgabenstellung die Auswertung für den Kfz-Verkehr vorgenommen. Bei den betrachteten Kenngrößen handelt es sich um

- die Verkehrsstärken an relevanten Querschnitten,
- die Reisezeit bzw. -geschwindigkeit und
- Staulängen.

Die Verkehrsstärken des Bestands dienen dazu als Ausgangswerte für die Kalibrierung des Simulationsmodells, welche im folgenden Kapitel 5.2 erläutert wird.



Abbildung 15: Übersicht über das Simulationsmodell

5.2 Kalibrierung und Validierung

Wie bereits erläutert bilden die Verkehrserhebungen die Basis zur Kalibrierung des Modells. In einem ersten Schritt werden die simulierten Verkehrsstärken den erhobenen Verkehrsstärken gegenübergestellt. Dabei wird anhand von Erfahrungswerten das Verkehrsverhalten der Fahrzeuge in der Simulation derart angepasst, dass eine möglichst gute Übereinstimmung erzielt wird. Die beiden nachfolgenden Abbildung 16 und Abbildung 17 zeigen, dass dies gut erreicht wurde.

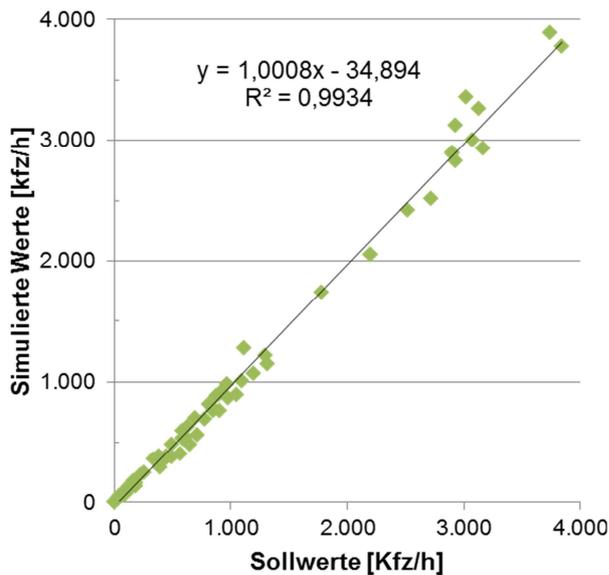


Abbildung 16: Vergleich Verkehrsstärke / Simulation (morgens)

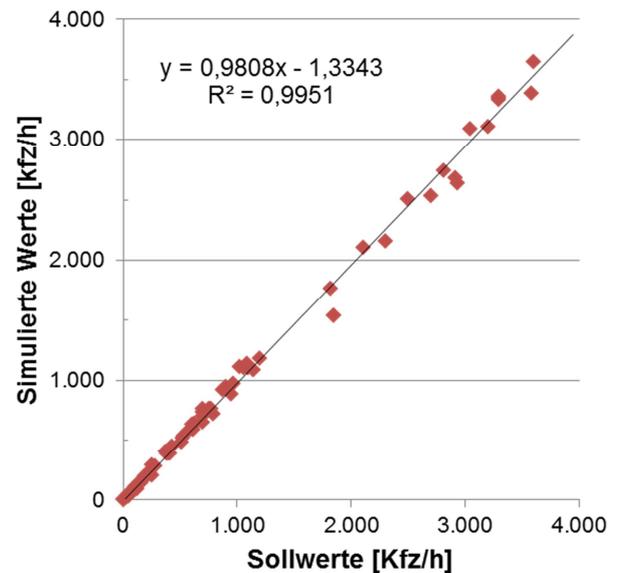


Abbildung 17: Vergleich Verkehrsstärke / Simulation (abends)

Die aus Verkehrszählungen und Dauerzählstellen ermittelten Verkehrsbelastungen stellen bei hoch ausgelasteten Knotenpunkten bzw. Streckenabschnitten nicht die Verkehrsnachfrage dar, sondern zeigen die Kapazität der Verkehrsanlage. Aus diesem Grund werden in einem zweiten Kalibrierungsschritt die Reisezeit bzw. -geschwindigkeit und die Staulängen der Simulation mit den Werten der Befahrungen verglichen.

Die Messfahrten wurden im Herbst 2015 an mehreren Tagen durchgeführt, um die durchschnittliche Reisezeit bei ungestörtem² Verkehrsablauf für verschiedene Teilabschnitte im Untersuchungsgebiet zu bestimmen. Während der Messfahrten wurden auch die beobachteten Staulängen protokolliert.

² Hier ist *ungestörter Verkehrsablauf* im Sinne frei von Sonderereignissen wie Unfällen, Bau- oder Wartungsarbeiten zu verstehen, so dass ein durchschnittlicher Tag mit den „üblichen“ Staus ausgewertet wurde.

Die nebenstehende Abbildung 18 zeigt die Einteilung des Untersuchungsgebiets in Teilabschnitte für die Reisezeiten verglichen wurden. Die Unterteilung in Teilabschnitte ist notwendig, da sich die Qualität des Verkehrsablaufs in den Abschnitten unterschiedlich darstellt. Der mit Abstand längste Abschnitt beginnt am südlichen Tunnelportal des Richard-Strauss-Tunnels und endet am Nordportal der Unterführung Effennerplatz (1 ↔ 2). Dies ergibt sich aus dem notwendigen GPS-Empfang für die Aufzeichnung der FCD-Daten zur Reisezeitbestimmung, die im Tunnel jedoch nicht vorhanden ist. Der Bereich zwischen dem Richard-Strauss-Tunnel und der Unterführung Effennerplatz ist zu kurz für genaue Ergebnisse, so dass dieser Abschnitt im Ganzen ausgewertet wird.

Für die Kalibrierung der Reisezeiten wurden die Verkehrsstärken der Netzzuflüsse schrittweise

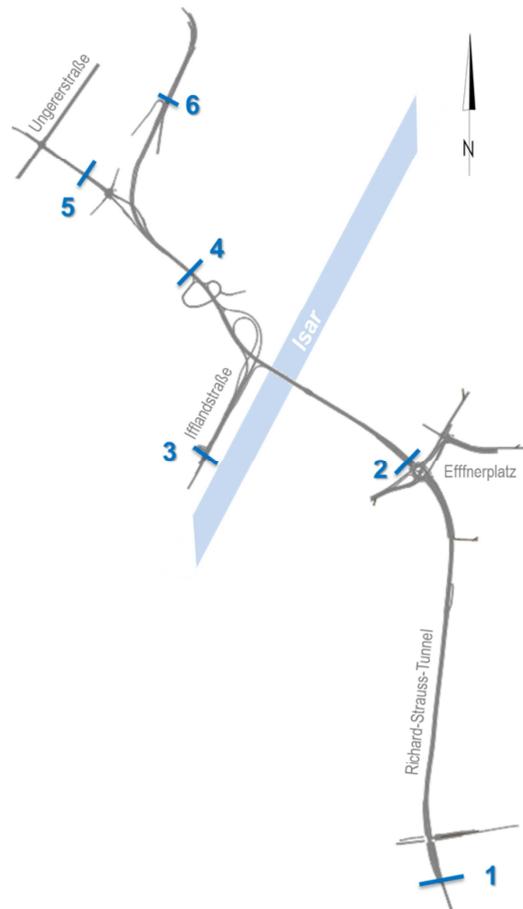


Abbildung 18: Abschnitte der Reisezeitmessung

erhöht bis eine möglichst genaue Übereinstimmung der Reisezeiten auf den einzelnen Abschnitten zwischen Simulation und den Messungen der Befahrung erreicht wurde. Die so ermittelten Verkehrsstärken entsprechen damit der tatsächlichen Verkehrsnachfrage. Die nachfolgende Tabelle 7 stellt die Simulationsergebnisse den Messwerten der Befahrung gegenüber. Es ist zu erkennen, dass die Differenzen der Reisezeiten zwischen beiden Werten mit Ausnahme von jeweils einem Abschnitt in der Morgen- und Abendspitze deutlich unter 10 s liegen. Dies bestätigt die hohe Validität des Simulationsmodells.

| MORGENS | | | | | |
|----------------|------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|
| Abschnitt | Simulation | | Messung | | Delta (absolut) |
| | Reisezeit | Geschwindigkeit | Reisezeit | Geschwindigkeit | Reisezeit |
| 1 → 2 | 578 s | 11,9 km/h | 584 s | 11,8 km/h | 6 s |
| 2 → 1 | 122 s | 56,2 km/h | 125 s | 54,8 km/h | 3 s |
| 2 → 4 | 212 s | 23,7 km/h | 207 s | 24,2 km/h | 5 s |
| 3 → 4 | 423 s | 9,2 km/h | 428 s | 8,9 km/h | 5 s |
| 4 → 2 | 127 s | 39,7 km/h | 133 s | 37,6 km/h | 6 s |
| 4 → 3 | 76 s | 46,3 km/h | 81 s | 42,1 km/h | 5 s |
| 4 → 5 | 54 s | 47,1 km/h | 58 s | 45,1 km/h | 4 s |
| 4 → 6 | 59 s | 59,8 km/h | 63 s | 55,1 km/h | 4 s |
| 5 → 4 | 112 s | 22,4 km/h | 117 s | 21,8 km/h | 5 s |
| 6 → 4 | 87 s | 40,8 km/h | 71 s | 38,5 km/h | 16 s |

| ABENDS | | | | | |
|---------------|------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|
| Abschnitt | Simulation | | Messung | | Delta (absolut) |
| | Reisezeit | Geschwindigkeit | Reisezeit | Geschwindigkeit | Reisezeit |
| 1 → 2 | 236 s | 29,1 km/h | 239 s | 24,3 km/h | 3 s |
| 2 → 1 | 135 s | 51,0 km/h | 138 s | 49,9 km/h | 3 s |
| 2 → 4 | 141 s | 35,5 km/h | 156 s | 32,0 km/h | 15 s |
| 3 → 4 | 381 s | 10,3 km/h | 381 s | 10,0 km/h | 0 s |
| 4 → 2 | 104 s | 48,5 km/h | 97 s | 51,9 km/h | 7 s |
| 4 → 3 | 72 s | 49,1 km/h | 80s | 42,8 km/h | 8 s |
| 4 → 5 | 66 s | 38,7 km/h | 59 s | 44,7 km/h | 7 s |
| 4 → 6 | 59 s | 59,3 km/h | 57 s | 61,3 km/h | 2 s |
| 5 → 4 | 186 s | 13,5 km/h | 182 s | 14,1 km/h | 4 s |
| 6 → 4 | 151 s | 23,5 km/h | 150 s | 23,3 km/h | 1 s |

Tabelle 7: Vergleich Reisezeiten Simulation / Reisezeitmessung

5.3 Vergleichende Auswertung der Simulationen von Bestand und Planfällen

Im Folgenden werden für die vier betrachteten Untersuchungsfälle für beiden Spitzenstunden durchgeführten Simulationen ausgewertet. Betrachtet werden jeweils die Staulängen, die Reisezeiten sowie die Verkehrsstärken.

In Abbildung 19 bzw. Abbildung 20 sind die fünf ausgewerteten Staubereiche Auffahrt Ifflandstraße – Isarring, Isarring Fahrtrichtung West, Auffahrt Dietlindenstraße – Isarring, Isarring Fahrtrichtung Ost und Abfahrt Isarring – Effnerplatz Fahrtrichtung Ost dargestellt.

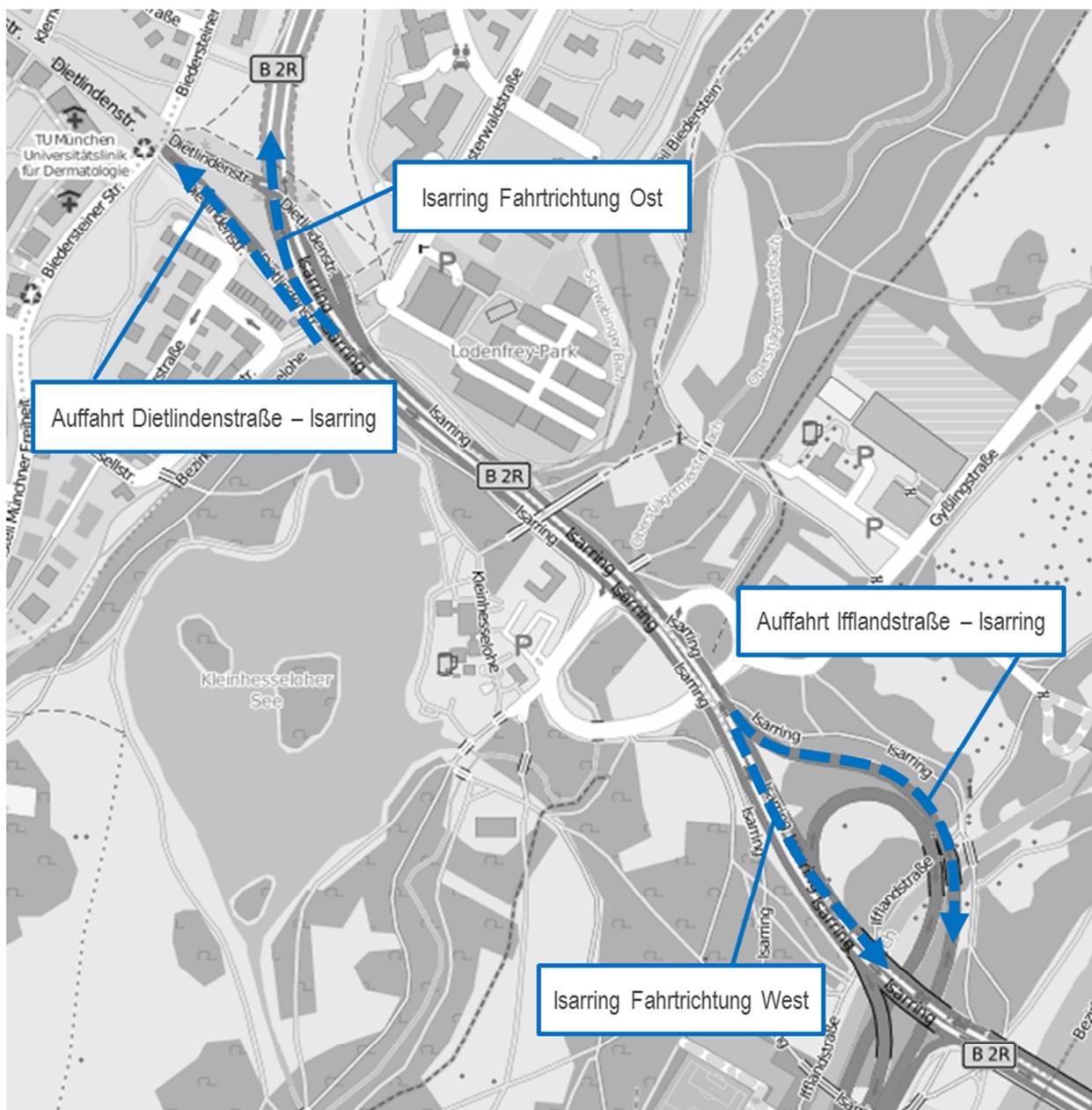


Abbildung 19: Betrachtete Staubereiche I

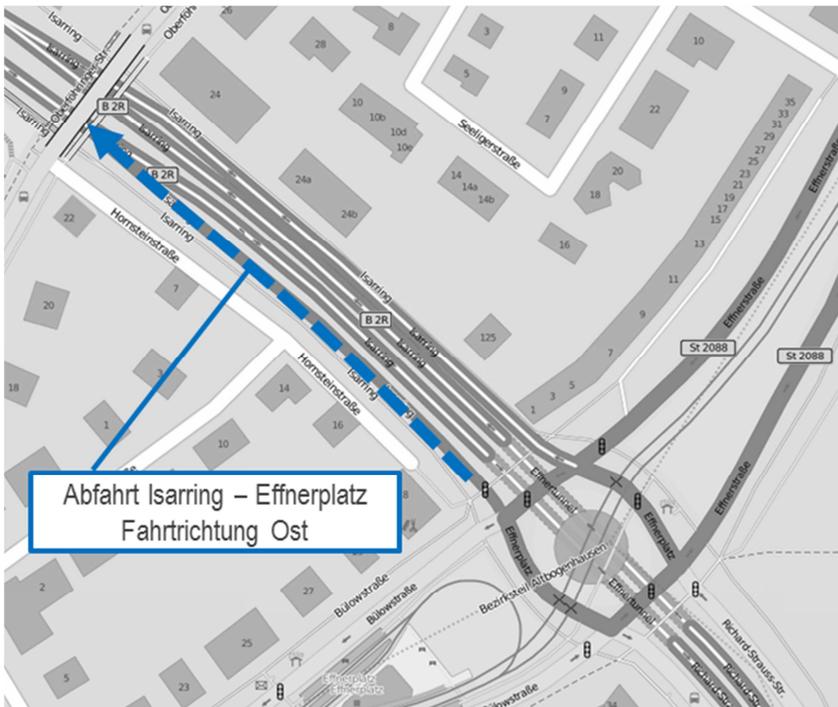


Abbildung 20: Betrachtete Staubereiche II

5.3.1 Morgenspitze

Staulängen

In Abbildung 21 bis Abbildung 25 sind die Staulängenentwicklung an relevanten Querschnitten dargestellt. Es wird jeweils die Staulänge im Verlauf des Simulationszeitraums von 60 min von Bestand 2015, Bestand 2030, Prognosenullfall (3+2) und Prognoseplanfall (3+3) verglichen.

Gegenwärtig beträgt die Staulänge in der Auffahrt Ifflandstraße ca. 600 m. Sie wächst ohne Maßnahmen bis auf 800 m im Bestand 2030 an. Sowohl im Prognosenullfall (3+2) mit dem provisorischen dritten Fahrstreifen als auch im Prognoseplanfall (3+3), beide ohne Teilsignalisierung, löst sich dieser Stau vollständig auf (Abbildung 21).

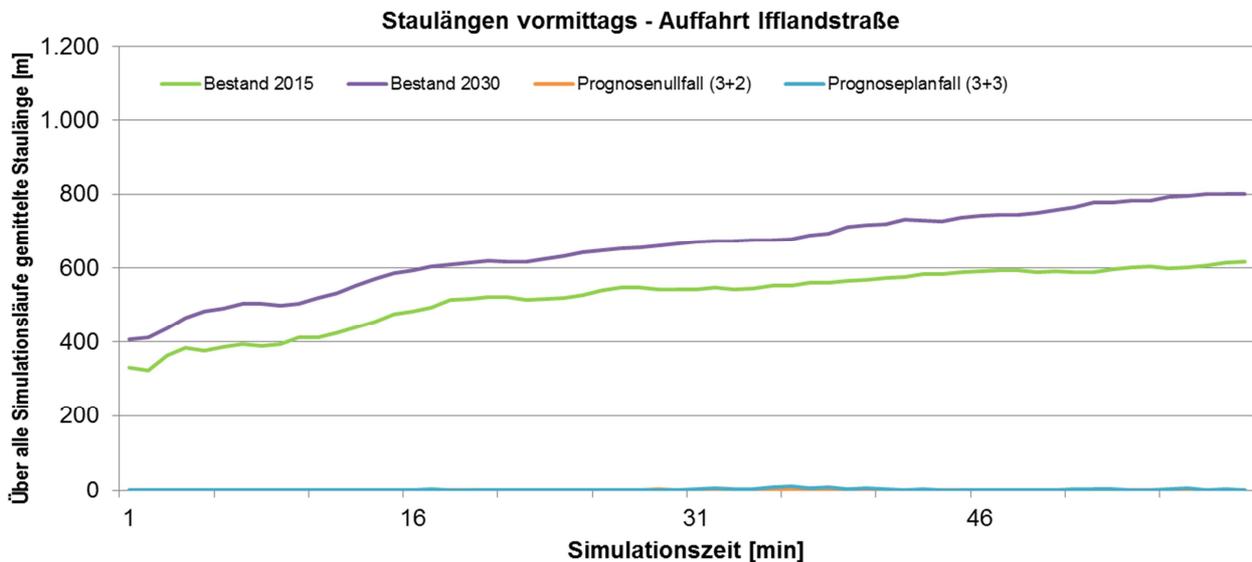


Abbildung 21: Auffahrt Ifflandstraße – Staulängen morgens

Für den Bestand 2015 und den Bestand 2030 übertrifft die Staulänge auf dem Isarring in Fahrtrichtung West mit Teilsignalisierung den Messbereich. Der Rückstau entlang des Isarrings kann durch den dritten Fahrstreifen im Prognosenullfall (3+2) in der Morgenspitze signifikant reduziert werden. Die Reduktion des Staus ist im Prognoseplanfall (3+3) fällt noch etwas größer aus (Abbildung 22).

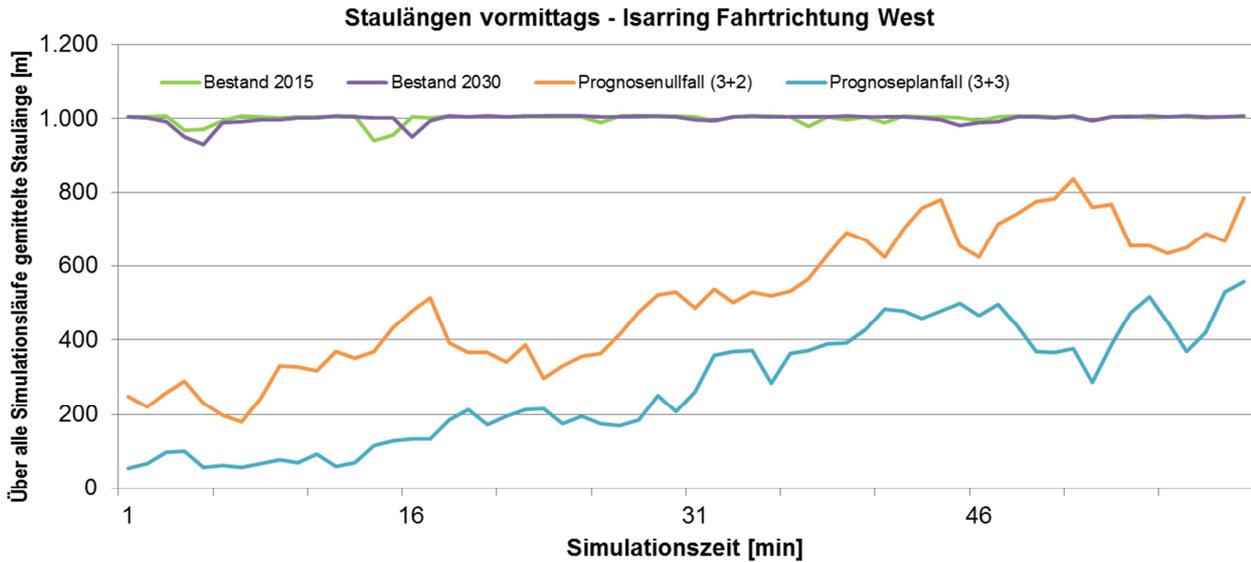


Abbildung 22: Isarring Fahrtrichtung West – Staulängen morgens

In Fahrtrichtung Osten wurden die Staulängen an der Auffahrt Dietlindenstraße ab der Einmündung in den Isarring entlang der Auffahrt zur benachbarten LSA 0458 Biedersteiner-/ Dietlindenstraße ausgewertet. Im Bestand ist die Auffahrt Dietlindenstraße in der Morgenspitze leistungsfähig. Die Auffahrt Dietlindenstraße ist für die Prognose 2030 ohne Realisierung des dritten Fahrstreifens in Richtung Osten am Isarring (*violett / orange*) in der Morgenspitze überlastet. Das bedeutet, dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen die Kapazität der Auffahrt Dietlindenstraße übersteigt und hier ein Leistungsfähigkeitsdefizit vorliegt. Der Stau entlang der Dietlindenstraße wächst bis auf 1.000 m an³ und reicht somit noch über die nächste LSA Dietlinden-/ Ungererstraße sowie die LSA Leopold-/ Potsdamer Straße hinaus. In der Realität würden sich teilweise räumliche und / oder zeitliche Verlagerungen des Verkehrsaufkommens einstellen, die in dieser Simulation nicht abgebildet werden und die auch nicht das vorhandene Leistungsfähigkeitsdefizit kompensieren können.

Im Prognoseplanfall 2030 (3+3) ist auf dem Isarring von der Auffahrt Dietlindenstraße bis zur Abfahrt Ifflandstraße ein dritter Fahrstreifen vorhanden. Als Folge löst sich der Stau in der Zufahrt Dietlindenstraße auf (Abbildung 23).

³ Dies ist softwarebedingt der maximal messbare Stau. Die eigentliche Staulänge ist noch größer.

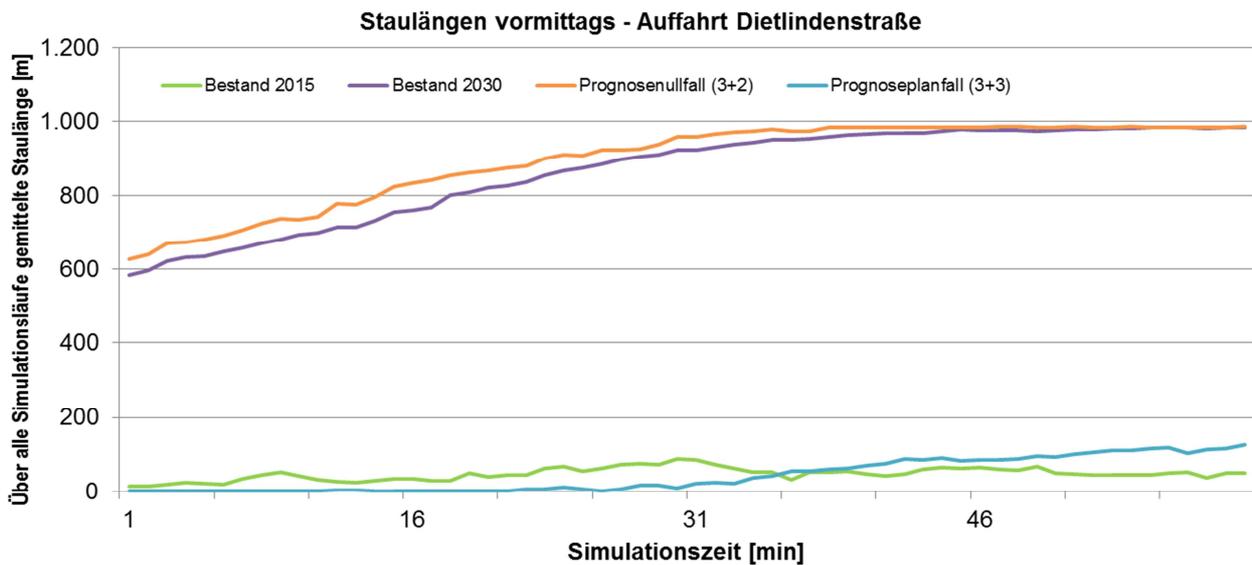


Abbildung 23: Auffahrt Dietlindenstraße – Staulängen morgens

Die Stauerfassung am Isarring in Fahrtrichtung Ost zeigt für die Morgenspitze, dass ohne Ertüchtigungsmaßnahmen im Biedersteiner Tunnel in der Morgenspitze für den Prognosehorizont 2030 Stauerscheinungen zu erwarten sind und mit zähflüssigem Verkehr zu rechnen ist. Durch den dritten Fahrstreifen in Richtung Osten im Prognoseplanfall (3+3) werden sie signifikant reduziert (Abbildung 24).

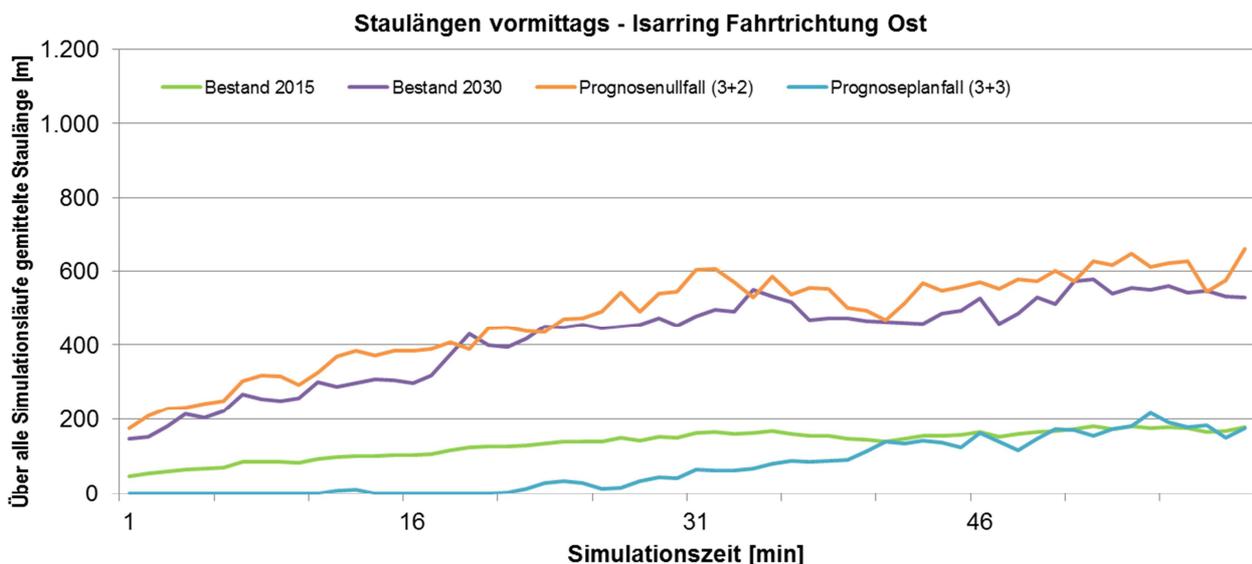


Abbildung 24: Isarring Fahrtrichtung Ost – Staulängen morgens

Im Weiteren wird noch der Stau in der Abfahrt Effnerplatz ausgewertet. Der Stau wird, wie in Abbildung 20 dargestellt, beginnend an der Haltlinie am Effnerplatz gemessen. Die Aufstelllänge ist fast

immer ausreichend, so dass der Stau nicht bis auf den Mittleren Ring reicht. Vereinzelt reicht jedoch je nach Fahrzeugankunftsverteilung und ÖV-Eingriffen am Effnerplatz der Stau bis auf den Mittleren Ring und die Stau-Schockwelle wandert Strom aufwärts. Dieses Phänomen tritt in den verschiedenen Simulationsläufen zu unterschiedlichen Zeitpunkten auf und die gemessenen Staulängen sind nivellierte oder verstärkte Messungen verschiedener Schockwellen. Durch die unterschiedlichen Zeitpunkte der Stauursachen schwanken die Staulängen beim betrachteten Durchschnittswert sehr stark, unabhängig davon ob der dritten Fahrstreifen Richtung Osten am Isarring realisiert wird oder nicht. Besonders für den Prognosenullfall (3+2) sind die Schwankungen in der Staulängenerfassung gut zu erkennen (*oranger Graph*).

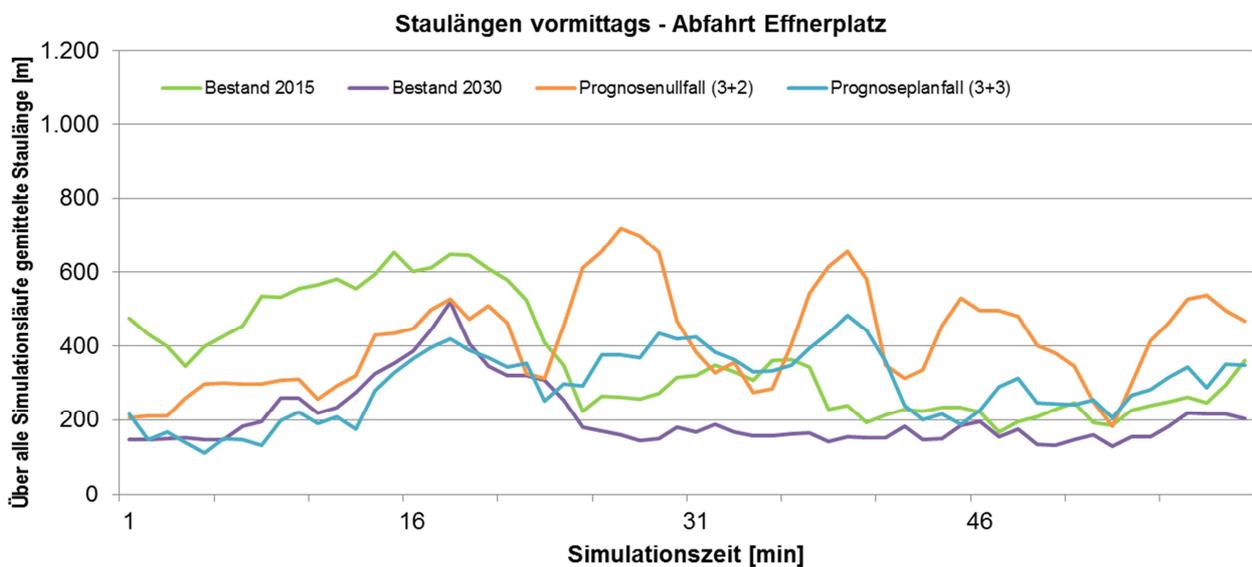


Abbildung 25: Abfahrt Effnerplatz – Staulängen morgens

Reisezeiten

In der nachfolgenden Abbildung 27 sind die simulierten Reisezeiten für die betrachteten Einzelabschnitte im Diagramm dargestellt. In Fahrtrichtung Norden reduziert sich für den Prognosenullfall (3+2) 2030 und noch etwas mehr im Prognoseplanfall (3+3) gegenüber dem Bestand 2030 die Reisezeit im Richard-Strauss-Tunnel (1-2) und zwischen Effnerplatz und Auffahrt Ifflandstraße (2-4). Der zusätzliche dritte Fahrstreifen auf dem Isarring und der Wegfall der Teilsignalisierung bewirkt eine Verflüssigung des Verkehrs auf dem Isarring, was einen größeren Durchfluss in den Abschnitten Isarring (2-4) und Auffahrt Ifflandstraße (3-4) bewirkt (vgl. Punkt Verkehrsstärken). Für den Prognoseplanfall (3+3) ist die Reisezeit noch etwas kürzer, da aufgrund der breiteren Fahrstreifen höhere Geschwindigkeiten gefahren werden. In den anschließenden Abschnitten in der Abfahrt zur Dietlindenstraße (4-5) bzw. zum Biedersteiner

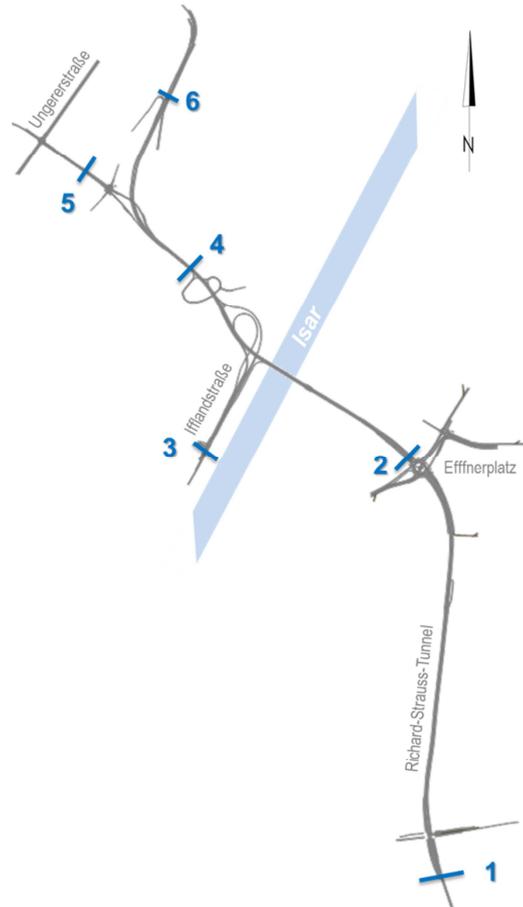


Abbildung 26: Abschnitte Reisezeitmessung

Tunnel (4-6) erhöhen sich die Reisezeiten etwas durch das gestiegene Verkehrsaufkommen.

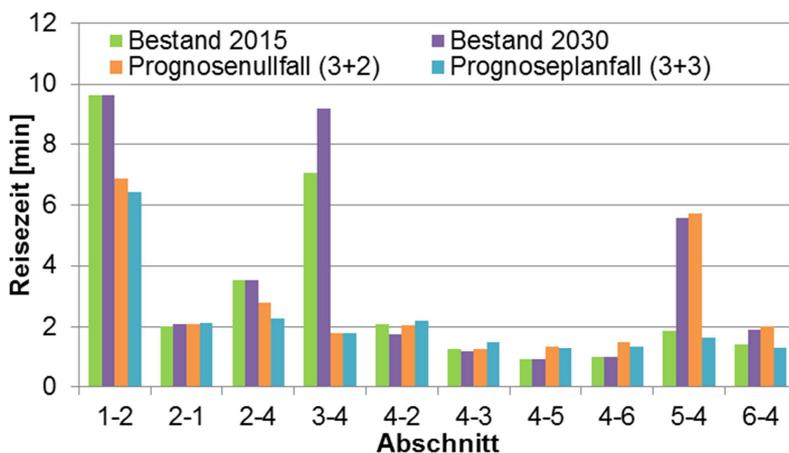


Abbildung 27: Vergleich der Reisezeiten morgens

In Fahrtrichtung Osten sind die Reisezeiten für den Bestand 2030 und den Prognosenullfall für alle Abschnitte etwa gleich groß, da es sich um die gleiche Straßeninfrastruktur handelt. Im Prognoseplanfall 2030 (3+3) mit dem dritten Fahrstreifen kann die Reisezeit für Fahrzeuge von der Dietlindenstraße (5-4) deutlich und für Fahrzeuge auf dem Mittleren Ring (6-4) etwas reduziert werden. Im weiteren Verlauf erhöhen sich die Reisezeiten leicht (4-2 und 4-3), da die Kapazität an der Auffahrt Dietlindenstraße erhöht wurde und in den folgenden Abschnitten mehr Fahrzeuge ankommen. Auch Verwirbelungen durch Fahrstreifenwechsel in diesem dreistreifigen Abschnitt wirken sich auf die Reisezeit aus. Im Richard-Strauss-Tunnel (2-1) bleibt die Reisezeit ungefähr auf dem Ausgangsniveau.

Verkehrsstärken

Tabelle 8 gibt den Durchfluss der Fahrzeuge in der Morgenspitzenstunde im Bereich Isarring an. In Fahrtrichtung West können in den beiden Fällen Bestand 2015 und Bestand 2030 etwa 3.900 Kfz/h abgewickelt werden. Im Zusammenspiel mit der Reisezeitauswertung kann konstatiert werden, dass hier bereits heute die Kapazität der Verkehrsanlage in der Morgenspitze erreicht wird. Im Prognosenullfall 2030 erhöht sich der Durchfluss um ca. 500 Kfz/h und im Prognoseplanfall 2030 (3+3) um weitere 100 Kfz/h (aufgrund der höheren Geschwindigkeiten infolge der breiteren Fahrstreifen). In beiden Fällen übersteigt das Wachstum der Verkehrsnachfrage die Kapazitätserhöhung am Isarring, so dass auch mit den Ertüchtigungsmaßnahmen weiterhin zähflüssiger Verkehr in der Morgenspitze in Fahrtrichtung Westen erwartet wird bei jedoch verkürzten Reisezeiten und deutlich höheren Verkehrsstärken. In Fahrtrichtung Osten wird in der Morgenspitze durch die starke Zunahme der Verkehrsnachfrage bis zum Jahr 2030 für den Bestand 2030 und den Prognosenullfall 2030 in der Morgenspitze die Kapazitätsgrenze erreicht (ca. 4.150 Kfz/h). Bei Realisierung des Prognoseplanfalls (3+3) können zusätzlich ca. 300 Kfz/h abgewickelt werden.

| MORGENS | Bestand 2015 [Kfz/h] | Bestand mit Verkehr 2030 [Kfz/h] | Prognosenullfall 2030 (3+2) [Kfz/h] | Prognoseplanfall 2030 (3+3) [Kfz/h] |
|----------------|-------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 2→4 | 3.120 | 3.126 | 3.539 | 3.631 |
| 3→4 | 765 | 755 | 853 | 850 |
| Summe O → W | 3.885 | 3.881 | 4.392 | 4.481 |
| 5→4 | 888 | 948 | 928 | 1.162 |
| 6→4 | 2.896 | 3.225 | 3.187 | 3.263 |
| Summe W → O | 3.784 | 4.173 | 4.115 | 4.425 |

Tabelle 8: Auswertung Verkehrsstärken Isarring morgens

5.3.2 Abendspitze

Staulängen

Die Abbildung 28 bis Abbildung 32 zeigen die simulierten Staulängen in der Abendspitze.

Auch in der Abendspitze löst sich durch den dritten Fahrstreifen in Fahrtrichtung Westen sowohl mit dem provisorischen dritten Fahrstreifen (3+2) bzw. bei Realisierung von drei Fahrstreifen in beide Richtungen (3+3) der Stau in der Auffahrt Ifflandstraße auf.

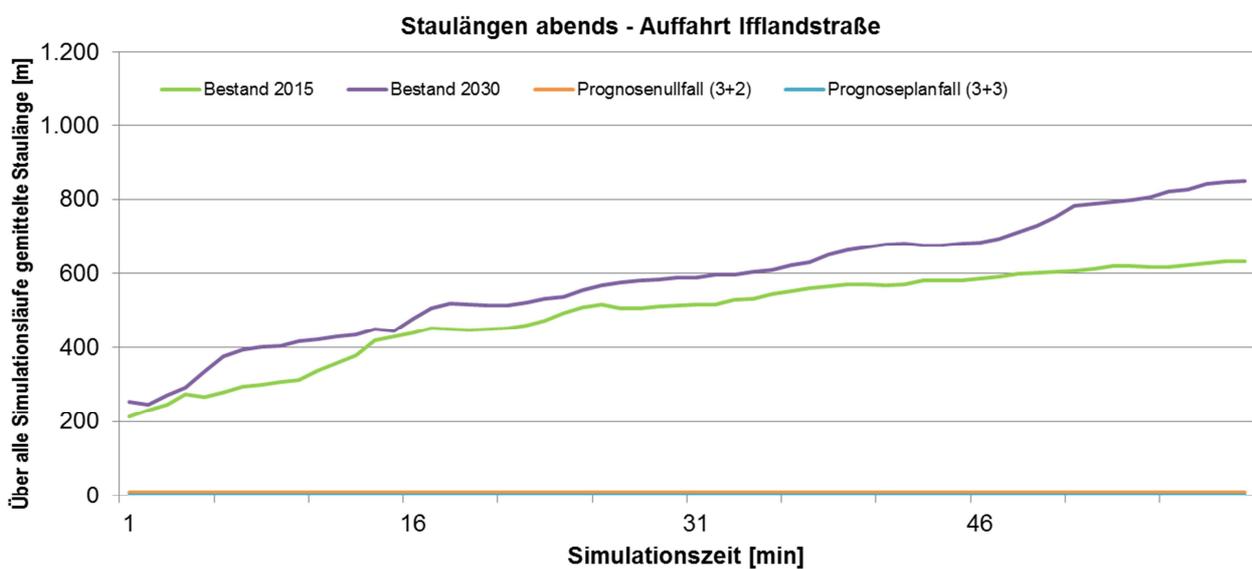


Abbildung 28: Auffahrt Ifflandstraße – Staulängen abends

In der Abendspitze kann für den Prognosenullfall (3+2) und den Prognoseplanfall (3+3) kein Stau beobachtet werden.

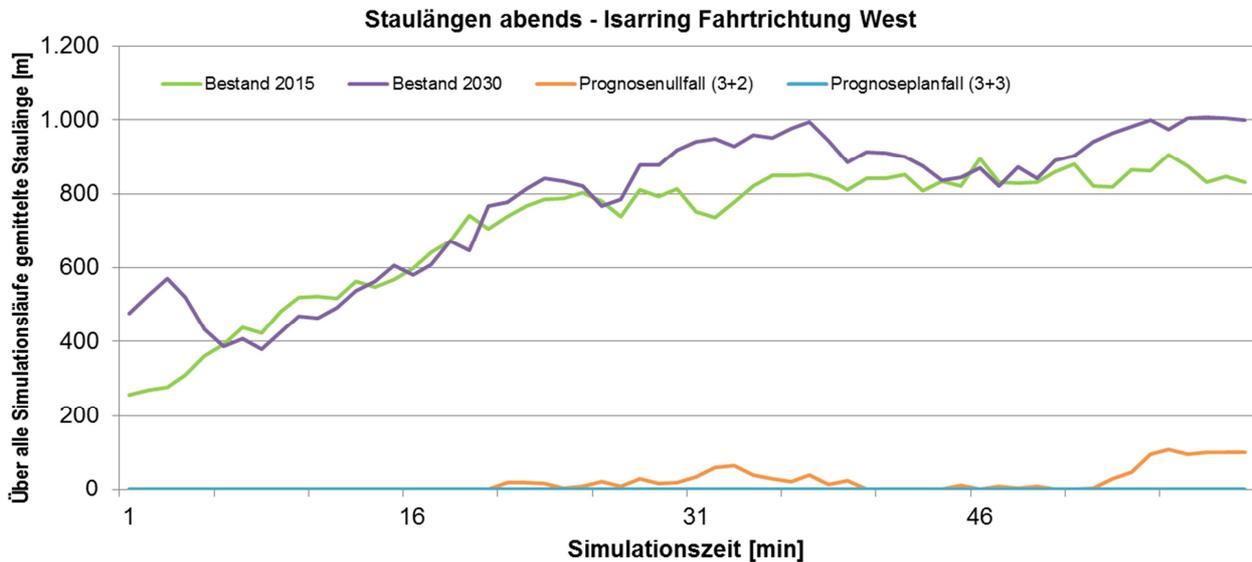


Abbildung 29: Isarring Fahrtrichtung West – Staulängen abends

In der Abendspitze ist die Auffahrt Dietlindenstraße ohne Ertüchtigungsmaßnahmen für Bestand 2030 (violett) und Prognosenullfall (3+2, orange) überlastet. Auch mit Realisierung des 3. Fahrstreifens in Richtung Ost im Prognoseplanfall (3+3) entwickelt sich noch ein Rückstau. Die Geschwindigkeit des Staulängenwachstums wird aber deutlich reduziert. Dennoch reicht der Stau zum Ende des Untersuchungszeitraums über die vorgelagerte LSA Biedersteiner-/ Dietlindenstr. hinaus.

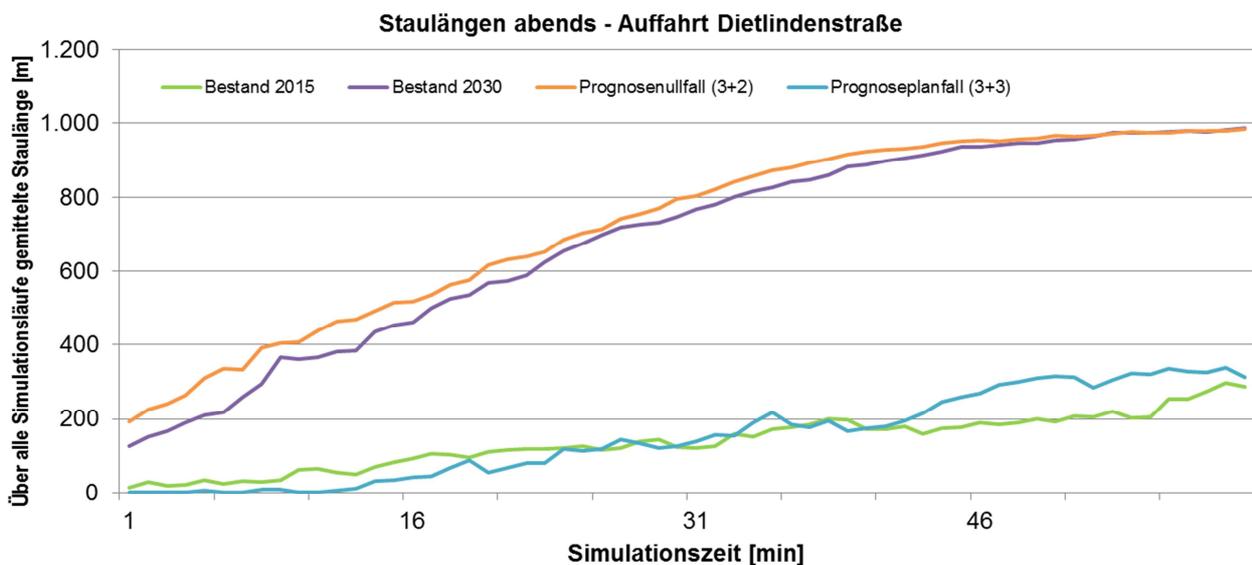


Abbildung 30: Auffahrt Dietlindenstraße – Staulängen abends

In der Abendspitze vom Biedersteiner Tunnel kommend in Fahrtrichtung Osten werden die Stauercheinungen ohne Maßnahmen künftig noch stärker ausfallen. Durch Realisierung des dritten Fahrstreifens in Richtung Osten wird im Prognoseplanfall (3+3) das Eintreten des Staus gegenüber dem Prognosenullfall (3+2) deutlich verzögert.

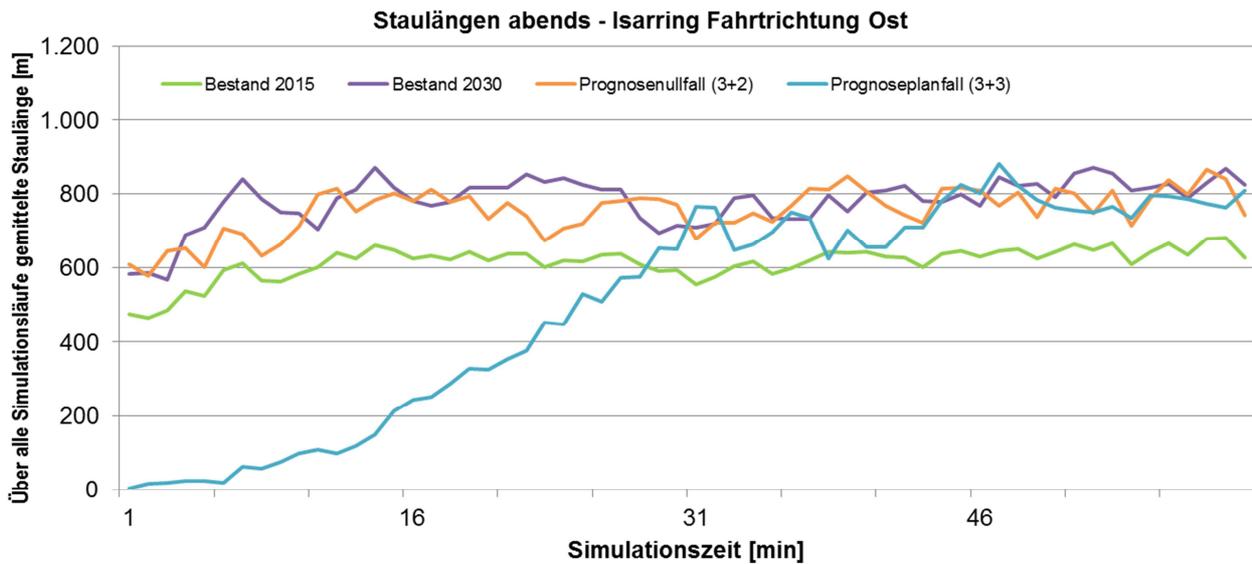


Abbildung 31: Isarring Fahrtrichtung Ost – Staulängen abends

Für die Stauerfassung der Abfahrt Effnerplatz gilt für die Abendspitze das gleiche wie für die Morgenspitze. Aufgrund von Zufälligkeiten im Verkehrsablauf schwanken die Staulängen sehr stark.

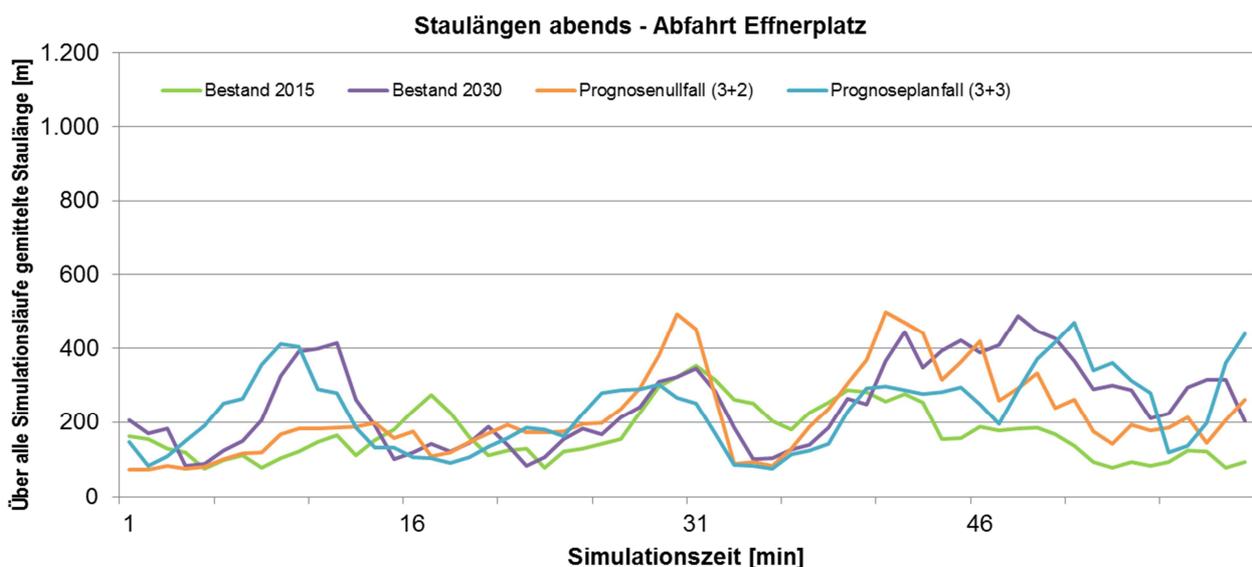


Abbildung 32: Abfahrt Effnerplatz – Staulängen abends

Reisezeiten

Die folgende Abbildung 34 zeigt die Ergebnisse der simulierten Reisezeiten der betrachteten Abschnitte. In Fahrtrichtung Norden erhöht sich die Reisezeit im Richard-Strauss-Tunnel (1-2) für den Bestand 2030 gegenüber dem Bestand 2015 aufgrund des gestiegenen Verkehrsaufkommens. Für den Prognosenullfall 2030 und den Prognoseplanfall 2030 (Tunnel) sinkt die Reisezeit wieder etwas ab. Im folgenden Abschnitt bis hinter die Auffahrt Ifflandstraße (2-4) sind die gleichen Effekte zu beobachten. Das Absinken der Reisezeit für die beiden dreistreifigen Lösungen fällt größer aus, da hier die Erüchtigungsmaßnahmen (Entfall Teilsignalisierung, dritter Fahrstreifen) direkt wirken. Im weiteren Verlauf (4-5 und 4-6) bleiben die Reisezeiten konstant. In Fahrtrichtung Osten bleibt die Reisezeit im Bereich Isarring vom Biedersteiner Tunnel kommend gleich (6-4). Für den Ver-

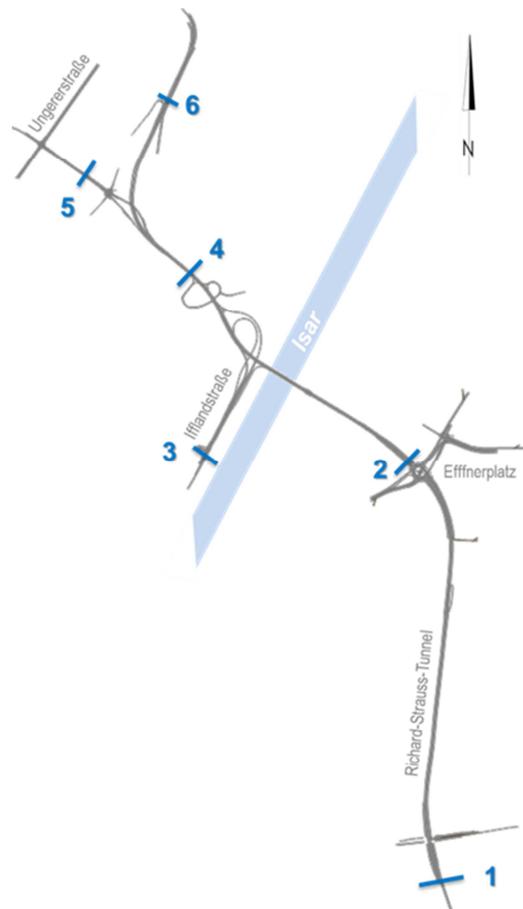


Abbildung 33: Abschnitte Reisezeitmessung

kehrsstrom der Auffahrt Dietlindenstraße (5-4) verdoppelt sich wegen des erhöhten Verkehrsaufkommens die Reisezeit für den Bestand 2030 und den Prognosenullfall gegenüber dem Bestand 2015. Auch für den Prognoseplanfall 2030 (3+3) wird eine leichte Erhöhung der Reisezeit festgestellt. In den Folgeabschnitten (4-2 und 4-3) liegt die Reisezeit über den drei anderen betrachteten Fällen. Dies hat zwei Ursachen. Einerseits entstehen bei der 3+3-Lösung durch den zusätzlichen Fahrstreifen mehr Verwirbelungen durch Fahrstreifenwechsel und andererseits ist der Fahrzeugdurchfluss deutlich gewachsen. Im Richard-Strauss-Tunnel (2-1) erhöht sich aufgrund der erhöhten Verkehrsstärke die Reisezeit minimal.

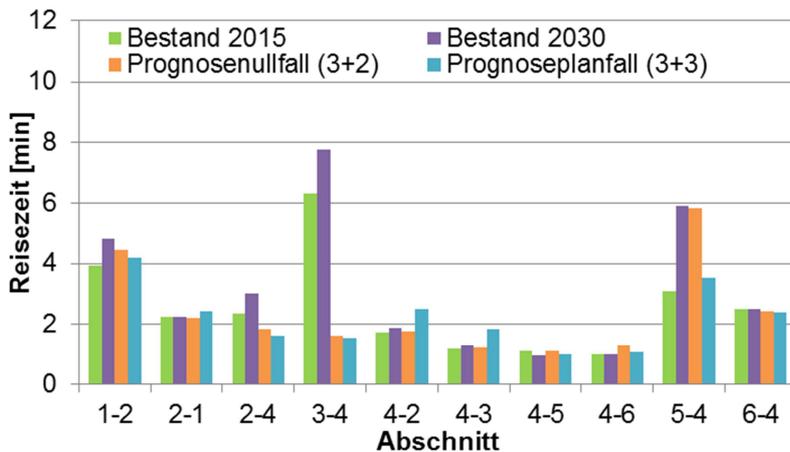


Abbildung 34: Vergleich der Reisezeiten abends

Verkehrsstärken

Tabelle 9 fasst die simulierten Verkehrsstärken am Isarring in der Abendspitze zusammen. In Fahrtrichtung Westen kann das prognostizierte Verkehrsaufkommen im Prognose nullfall und Prognose planfall (3+3) abgewickelt werden. In Fahrtrichtung Osten wird im Bereich Isarring bereits im Bestand 2015 die Kapazität erreicht. Durch die Realisierung des Prognose planfalls (3+3) erhöht sich die Kapazität um ca. 300 Kfz/h. Der Durchfluss liegt jedoch weiterhin unter der Verkehrsnachfrage, so dass weiterhin ein Leistungsfähigkeitsdefizit bestehen bleibt (vgl. Stauauswertung).

| ABENDS | Bestand 2015 [Kfz/h] | Bestand mit Verkehr 2030 [Kfz/h] | Prognose nullfall 2030 (3+2) [Kfz/h] | Prognose planfall 2030 (3+3) [Kfz/h] |
|-------------|----------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 2→4 | 2.636 | 3.126 | 3.222 | 3.269 |
| 3→4 | 736 | 735 | 844 | 845 |
| Summe O → W | 3.372 | 3.861 | 4.066 | 4.114 |
| 5→4 | 1.061 | 960 | 951 | 1.148 |
| 6→4 | 3.086 | 3.203 | 3.244 | 3.370 |
| Summe W → O | 4.147 | 4.163 | 4.195 | 4.518 |

Tabelle 9: Auswertung Verkehrsstärken Isarring abends

5.4 Zusammenfassung der Auswertung

Die nachfolgende Abbildung 35 zeigt die wesentlichen Verbesserungen des Prognoseplanfalls 2030 (3+3) im Vergleich zum Prognosenullfall 2030 (3+2).

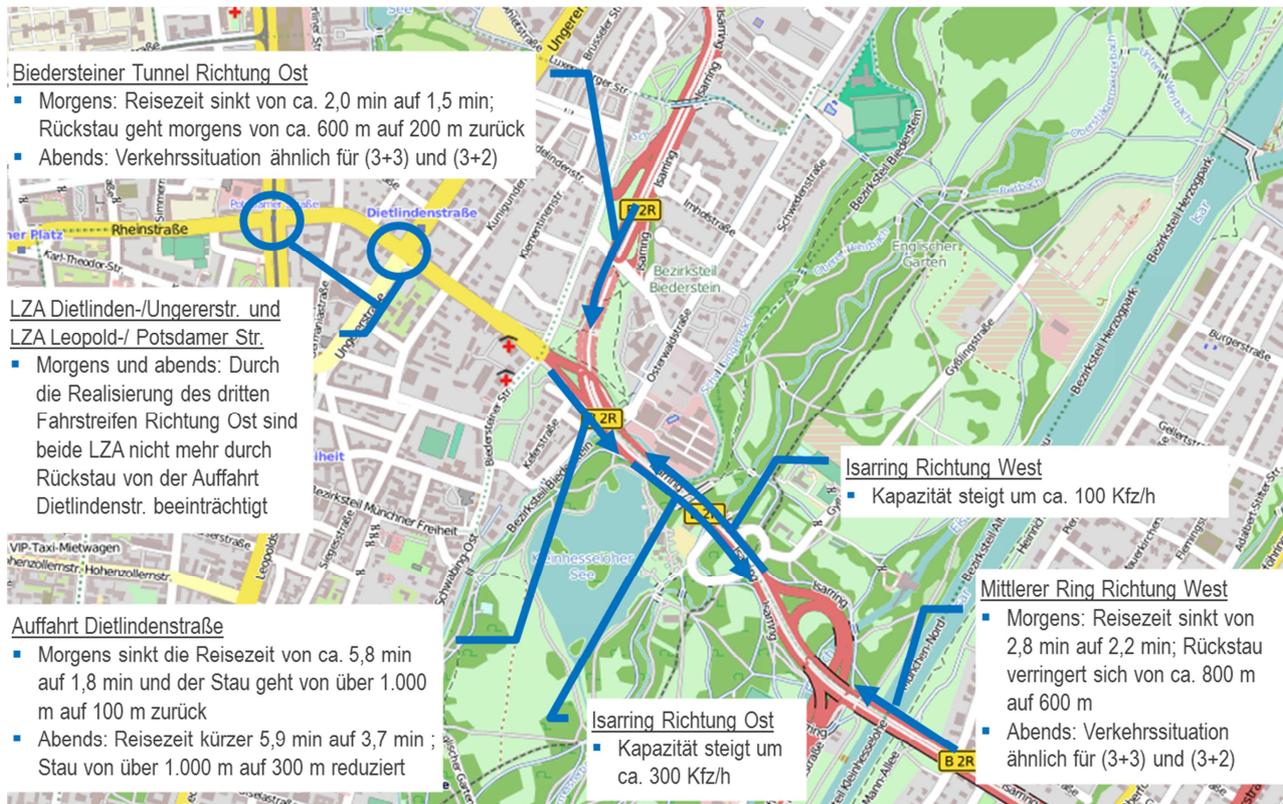


Abbildung 35: Verbesserungen des Prognoseplanfalls (3+3) gegenüber dem Prognosenullfall (3+2)

5.5 Grenzen der Wirksamkeit der Maßnahmen

Die Grenze der Wirksamkeit wird erreicht, sobald die Verkehrsnachfrage die Kapazität der Verkehrsanlage übersteigt. Hiermit ist auch weiterhin im Prognoseplanfall (3+3) in der Morgenspitze auf dem Mittleren Ring in Fahrtrichtung Westen zu rechnen und in der Abendspitze in Fahrtrichtung Osten. In der Abendspitze kann der Stau in der Dietlindenstraße nicht vollständig abgebaut werden.

Die leistungssteigernden Maßnahmen am Isarring erzeugen an Knotenpunkten im Umfeld Wirkungen in unterschiedlichen Ausprägungen. Kritisch ist der momentan schon stark ausgelastete Effnerplatz. Einerseits profitiert er vom erhöhten Abfluss in Fahrtrichtung West, andererseits ist in Gegenrichtung ein stärkerer Zufluss zu erwarten.

6 Fazit

Im Verkehrsentwicklungsplan der Landeshauptstadt München ist ein primäres Hauptverkehrsstraßennetz ausgewiesen, das in erster Linie dem Ziel der Bündelung starker großräumiger und regionaler Kfz-Verkehrsströme sowie starker Binnenverkehrs- und Ziel- / Quellverkehrsströme dient. Um diese Bündelungsfunktion erfüllen zu können, müssen alle Straßen des Primärnetzes eine entsprechende Verkehrsqualität aufweisen, damit keine Verdrängungen in das untergeordnete Straßennetz auftreten. Die maßgebliche Schlüsselfunktion innerhalb dieses Primärnetzes spielt dabei der Mittlere Ring als Hauptbündelungs- und -verteilungsschiene. Durch das anhaltende Wachstum der Stadt München und des Umlandes und dem damit einhergehenden Verkehrsanstieg befinden sich der Mittlere Ring und seine Hauptzufahrtsstraßen in weiten Teilen in den Spitzenverkehrszeiten zunehmend an der Leistungsfähigkeitsgrenze und laufen Gefahr, ihre Bündelungsfunktion nicht mehr in vollem Umfang erfüllen zu können. Insbesondere an den Zufahrten Ifflandstraße und Dietlindenstraße sowie auf dem Isarring bestehen schon heute spürbare Einschränkungen der Verkehrsqualität mit ausgeprägten Stauerscheinungen in den Spitzenstunden. Mit der prognostizierten weiteren Verkehrszunahme wird sich die Verkehrsqualität in diesem Bereich weiter deutlich verschlechtern.

In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurden mithilfe einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation sowohl die Auswirkungen des bereits im Bau befindlichen provisorischen Einfädelseitigen zwischen Ifflandstraße und Dietlindenstraße in Fahrtrichtung Westen für den Prognose Nullfall (3+2) sowie eines Ausbaus mit zusätzlichen, regulären, 3,50 m breiten Einfädelspuren zwischen Ifflandstraße und Dietlindenstraße in beiden Fahrtrichtungen im Prognoseplanfall (3+3) unter Zugrundelegung der für das Jahr 2030 prognostizierten Verkehrsnachfrage für die Morgen- und Abendspitzenstunde untersucht. Durch den Bau einer Einfädelspur zwischen Ifflandstraße und Dietlindenstraße in Fahrtrichtung Westen mit regulären Fahrbahnbreiten von 3,50 m (Prognoseplanfall 3+3) reduziert sich in der maßgeblichen Morgenspitzenstunde die maximale Staulänge am Isarring in Richtung Westen von ca. 800 m im Prognose Nullfall auf ca. 600 m (-25 %). In Fahrtrichtung Westen erhöht sich durch den regulären Einfädelseitigen die Kapazität des Isarrings in der maßgeblichen Morgenspitzenstunde um ca. 100 Kfz/h (ca. +2 %) gegenüber dem Prognose Nullfall (3+2). Da es sich im Prognose Nullfall nur um ein zeitlich befristetes Provisorium mit Fahrstreifenbreiten von nur 3,0 m in Fahrtrichtung Westen handelt, welche nicht als dauerhafte Lösung vertretbar ist, wird am Isarring zwischen Ifflandstraße und Dietlindenstraße auch in Fahrtrichtung Westen nur eine dauerhafte Errichtung von drei je 3,50 m breiten Fahrstreifen zur Aufrechterhaltung der Hauptbündelungsfunktion des Mittleren Rings wirksam beitragen.

Durch den Bau eines Einfädelstreifens zwischen Dietlindenstraße und Ifflandstraße in Fahrtrichtung Osten und regulären Fahrbahnbreiten von 3,50 m im Prognoseplanfall (3+3) reduziert sich in der maßgeblichen Abendspitzenstunde die maximale Staulänge in der Dietlindenstraße von ca. 1.000 m im Prognosefall auf ca. 300 m (-70 %). In Fahrtrichtung Osten erhöht sich durch die Einfädelspur die Kapazität des Isarrings um ca. 300 Kfz/h (ca. +8 %) in der maßgeblichen Abendspitzenstunde. Dies stellt eine deutliche Verbesserung der Verkehrsqualität als Voraussetzung zur Aufrechterhaltung der Hauptbündelungsfunktion des Mittleren Rings und seiner Zufahrt über die Dietlindenstraße in Fahrtrichtung Osten dar.

Die Wirksamkeit des Prognoseplanfalls (3+3) erreicht seine Grenze, wenn die Verkehrsnachfrage (Prognose) die Kapazität der Verkehrsanlage übersteigt. Hiermit ist im Prognoseplanfall (3+3) in der Morgenspitze auf dem Mittleren Ring in Fahrtrichtung Westen zu rechnen und in der Abendspitze in Fahrtrichtung Osten. In der Abendspitze kann der Stau in der Dietlindenstraße nicht vollständig abgebaut werden. Die leistungssteigernden Maßnahmen am Isarring erzeugen an Knotenpunkten im Umfeld Wirkungen in unterschiedlichen Ausprägungen. Kritisch ist der momentan schon stark ausgelastete Effnerplatz.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieser Untersuchung, dass hinsichtlich der starken Zunahme der Verkehrsnachfrage in der Prognose für das Jahr 2030 mit den zusätzlichen, regulären Einfädelstreifen in beiden Fahrtrichtungen ausreichende Verbesserungen der Verkehrsqualität erreicht werden können, die zur Aufrechterhaltung der Hauptbündelungsfunktion des Mittleren Rings in diesem Ringabschnitt einen wesentlichen Beitrag leisten können.

QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001, Ausgabe 2005)
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Ausgaben 1992 und 2010
- [3] Schuh & Co. GmbH, Germering:
Verkehrszahlen und Kennzeichenverfolgung im Untersuchungsgebiet, erhoben am
20.11.2014
- [4] Microsoft Corporation:
BING-Kartendienste implementiert in PTV Vissim 8, abgerufen im Januar 2016
- [5] Münchner Verkehrsgesellschaft mbH:
Fahrpläne, abgerufen am 03.02.2016

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS

- Anlage 1.1 LSA 0283 – Effnerplatz
- Anlage 1.2 LSA 0285 – Effner-/ Engelschalkinger Str.
- Anlage 1.3 LSA 0080 – Dietlinden-/ Ungererstr.
- Anlage 1.4 LSA 0458 – Biedersteiner-/ Dietlindenstr.
- Anlage 1.5 LSA 0247 – Schenkendorf-/ Ungererstr.

Anlage 2 Tagesverkehrsaufkommen DTV

- Anlage 2.1 DTVw – Bestand 2015
- Anlage 2.2 DTVw – Prognosenufall 2015 (3+2)
- Anlage 2.3 DTVw – Prognoseplanfall 2030 (3+3)

Anlage 3 Verkehrsdurchfluss (Simulation)

- Anlage 3.1 Verkehrsdurchfluss – Bestand 2015
- Anlage 3.2 Verkehrsdurchfluss – Bestand 2030
- Anlage 3.3 Verkehrsdurchfluss – Prognosenufall 2030 (3+2)
- Anlage 3.4 Verkehrsdurchfluss – Prognoseplanfall 2030 (3+3)

Anlage 1 Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS

- Anlage 1.1 LSA 0283 – Effnerplatz
- Anlage 1.2 LSA 0285 – Effner-/ Engelschalkinger Str.
- Anlage 1.3 LSA 0080 – Dietlinden-/ Ungererstr.
- Anlage 1.4 LSA 0458 – Biedersteiner-/ Dietlindenstr.
- Anlage 1.5 LSA 0247 – Schenkendorf-/ Ungererstr.

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Bestandsanalyse

LZA: Effnerplatz

0283

Bearbeitungsindex: 0

gedruckt am: 15.07.2016



Morgenspitze: Signalprogramm: 90M tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 90 Kommentar: Bestand

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|--------------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|-----------------|-----------------|---------|-----------------|-----------|------------------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung [-] | Stau Fz GE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↓ | fv02-RG | 1 | 532 | 1,8 | 2 | 25,9 | 27 | 4 | 0,958 | 7,4 | 74,7 | E | 22,5 | 135 | Zufahrt Isarring (Nord) |
| | fv02-L | 1 | 532 | 1,8 | | 23,9 | 27 | 13 | 0,887 | 2,7 | 46,3 | C | 16,9 | 102 | |
| ← | ra03/fv04-RG | 1 | 447 | 1,8 | 5 | 25,1 | 33 | 31 | 0,718 | 0,8 | 27,3 | B | 11,9 | 71 | Zufahrt Effnerstr. (Ost) |
| | fv04-GL | 1 | 490 | 1,8 | | 22,1 | 33 | 50 | 0,668 | 0,2 | 25,0 | B | 12,0 | 72 | |
| | fv04-L | 1 | 490 | 1,8 | | 22,1 | 33 | 50 | 0,668 | 0,2 | 25,0 | B | 12,0 | 72 | |
| ↑ | fv05 | 2 | 583 | 1,8 | | 13,1 | 21 | 60 | 0,625 | 0,0 | 31,0 | B | 8,9 | 54 | Zufahrt Richard-Strauss-Str. (Süd) |
| | fv06-G | 1 | 344 | 1,8 | | 15,5 | 26 | 68 | 0,595 | 0,0 | 27,5 | B | 9,6 | 58 | |
| | fv06-L | 1 | 69 | 1,8 | | 3,1 | 26 | 737 | 0,119 | 0,0 | 23,6 | B | 2,8 | 17 | |
| → | fv01-R | 1 | 95 | 1,8 | 5 | 9,3 | 15 | 62 | 0,428 | 0,0 | 32,8 | B | 4,0 | 24 | Zufahrt Bülowstr. (West) |
| | fv01-G | 1 | 311 | 1,8 | | 14,0 | 15 | 7 | 0,933 | 4,8 | 89,0 | E | 16,0 | 96 | |
| | fv01-GL | 1 | 311 | 1,8 | | 14,0 | 15 | 7 | 0,933 | 4,8 | 89,0 | E | 16,0 | 96 | |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | 19% | 44,6 | | | C | | | |

Abendspitze: Signalprogramm: 90A tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 90 Kommentar: Bestand

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|--------------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|-----------------|-----------------|---------|-----------------|-----------|------------------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung [-] | Stau Fz GE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↓ | fv02-RG | 1 | 510 | 1,8 | 2 | 25,0 | 28 | 12 | 0,883 | 2,7 | 44,3 | C | 16,3 | 98 | Zufahrt Isarring (Nord) |
| | fv02-L | 1 | 510 | 1,8 | | 23,0 | 28 | 22 | 0,820 | 2,0 | 40,0 | C | 15,4 | 92 | |
| ← | ra03/fv04-RG | 1 | 377 | 1,8 | 5 | 22,0 | 32 | 46 | 0,628 | 0,0 | 23,0 | B | 9,6 | 57 | Zufahrt Effnerstr. (Ost) |
| | fv04-GL | 1 | 545 | 1,8 | | 24,5 | 32 | 30 | 0,766 | 1,3 | 32,4 | B | 14,6 | 88 | |
| | fv04-L | 1 | 545 | 1,8 | | 24,5 | 32 | 30 | 0,766 | 1,3 | 32,4 | B | 14,6 | 88 | |
| ↑ | fv05 | 2 | 727 | 1,8 | | 16,4 | 21 | 28 | 0,779 | 1,6 | 44,7 | C | 12,7 | 76 | Zufahrt Richard-Strauss-Str. (Süd) |
| | fv06-G | 1 | 375 | 1,8 | | 16,9 | 27 | 60 | 0,625 | 0,0 | 27,1 | B | 10,2 | 61 | |
| | fv06-L | 1 | 114 | 1,8 | | 5,1 | 27 | 426 | 0,190 | 0,0 | 23,4 | B | 4,0 | 24 | |
| → | fv01-R | 1 | 144 | 1,8 | 5 | 11,5 | 14 | 22 | 0,720 | 1,0 | 46,0 | C | 6,9 | 41 | Zufahrt Bülowstr. (West) |
| | fv01-G | 1 | 306 | 1,8 | | 13,8 | 14 | 2 | 0,984 | 7,0 | 119,4 | F | 18,7 | 112 | |
| | fv01-GL | 1 | 306 | 1,8 | | 13,8 | 14 | 2 | 0,984 | 7,0 | 119,4 | F | 18,7 | 112 | |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | 14% | 50,2 | | | D | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Planfall 1

LZA: Effnerplatz

0283

Bearbeitungsindex: 0

gedruckt am: 15.07.2016



Morgenspitze:

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|-----------------------|
| Signalprogramm: | 90M | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Prognosenullfall 2030 |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|-----------------------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|--------------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|------------------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↓ | fv02-RG | 1 | 590 | 1,8 | 2 | 28,6 | 29 | 2 | 0,983 | 9,8 | 84,1 | E | 26,1 | 157 | Zufahrt Isarring (Nord) |
| | fv02-L | 1 | 590 | 1,8 | | 26,6 | 29 | 9 | 0,916 | 4,1 | 52,2 | D | 19,4 | 116 | |
| ← | ra03/fv04-RG | 1 | 567 | 1,8 | 5 | 30,5 | 33 | 8 | 0,911 | 3,8 | 44,1 | C | 17,9 | 107 | Zufahrt Effnerstr. (Ost) |
| | fv04-GL | 1 | 622 | 1,8 | | 28,0 | 33 | 18 | 0,848 | 2,2 | 36,9 | C | 16,9 | 102 | |
| | fv04-L | 1 | 622 | 1,8 | | 28,0 | 33 | 18 | 0,848 | 2,2 | 36,9 | C | 16,9 | 102 | |
| ↑ | fv05 | 2 | 670 | 1,8 | | 15,1 | 18 | 19 | 0,838 | 2,4 | 56,0 | D | 13,3 | 80 | Zufahrt Richard-Strauss-Str. (Süd) |
| | fv06-G | 1 | 396 | 1,8 | | 17,8 | 28 | 57 | 0,636 | 0,0 | 26,6 | B | 10,5 | 63 | |
| | fv06-L | 1 | 79 | 1,8 | | 3,6 | 28 | 688 | 0,127 | 0,0 | 22,2 | B | 3,0 | 18 | |
| → | fv01-R | 1 | 109 | 1,8 | 5 | 9,9 | 15 | 51 | 0,491 | 0,0 | 33,1 | B | 4,4 | 26 | Zufahrt Bülowstr. (West) |
| | fv01-G | 1 | 357 | 1,8 | | 16,1 | 17 | 6 | 0,945 | 5,6 | 89,3 | E | 17,9 | 107 | |
| | fv01-GL | 1 | 357 | 1,8 | | 16,1 | 17 | 6 | 0,945 | 5,6 | 89,3 | E | 17,9 | 107 | |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | 7% | | | 51,9 | D | | | |

Abendspitze:

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|-----------------------|
| Signalprogramm: | 90A | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Prognosenullfall 2030 |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|-----------------------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|--------------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|------------------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↓ | fv02-RG | 1 | 555 | 1,8 | 2 | 27,0 | 27 | 0 | 0,999 | 10,7 | 95,0 | E | 26,8 | 161 | Zufahrt Isarring (Nord) |
| | fv02-L | 1 | 565 | 1,8 | | 25,4 | 27 | 6 | 0,942 | 6,2 | 67,7 | D | 21,7 | 130 | |
| ← | ra03/fv04-RG | 1 | 478 | 1,8 | 5 | 26,5 | 34 | 28 | 0,742 | 1,1 | 28,0 | B | 12,6 | 76 | Zufahrt Effnerstr. (Ost) |
| | fv04-GL | 1 | 622 | 1,8 | | 28,0 | 34 | 21 | 0,823 | 1,9 | 34,4 | B | 16,4 | 98 | |
| | fv04-L | 1 | 622 | 1,8 | | 28,0 | 34 | 21 | 0,823 | 1,9 | 34,4 | B | 16,4 | 98 | |
| ↑ | fv05 | 2 | 850 | 1,8 | | 19,1 | 20 | 5 | 0,956 | 6,6 | 87,7 | E | 20,3 | 122 | Zufahrt Richard-Strauss-Str. (Süd) |
| | fv06-G | 1 | 432 | 1,8 | | 19,4 | 25 | 29 | 0,778 | 1,5 | 39,9 | C | 13,6 | 82 | |
| | fv06-L | 1 | 310 | 1,8 | | 14,0 | 25 | 79 | 0,558 | 0,0 | 27,8 | B | 8,9 | 54 | |
| → | fv01-R | 1 | 166 | 1,8 | 5 | 12,5 | 16 | 28 | 0,679 | 0,4 | 37,3 | C | 6,6 | 39 | Zufahrt Bülowstr. (West) |
| | fv01-G | 1 | 352 | 1,8 | | 15,8 | 16 | 1 | 0,990 | 7,8 | 116,0 | F | 20,5 | 123 | |
| | fv01-GL | 1 | 352 | 1,8 | | 15,8 | 16 | 1 | 0,990 | 7,8 | 116,0 | F | 20,5 | 123 | |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | 2% | | | 62,2 | D | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Planfall 2

LZA: Effnerplatz

0283

Bearbeitungsindex: 0

gedruckt am: 15.07.2016



Morgenspitze:

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|-----------------------|
| Signalprogramm: | 90M | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Prognoseplanfall 2030 |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|-----------------------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|--------------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|-----------------|-----------------|---------|-----------------|-----------|------------------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung [-] | Stau Fz GE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↓ | fv02-RG | 1 | 655 | 1,8 | 2 | 31,5 | 32 | 2 | 0,983 | 10,2 | 79,4 | E | 27,2 | 163 | Zufahrt Isarring (Nord) |
| | fv02-L | 1 | 695 | 1,8 | | 31,3 | 32 | 2 | 0,977 | 9,7 | 77,8 | E | 27,4 | 164 | |
| ← | ra03/fv04-RG | 1 | 567 | 1,8 | 3 | 28,5 | 29 | 2 | 0,981 | 9,6 | 82,8 | E | 25,4 | 153 | Zufahrt Effnerstr. (Ost) |
| | fv04-GL | 1 | 622 | 1,8 | | 28,0 | 29 | 4 | 0,965 | 8,3 | 76,2 | E | 24,9 | 150 | |
| | fv04-L | 1 | 622 | 1,8 | | 28,0 | 29 | 4 | 0,965 | 8,3 | 76,2 | E | 24,9 | 150 | |
| ↑ | fv05 | 2 | 670 | 1,8 | | 15,1 | 15 | 0 | 1,005 | 8,7 | 131,6 | F | 21,3 | 128 | Zufahrt Richard-Strauss-Str. (Süd) |
| | fv06-G | 1 | 396 | 1,8 | | 17,8 | 21 | 18 | 0,849 | 2,4 | 51,8 | D | 14,5 | 87 | |
| | fv06-L | 1 | 79 | 1,8 | | 3,6 | 21 | 491 | 0,169 | 0,0 | 27,5 | B | 3,3 | 20 | |
| → | fv01-R | 1 | 109 | 1,8 | 5 | 9,9 | 15 | 51 | 0,491 | 0,0 | 33,1 | B | 4,4 | 26 | Zufahrt Bülowstr. (West) |
| | fv01-G | 1 | 357 | 1,8 | | 16,1 | 16 | 0 | 1,004 | 8,9 | 127,1 | F | 21,9 | 131 | |
| | fv01-GL | 1 | 357 | 1,8 | | 16,1 | 16 | 0 | 1,004 | 8,9 | 127,1 | F | 21,9 | 131 | |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | 1% | | | 81,0 | E | | | |

Abendspitze:

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|-----------------------|
| Signalprogramm: | 90A | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Prognoseplanfall 2030 |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|-----------------------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|--------------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|-----------------|-----------------|---------|-----------------|-----------|------------------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung [-] | Stau Fz GE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↓ | fv02-RG | 1 | 645 | 1,8 | 2 | 31,0 | 31 | 0 | 1,001 | 11,8 | 90,4 | E | 29,1 | 175 | Zufahrt Isarring (Nord) |
| | fv02-L | 1 | 685 | 1,8 | | 30,8 | 31 | 1 | 0,994 | 11,1 | 87,4 | E | 29,0 | 174 | |
| ← | ra03/fv04-RG | 1 | 478 | 1,8 | 3 | 24,5 | 28 | 14 | 0,860 | 2,5 | 42,4 | C | 15,3 | 92 | Zufahrt Effnerstr. (Ost) |
| | fv04-GL | 1 | 622 | 1,8 | | 28,0 | 28 | 0 | 1,000 | 11,0 | 94,6 | E | 28,3 | 170 | |
| | fv04-L | 1 | 622 | 1,8 | | 28,0 | 28 | 0 | 1,000 | 11,0 | 94,6 | E | 28,3 | 170 | |
| ↑ | fv05 | 2 | 850 | 1,8 | | 19,1 | 19 | -1 | 1,007 | 10,2 | 122,4 | F | 24,6 | 148 | Zufahrt Richard-Strauss-Str. (Süd) |
| | fv06-G | 1 | 432 | 1,8 | | 19,4 | 20 | 3 | 0,972 | 7,5 | 95,9 | E | 21,6 | 130 | |
| | fv06-L | 1 | 310 | 1,8 | | 14,0 | 20 | 43 | 0,698 | 0,6 | 37,2 | C | 10,3 | 62 | |
| → | fv01-R | 1 | 166 | 1,8 | 5 | 12,5 | 16 | 28 | 0,679 | 0,4 | 37,3 | C | 6,6 | 39 | Zufahrt Bülowstr. (West) |
| | fv01-G | 1 | 352 | 1,8 | | 15,8 | 16 | 1 | 0,990 | 7,8 | 116,0 | F | 20,5 | 123 | |
| | fv01-GL | 1 | 352 | 1,8 | | 15,8 | 16 | 1 | 0,990 | 7,8 | 116,0 | F | 20,5 | 123 | |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | 0% | | | 84,9 | E | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Bestandsanalyse

LZA: Effner-/ Engelschalkinger Str.

0285

Bearbeitungsindex: 0

gedruckt am: 15.07.2016



Morgenspitze: Signalprogramm: 90M tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 90 Kommentar: Bestand

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|----------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|-----------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv04 GR | 1 | 263 | 1,8 | 3 | 14,8 | 39 | 163 | 0,329 | 0,0 | 18,7 | A | 6,7 | 40 | Effnerstr. [Nord] |
| | fv04 G | 2 | 263 | 1,8 | | 5,9 | 39 | 559 | 0,152 | 0,0 | 15,5 | A | 3,8 | 23 | |
| | fv05 L | 1 | 183 | 1,8 | | 8,2 | 13 | 58 | 0,633 | 0,0 | 36,3 | C | 6,7 | 40 | |
| ↖ ← ↗ | fv06 R | 1 | 187 | 1,8 | 3 | 11,4 | 25 | 119 | 0,383 | 0,0 | 28,3 | B | 6,2 | 37 | Engelschalkinger Str. [Ost] |
| | fv06 RGL | 1 | 300 | 1,8 | | 13,5 | 25 | 85 | 0,540 | 0,0 | 27,6 | B | 8,7 | 52 | |
| | fv06 R | 1 | 300 | 1,8 | | 13,5 | 25 | 85 | 0,540 | 0,0 | 27,6 | B | 8,7 | 52 | |
| ↙ ↑ ↗ | fv02 R | 2 | 448 | 1,8 | | 10,1 | 35 | 247 | 0,288 | 0,0 | 18,9 | A | 6,0 | 36 | Effnerstr. [Süd] |
| | fv01 G | 2 | 1049 | 1,8 | | 23,6 | 38 | 61 | 0,621 | 0,0 | 20,4 | B | 11,5 | 69 | |
| ↖ → ↗ | fv03 R | 1 | 51 | 1,8 | | 2,3 | 8 | 249 | 0,287 | 0,0 | 38,3 | C | 2,7 | 16 | Grosjeanstr. [West] |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | | 68 | | 22,8 | B | | | |

Abendspitze: Signalprogramm: 90A tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 90 Kommentar: Bestand

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|----------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|-----------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv04 GR | 1 | 520 | 1,8 | 3 | 26,4 | 38 | 44 | 0,669 | 0,2 | 23,7 | B | 12,2 | 73 | Effnerstr. [Nord] |
| | fv04 G | 2 | 520 | 1,8 | | 11,7 | 38 | 225 | 0,308 | 0,0 | 17,3 | A | 6,5 | 39 | |
| | fv05 L | 1 | 185 | 1,8 | | 8,3 | 12 | 44 | 0,694 | 0,6 | 45,4 | C | 7,6 | 46 | |
| ↖ ← ↗ | fv06 R | 1 | 233 | 1,8 | 3 | 13,5 | 27 | 100 | 0,437 | 0,0 | 27,4 | B | 7,2 | 43 | Engelschalkinger Str. [Ost] |
| | fv06 RGL | 1 | 265 | 1,8 | | 11,9 | 27 | 126 | 0,442 | 0,0 | 25,4 | B | 7,7 | 46 | |
| | fv06 R | 1 | 265 | 1,8 | | 11,9 | 27 | 126 | 0,442 | 0,0 | 25,4 | B | 7,7 | 46 | |
| ↙ ↑ ↗ | fv02 R | 2 | 518 | 1,8 | | 11,7 | 37 | 217 | 0,315 | 0,0 | 17,9 | A | 6,6 | 39 | Effnerstr. [Süd] |
| | fv01 G | 2 | 946 | 1,8 | | 21,3 | 37 | 74 | 0,575 | 0,0 | 20,4 | B | 10,7 | 64 | |
| ↖ → ↗ | fv03 R | 1 | 37 | 1,8 | | 1,7 | 7 | 320 | 0,238 | 0,0 | 39,0 | C | 2,2 | 13 | Grosjeanstr. [West] |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | | 83 | | 22,8 | B | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Planfall 1

LZA: Effner-/ Engelschalkinger Str.

0285

Bearbeitungsindex: 0

gedruckt am: 15.07.2016



Morgenspitze:

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------------|
| Signalprogramm: | 90M | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Prognose 2030 |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|----------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|-----------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv04 GR | 1 | 342 | 1,8 | | 15,4 | 39 | 153 | 0,395 | 0,0 | 17,4 | A | 8,0 | 48 | Effnerstr. [Nord] |
| | fv04 G | 2 | 342 | 1,8 | | 7,7 | 39 | 407 | 0,197 | 0,0 | 15,8 | A | 4,6 | 28 | |
| | fv05 L | 1 | 238 | 1,8 | | 10,7 | 13 | 21 | 0,824 | 2,3 | 66,3 | D | 11,3 | 68 | |
| ↖ ← ↗ | fv06 R | 1 | 222 | 1,8 | | 10,0 | 25 | 150 | 0,400 | 0,0 | 26,4 | B | 6,8 | 41 | Engelschalkinger Str. [Ost] |
| | fv06 RGL | 1 | 357 | 1,8 | | 16,1 | 25 | 56 | 0,643 | 0,0 | 28,6 | B | 10,0 | 60 | |
| | fv06 R | 1 | 357 | 1,8 | | 16,1 | 25 | 56 | 0,643 | 0,0 | 28,6 | B | 10,0 | 60 | |
| ↙ ↑ ↗ | fv02 R | 2 | 542 | 1,8 | | 12,2 | 35 | 187 | 0,348 | 0,0 | 19,4 | A | 7,0 | 42 | Effnerstr. [Süd] |
| | fv01 G | 2 | 1269 | 1,8 | | 28,6 | 38 | 33 | 0,751 | 1,1 | 26,7 | B | 14,8 | 89 | |
| ↖ → ↗ | fv03 R | 1 | 51 | 1,8 | | 2,3 | 8 | 249 | 0,287 | 0,0 | 38,3 | C | 2,7 | 16 | Grosjeanstr. [West] |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | | 37 | | 26,8 | B | | | |

Abendspitze:

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------------|
| Signalprogramm: | 90A | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Prognose 2030 |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|----------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|-----------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv04 GR | 1 | 676 | 1,8 | | 30,4 | 38 | 25 | 0,801 | 1,6 | 29,6 | B | 16,1 | 97 | Effnerstr. [Nord] |
| | fv04 G | 2 | 676 | 1,8 | | 15,2 | 38 | 150 | 0,400 | 0,0 | 18,1 | A | 8,0 | 48 | |
| | fv05 L | 1 | 240 | 1,8 | | 10,8 | 12 | 11 | 0,900 | 3,3 | 83,4 | E | 12,7 | 76 | |
| ↖ ← ↗ | fv06 R | 1 | 277 | 1,8 | | 12,5 | 27 | 117 | 0,462 | 0,0 | 25,6 | B | 8,0 | 48 | Engelschalkinger Str. [Ost] |
| | fv06 RGL | 1 | 315 | 1,8 | | 14,2 | 27 | 90 | 0,525 | 0,0 | 26,2 | B | 8,8 | 53 | |
| | fv06 R | 1 | 315 | 1,8 | | 14,2 | 27 | 90 | 0,525 | 0,0 | 26,2 | B | 8,8 | 53 | |
| ↙ ↑ ↗ | fv02 R | 2 | 627 | 1,8 | | 14,1 | 37 | 162 | 0,381 | 0,0 | 18,5 | A | 7,6 | 46 | Effnerstr. [Süd] |
| | fv01 G | 2 | 1145 | 1,8 | | 25,8 | 37 | 44 | 0,696 | 0,5 | 24,1 | B | 13,2 | 79 | |
| ↖ → ↗ | fv03 R | 1 | 37 | 1,8 | | 1,7 | 7 | 320 | 0,238 | 0,0 | 39,0 | C | 2,2 | 13 | Grosjeanstr. [West] |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | | 50 | | 27,0 | B | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Bestandsanalyse

LZA: Dietlinden-/ Ungererstr.

0080

Bearbeitungsindex: 0

gedruckt am: 12.12.2016



| | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------|
| Morgenspitze: | Signalprogramm: | 90M | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Bestand |
|---------------|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|---------|-----|--------|--------|-----------|---------|--------|------------|--|----------------|-------------|-----|----------------|-------|-----------------------|
| Verkehrstrom | SG | FS | q | tB(x) | tMB-FG/FV | tgr erf | tgr SP | LF-Reserve | Sättigung g | Stau Fz GE NGE | Wartezeit w | QSV | Stau Fz RE NRE | Lstau | Bemerkungen |
| [-] | [-] | [-] | [Fz/h] | [s/Fz] | [s/tU] | [s/tU] | [s/tU] | [%] | [-] | [Fz] | [s] | [-] | [Fz] | [m] | [-] |
| ↙ ↓ ↘ | FV03 R | 0,5 | 73 | 1,8 | 5 | 11,6 | 37 | 220 | 0,205 | 0,0 | 20,2 | B | 4,5 | 27 | Ungererstr. [Nord] |
| | FV03 G | 1 | 387 | 1,8 | | 17,4 | 37 | 112 | 0,471 | 0,0 | 19,3 | A | 9,1 | 54 | |
| | FV03 L | 1 | 169 | 1,8 | 18 | 25,6 | 37 | 45 | 0,400 | 0,0 | 30,6 | B | 5,9 | 35 | |
| ↖ ← ↗ | FV04 GR | 1 | 468 | 1,8 | 10 | 31,1 | 38 | 22 | 0,752 | 1,2 | 34,9 | B | 13,6 | 81 | Dietlindenstr. [Ost] |
| | FV04 L | 1 | 190 | 1,8 | 17 | 25,6 | 38 | 49 | 0,407 | 0,0 | 29,2 | B | 6,3 | 38 | |
| ↖ ↑ ↗ | FV01 GR | 1 | 357 | 1,8 | 5 | 21,1 | 30 | 42 | 0,643 | 0,0 | 28,6 | B | 10,0 | 60 | Ungererstr. [Süd] |
| | FV01 G | 1 | 458 | 1,8 | | 20,6 | 30 | 46 | 0,687 | 0,4 | 28,3 | B | 12,1 | 72 | |
| ↖ → ↗ | FV02 GR | 1 | 292 | 1,8 | 5 | 18,1 | 28 | 54 | 0,571 | 0,0 | 29,2 | B | 8,7 | 52 | Potsdamer Str. [West] |
| | FV02 G | 1 | 372 | 1,8 | | 16,7 | 28 | 67 | 0,598 | 0,0 | 26,2 | B | 10,0 | 60 | |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | | 32 | | 28,0 | B | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------|
| Abendspitze: | Signalprogramm: | 90A | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Bestand |
|--------------|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|---------|-----|--------|--------|-----------|---------|--------|------------|--|----------------|-------------|-----|----------------|-------|-----------------------|
| Verkehrstrom | SG | FS | q | tB(x) | tMB-FG/FV | tgr erf | tgr SP | LF-Reserve | Sättigung g | Stau Fz GE NGE | Wartezeit w | QSV | Stau Fz RE NRE | Lstau | Bemerkungen |
| [-] | [-] | [-] | [Fz/h] | [s/Fz] | [s/tU] | [s/tU] | [s/tU] | [%] | [-] | [Fz] | [s] | [-] | [Fz] | [m] | [-] |
| ↙ ↓ ↘ | FV03 R | 0,5 | 209 | 1,8 | 5 | 23,8 | 37 | 55 | 0,588 | 0,0 | 23,6 | B | 10,4 | 62 | Ungererstr. [Nord] |
| | FV03 G | 1 | 512 | 1,8 | | 23,0 | 37 | 61 | 0,623 | 0,0 | 21,0 | B | 11,4 | 68 | |
| | FV03 L | 1 | 192 | 1,8 | 17 | 25,6 | 37 | 44 | 0,432 | 0,0 | 30,1 | B | 6,5 | 39 | |
| ↖ ← ↗ | FV04 GR | 1 | 467 | 1,8 | 10 | 31,0 | 38 | 23 | 0,751 | 1,2 | 34,7 | B | 13,5 | 81 | Dietlindenstr. [Ost] |
| | FV04 L | 1 | 213 | 1,8 | 17 | 26,6 | 38 | 43 | 0,456 | 0,0 | 29,6 | B | 6,9 | 42 | |
| ↖ ↑ ↗ | FV01 GR | 1 | 253 | 1,8 | 5 | 16,4 | 31 | 89 | 0,438 | 0,0 | 26,1 | B | 7,5 | 45 | Ungererstr. [Süd] |
| | FV01 G | 1 | 350 | 1,8 | | 15,8 | 31 | 97 | 0,508 | 0,0 | 23,4 | B | 9,1 | 55 | |
| ↖ → ↗ | FV02 GR | 1 | 280 | 1,8 | 5 | 17,6 | 27 | 53 | 0,573 | 0,0 | 29,9 | B | 8,5 | 51 | Potsdamer Str. [West] |
| | FV02 G | 1 | 320 | 1,8 | | 14,4 | 27 | 88 | 0,533 | 0,0 | 26,3 | B | 8,9 | 54 | |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | | 32 | | 27,0 | B | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Planfall 1

LZA: Dietlinden-/ Ungererstr.

0080

Bearbeitungsindex: 0

gedruckt am: 12.12.2016



| | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------------|
| Morgenspitze: | Signalprogramm: | 90M | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Prognose 2030 |
|---------------|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|---------|-----|--------|--------|-----------|---------|--------|------------|--|----------------|-------------|-----|----------------|-------|-----------------------|
| Verkehrstrom | SG | FS | q | tB(x) | tMB-FG/FV | tgr erf | tgr SP | LF-Reserve | Sättigung g | Stau Fz GE NGE | Wartezeit w | QSV | Stau Fz RE NRE | Lstau | Bemerkungen |
| [-] | [-] | [-] | [Fz/h] | [s/Fz] | [s/tU] | [s/tU] | [s/tU] | [%] | [-] | [Fz] | [s] | [-] | [Fz] | [m] | [-] |
| ↙ ↓ ↘ | FV03 R | 0,5 | 76 | 1,8 | 5 | 11,8 | 37 | 213 | 0,214 | 0,0 | 20,2 | B | 4,7 | 28 | Ungererstr. [Nord] |
| | FV03 G | 1 | 406 | 1,8 | | 18,3 | 37 | 103 | 0,494 | 0,0 | 19,6 | A | 9,4 | 57 | |
| | FV03 L | 1 | 177 | 1,8 | 23 | 31,0 | 37 | 19 | 0,569 | 0,0 | 35,2 | C | 6,5 | 39 | |
| ↖ ← ↗ | FV04 GR | 1 | 508 | 1,8 | 10 | 32,9 | 38 | 16 | 0,816 | 1,9 | 39,8 | C | 15,3 | 92 | Dietlindenstr. [Ost] |
| | FV04 L | 1 | 205 | 1,8 | 23 | 32,2 | 38 | 18 | 0,615 | 0,0 | 34,8 | B | 7,2 | 43 | |
| ↖ ↑ ↗ | FV01 GR | 1 | 396 | 1,8 | 5 | 22,8 | 31 | 36 | 0,685 | 0,4 | 31,1 | B | 11,3 | 68 | Ungererstr. [Süd] |
| | FV01 G | 1 | 508 | 1,8 | | 22,9 | 31 | 36 | 0,737 | 1,0 | 31,2 | B | 13,7 | 82 | |
| ↗ → ↘ | FV02 GR | 1 | 412 | 1,8 | 5 | 23,5 | 27 | 15 | 0,843 | 2,3 | 49,6 | C | 14,6 | 88 | Potsdamer Str. [West] |
| | FV02 G | 1 | 524 | 1,8 | | 23,6 | 27 | 15 | 0,873 | 2,6 | 45,3 | C | 16,6 | 99 | |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | | 17 | | 35,9 | C | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------------|
| Abendspitze: | Signalprogramm: | 90A | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Prognose 2030 |
|--------------|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|---------|-----|--------|--------|-----------|---------|--------|------------|--|----------------|-------------|-----|----------------|-------|-----------------------|
| Verkehrstrom | SG | FS | q | tB(x) | tMB-FG/FV | tgr erf | tgr SP | LF-Reserve | Sättigung g | Stau Fz GE NGE | Wartezeit w | QSV | Stau Fz RE NRE | Lstau | Bemerkungen |
| [-] | [-] | [-] | [Fz/h] | [s/Fz] | [s/tU] | [s/tU] | [s/tU] | [%] | [-] | [Fz] | [s] | [-] | [Fz] | [m] | [-] |
| ↙ ↓ ↘ | FV03 R | 0,5 | 219 | 1,8 | 5 | 24,7 | 37 | 50 | 0,616 | 0,0 | 23,9 | B | 10,8 | 65 | Ungererstr. [Nord] |
| | FV03 G | 1 | 538 | 1,8 | | 24,2 | 37 | 53 | 0,654 | 0,0 | 21,6 | B | 12,0 | 72 | |
| | FV03 L | 1 | 202 | 1,8 | 20 | 29,1 | 37 | 27 | 0,535 | 0,0 | 32,9 | B | 7,0 | 42 | |
| ↖ ← ↗ | FV04 GR | 1 | 503 | 1,8 | 10 | 32,6 | 38 | 16 | 0,808 | 1,8 | 39,2 | C | 15,1 | 90 | Dietlindenstr. [Ost] |
| | FV04 L | 1 | 230 | 1,8 | 23 | 33,4 | 38 | 14 | 0,690 | 0,5 | 41,1 | C | 8,6 | 52 | |
| ↖ ↑ ↗ | FV01 GR | 1 | 281 | 1,8 | 5 | 17,6 | 31 | 76 | 0,486 | 0,0 | 26,5 | B | 8,1 | 49 | Ungererstr. [Süd] |
| | FV01 G | 1 | 388 | 1,8 | | 17,5 | 31 | 78 | 0,563 | 0,0 | 24,0 | B | 9,9 | 60 | |
| ↗ → ↘ | FV02 GR | 1 | 395 | 1,8 | 5 | 22,8 | 27 | 19 | 0,808 | 1,9 | 46,3 | C | 13,7 | 82 | Potsdamer Str. [West] |
| | FV02 G | 1 | 451 | 1,8 | | 20,3 | 27 | 33 | 0,752 | 1,2 | 35,7 | C | 13,4 | 80 | |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | | 20 | | 32,4 | B | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Bestandsanalyse

LZA:

Biedersteiner-/ Dietlindenstr.

0458

Bearbeitungsindex:

0

gedruckt am:

15.07.2016



Morgenspitze:

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------|
| Signalprogramm: | 90M | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Bestand |
|-----------------|-----|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------|------------------|--|---------------------|----------------------|-------------|---------------------|----------------|--------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv04 RGL | 1 | 153 | 1,8 | 3 | 9,9 | 18 | 82 | 0,459 | 0,0 | 33,8 | B | 5,7 | 34 | Biedersteinenstr. [Nord] |
| ↖ ← ↗ | fv01 GR fv01 GL | 1 1 | 665 106 | 1,8 1,8 | 3 21 | 32,9 25,8 | 51 51 | 55 98 | 0,623 0,159 | 0,0 0,0 | 14,7 21,1 | A B | 11,7 3,6 | 70 22 | Dietlindenstr. [Ost] |
| ↙ ↑ ↘ | fv02 RGL | 1 | 256 | 1,8 | | 11,5 | 18 | 56 | 0,640 | 0,0 | 33,0 | B | 8,3 | 50 | Biedersteinenstr. [Süd] |
| ↖ → ↗ | fv03 GR fv03 G fv03 L | 1 1 1 | 473 473 86 | 1,8 1,8 1,8 | 3 32 | 24,3 21,3 35,9 | 51 51 51 | 110 140 42 | 0,443 0,417 0,204 | 0,0 0,0 0,0 | 12,8 11,1 29,3 | A A B | 8,8 8,3 3,5 | 53 50 21 | Dietlindenstr. [West] |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | | 46 | | 17,8 | A | | | |

Abendspitze:

| | | | | | | | | | |
|-----------------|--|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------|
| Signalprogramm: | | tU [s]: | 90 | T [s]: | 3600 | S [%]: | 90 | Kommentar: | Bestand |
|-----------------|--|---------|----|--------|------|--------|----|------------|---------|

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------|------------------|--|---------------------|----------------------|-------------|---------------------|----------------|--------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv04 RGL | 1 | 206 | 1,8 | 3 | 12,3 | 18 | 47 | 0,618 | 0,0 | 34,8 | B | 7,2 | 43 | Biedersteinenstr. [Nord] |
| ↖ ← ↗ | fv01 GR fv01 GL | 1 1 | 738 159 | 1,8 1,8 | 3 21 | 36,2 28,2 | 51 51 | 41 81 | 0,692 0,239 | 0,4 0,0 | 17,0 21,7 | A B | 13,3 4,9 | 80 30 | Dietlindenstr. [Ost] |
| ↙ ↑ ↘ | fv02 RGL | 1 | 212 | 1,8 | | 9,5 | 18 | 89 | 0,530 | 0,0 | 32,2 | B | 7,1 | 43 | Biedersteinenstr. [Süd] |
| ↖ → ↗ | fv03 GR fv03 G fv03 L | 1 1 1 | 438 438 66 | 1,8 1,8 1,8 | 3 28 | 22,7 19,7 31,0 | 51 51 51 | 125 159 65 | 0,411 0,386 0,129 | 0,0 0,0 0,0 | 12,5 10,8 25,8 | A A B | 8,3 7,8 2,8 | 50 47 17 | Dietlindenstr. [West] |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | | 42 | | 18,6 | A | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Planfall 1

LZA:

Biedersteiner-/ Dietlindenstr.

0458

Bearbeitungsindex:

0

gedruckt am:

15.07.2016



Morgenspitze:

Signalprogramm: 90 M tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 90 Kommentar: Prognose 2030

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------|----------------|--|---------------------|----------------------|-------------|---------------------|----------------|--------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv04 RGL | 1 | 499 | 1,8 | | 22,5 | 28 | 25 | 0,802 | 1,8 | 38,7 | C | 14,9 | 89 | Biedersteinenstr. [Nord] |
| ↖ ← ↗ | fv01 GR fv01 GL | 1 1 | 765 122 | 1,8 1,8 | | 34,4 28,5 | 41 41 | 19 44 | 0,840 0,305 | 2,0 0,0 | 29,3 30,7 | B B | 17,3 4,6 | 104 28 | Dietlindenstr. [Ost] |
| ↙ ↑ ↘ | fv02 RGL | 1 | 512 | 1,8 | | 23,0 | 28 | 22 | 0,823 | 2,0 | 40,3 | C | 15,5 | 93 | Biedersteinenstr. [Süd] |
| ↖ → ↗ | fv03 GR fv03 G fv03 L | 1 1 1 | 530 530 96 | 1,8 1,8 1,8 | | 23,9 23,9 34,3 | 45 45 45 | 89 89 31 | 0,530 0,530 0,288 | 0,0 0,0 0,0 | 15,3 15,3 32,8 | A A B | 10,3 10,3 4,0 | 62 62 24 | Dietlindenstr. [West] |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | | 20 | | 28,0 | B | | | |

Abendspitze:

Signalprogramm: tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 90 Kommentar: Prognose 2030

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|----------------|------------------|--|---------------------|----------------------|-------------|---------------------|----------------|--------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv04 RGL | 1 | 412 | 1,8 | | 18,5 | 23 | 24 | 0,806 | 1,9 | 44,8 | C | 13,9 | 84 | Biedersteinenstr. [Nord] |
| ↖ ← ↗ | fv01 GR fv01 GL | 1 1 | 849 183 | 1,8 1,8 | | 38,2 31,2 | 46 46 | 20 47 | 0,831 0,358 | 1,8 0,0 | 25,0 27,5 | B B | 17,1 6,0 | 103 36 | Dietlindenstr. [Ost] |
| ↙ ↑ ↘ | fv02 RGL | 1 | 424 | 1,8 | | 19,1 | 23 | 21 | 0,830 | 2,2 | 46,9 | C | 14,5 | 87 | Biedersteinenstr. [Süd] |
| ↖ → ↗ | fv03 GR fv03 G fv03 L | 1 1 1 | 490 491 74 | 1,8 1,8 1,8 | | 22,1 22,1 33,3 | 46 46 46 | 109 108 38 | 0,479 0,480 0,208 | 0,0 0,0 0,0 | 14,2 14,3 31,6 | A A B | 9,4 9,5 3,3 | 57 57 20 | Dietlindenstr. [West] |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | | 20 | | 27,7 | B | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Bearbeitungsindex: 0

LZA: Schenkendorf-/ Ungerer Str. 0247

gedruckt am: 15.07.2016



Morgenspitze: Signalprogramm: 90M tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 95 Kommentar: Bestand

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|---------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|-------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv09 R | 1 | 303 | 1,8 | 5 | 18,6 | 28 | 50 | 0,593 | 0,0 | 29,4 | B | 9,7 | 58 | Ungererstr. [Nord] |
| | fv09 G | 2 | 465 | 1,8 | | 10,5 | 28 | 168 | 0,374 | 0,0 | 24,2 | B | 7,4 | 44 | |
| | fv10 L | 2 | 475 | 1,8 | | 10,7 | 19 | 78 | 0,563 | 0,0 | 31,8 | B | 8,3 | 50 | |
| ↖ ← ↗ | fv01 R | 1 | 190 | 1,8 | | 8,6 | 15 | 75 | 0,570 | 0,0 | 34,5 | B | 7,3 | 44 | Schenkendorfstr. [Ost] |
| | fv01 GL | 1 | 190 | 1,8 | | 8,6 | 15 | 75 | 0,570 | 0,0 | 34,5 | B | 7,3 | 44 | |
| ↙ ↑ ↘ | fv04 R | 1 | 27 | 1,8 | 5 | 6,2 | 28 | 351 | 0,053 | 0,0 | 25,3 | B | 1,7 | 10 | Ungererstr. [Süd] |
| | fv04 G | 2 | 339 | 1,8 | | 7,6 | 28 | 267 | 0,272 | 0,0 | 23,3 | B | 5,8 | 35 | |
| | fv05 L | 2 | 390 | 1,8 | | 8,8 | 19 | 117 | 0,462 | 0,0 | 31,0 | B | 7,2 | 43 | |
| ↖ → ↗ | fv06 R | 1 | 178 | 1,8 | 5 | 13,0 | 20 | 54 | 0,534 | 0,0 | 34,3 | B | 7,0 | 42 | Schenkendorfstr. [West] |
| | fv06 G | 1 | 302 | 1,8 | | 13,6 | 20 | 47 | 0,680 | 0,4 | 35,1 | C | 10,5 | 63 | |
| | fv06 L | 1 | 311 | 1,8 | | 14,0 | 20 | 43 | 0,700 | 0,6 | 37,4 | C | 11,1 | 66 | |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | 55 | | | 30,7 | B | | | |

Abendspitze: Signalprogramm: 90A tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 95 Kommentar: Bestand

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|---------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|-------------------------|
| Verkehrstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv09 R | 1 | 268 | 1,8 | 5 | 17,1 | 28 | 64 | 0,524 | 0,0 | 28,8 | B | 8,8 | 53 | Ungererstr. [Nord] |
| | fv09 G | 2 | 650 | 1,8 | | 14,6 | 28 | 91 | 0,522 | 0,0 | 25,5 | B | 9,6 | 58 | |
| | fv10 L | 2 | 515 | 1,8 | | 11,6 | 19 | 64 | 0,610 | 0,0 | 32,1 | B | 8,9 | 53 | |
| ↖ ← ↗ | fv01 R | 1 | 247 | 1,8 | | 11,1 | 15 | 35 | 0,741 | 1,2 | 48,7 | C | 10,6 | 64 | Schenkendorfstr. [Ost] |
| | fv01 GL | 1 | 247 | 1,8 | | 11,1 | 15 | 35 | 0,741 | 1,2 | 48,7 | C | 10,6 | 64 | |
| ↙ ↑ ↘ | fv04 R | 1 | 17 | 1,8 | 5 | 5,8 | 28 | 386 | 0,033 | 0,0 | 25,2 | B | 1,3 | 8 | Ungererstr. [Süd] |
| | fv04 G | 2 | 308 | 1,8 | | 6,9 | 28 | 304 | 0,248 | 0,0 | 23,1 | B | 5,4 | 32 | |
| | fv05 L | 2 | 240 | 1,8 | | 5,4 | 19 | 252 | 0,284 | 0,0 | 29,8 | B | 5,0 | 30 | |
| ↖ → ↗ | fv06 R | 1 | 298 | 1,8 | 5 | 18,4 | 20 | 9 | 0,894 | 3,2 | 70,8 | E | 14,5 | 87 | Schenkendorfstr. [West] |
| | fv06 G | 1 | 327 | 1,8 | | 14,7 | 20 | 36 | 0,736 | 1,1 | 41,4 | C | 12,1 | 72 | |
| | fv06 L | 1 | 277 | 1,8 | | 12,5 | 20 | 60 | 0,623 | 0,0 | 31,6 | B | 9,3 | 56 | |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | 42 | | | 36,2 | C | | | |

Leistungsfähigkeitsnachweis - Zeitbedarfsverf. und HBS 2001

Planfall 1

LZA: Schenkendorf-/ Ungerer Str.

0247

Bearbeitungsindex: 0

gedruckt am: 15.07.2016



Morgenspitze: Signalprogramm: 90M tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 95 Kommentar: Prognose 2030

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|---------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|-------------------------|
| Verkehrsstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv09 R | 1 | 324 | 1,8 | 5 | 19,6 | 25 | 28 | 0,729 | 1,0 | 40,6 | C | 11,9 | 71 | Ungererstr. [Nord] |
| | fv09 G | 2 | 497 | 1,8 | | 11,2 | 25 | 124 | 0,447 | 0,0 | 26,8 | B | 8,1 | 48 | |
| | fv10 L | 2 | 508 | 1,8 | | 11,4 | 14 | 22 | 0,816 | 2,2 | 62,2 | D | 12,2 | 73 | |
| ↖ ← ↗ | fv01 R | 1 | 396 | 1,8 | | 17,8 | 23 | 29 | 0,775 | 1,5 | 41,9 | C | 13,9 | 84 | Schenkendorfstr. [Ost] |
| | fv01 GL | 1 | 396 | 1,8 | | 17,8 | 23 | 29 | 0,775 | 1,5 | 41,9 | C | 13,9 | 84 | |
| ↙ ↑ ↘ | fv04 R | 1 | 33 | 1,8 | 5 | 6,5 | 25 | 286 | 0,074 | 0,0 | 27,7 | B | 2,0 | 12 | Ungererstr. [Süd] |
| | fv04 G | 2 | 417 | 1,8 | | 9,4 | 25 | 166 | 0,375 | 0,0 | 26,2 | B | 7,0 | 42 | |
| | fv05 L | 2 | 479 | 1,8 | | 10,8 | 14 | 30 | 0,770 | 1,6 | 54,9 | D | 11,0 | 66 | |
| ↖ → ↗ | fv06 R | 1 | 339 | 1,8 | 5 | 20,3 | 28 | 38 | 0,663 | 0,2 | 31,2 | B | 10,8 | 65 | Schenkendorfstr. [West] |
| | fv06 G | 1 | 577 | 1,8 | | 26,0 | 28 | 8 | 0,927 | 5,1 | 59,2 | D | 21,5 | 129 | |
| | fv06 L | 1 | 594 | 1,8 | | 26,7 | 28 | 5 | 0,955 | 7,3 | 72,5 | E | 24,6 | 148 | |
| Knotenpunktbilanz morgens: | | | | | | | | 16 | | | 47,6 | C | | | |

Abendspitze: Signalprogramm: tU [s]: 90 T [s]: 3600 S [%]: 95 Kommentar: Prognose 2030

| Beurteilung Leistungsfähigkeit nach Zeitbedarfsverf | | | | | | | | | Qualitätsstufe und Stauraumbemessung nach HBS 2001 | | | | | | |
|---|---------|--------|----------|--------------|------------------|----------------|---------------|----------------|--|---------------------|-----------------|---------|---------------------|-----------|-------------------------|
| Verkehrsstrom [-] | SG [-] | FS [-] | q [Fz/h] | tB(x) [s/Fz] | tMB-FG/FV [s/tU] | tgr erf [s/tU] | tgr SP [s/tU] | LF-Reserve [%] | Sättigung g [-] | Stau Fz GE NGE [Fz] | Wartezeit w [s] | QSV [-] | Stau Fz RE NRE [Fz] | Lstau [m] | Bemerkungen [-] |
| ↙ ↓ ↘ | fv09 R | 1 | 287 | 1,8 | 5 | 17,9 | 20 | 12 | 0,861 | 2,7 | 66,1 | D | 13,7 | 82 | Ungererstr. [Nord] |
| | fv09 G | 2 | 695 | 1,8 | | 15,6 | 20 | 28 | 0,782 | 1,7 | 46,4 | C | 13,3 | 80 | |
| | fv10 L | 2 | 551 | 1,8 | | 12,4 | 15 | 21 | 0,827 | 2,3 | 61,2 | D | 12,8 | 77 | |
| ↖ ← ↗ | fv01 R | 1 | 514 | 1,8 | | 23,1 | 27 | 17 | 0,857 | 2,4 | 44,0 | C | 17,1 | 103 | Schenkendorfstr. [Ost] |
| | fv01 GL | 1 | 514 | 1,8 | | 23,1 | 27 | 17 | 0,857 | 2,4 | 44,0 | C | 17,1 | 103 | |
| ↙ ↑ ↘ | fv04 R | 1 | 20 | 1,8 | 5 | 5,9 | 20 | 239 | 0,060 | 0,0 | 31,6 | B | 1,5 | 9 | Ungererstr. [Süd] |
| | fv04 G | 2 | 379 | 1,8 | | 8,5 | 20 | 135 | 0,426 | 0,0 | 30,1 | B | 6,9 | 42 | |
| | fv05 L | 2 | 295 | 1,8 | | 6,6 | 15 | 126 | 0,443 | 0,0 | 33,7 | B | 6,0 | 36 | |
| ↖ → ↗ | fv06 R | 1 | 569 | 1,8 | 5 | 30,6 | 32 | 5 | 0,948 | 6,7 | 70,9 | E | 23,5 | 141 | Schenkendorfstr. [West] |
| | fv06 G | 1 | 625 | 1,8 | | 28,1 | 32 | 14 | 0,879 | 2,5 | 39,9 | C | 18,6 | 111 | |
| | fv06 L | 1 | 529 | 1,8 | | 23,8 | 32 | 34 | 0,744 | 1,1 | 30,9 | B | 14,8 | 89 | |
| Knotenpunktbilanz abends: | | | | | | | | 10 | | | 47,0 | C | | | |

Anlage 2 Tagesverkehrsaufkommen DTV (Verkehrsmodell)

- Anlage 2.1 DTVw – Bestand 2015
- Anlage 2.2 DTVw – Prognosenullfall 2015 (3+2)
- Anlage 2.3 DTVw – Prognoseplanfall 2030 (3+3)



VU Isarring



Anlage 2.1 Tagesbelastung DTVw Bestand 2015

20.000 40.000 80.000 Kfz/24h



VU Isarring



Anlage 2.2 Tagesbelastung DTVw Prognosenullfall 2030 (3+2)

20.000 40.000 80.000 Kfz/24h



VU Isarring



Anlage 2.3 Tagesbelastung DTVw Prognoseplanfall 2030 (3+3)

20.000 40.000 80.000 Kfz/24h

Anlage 3 Verkehrsdurchfluss (Simulation)

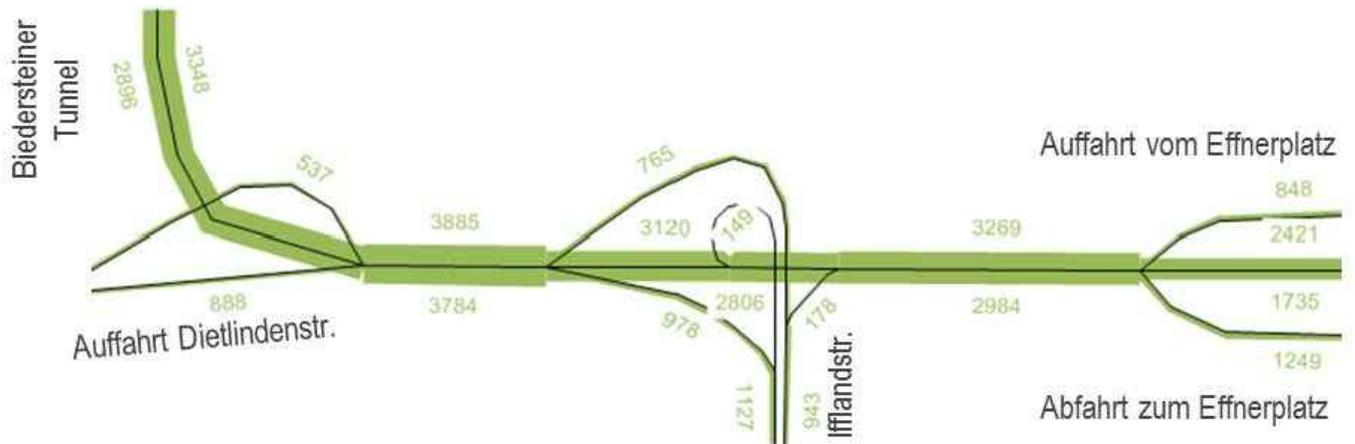
Anlage 3.1 Verkehrsdurchfluss – Bestand 2015

Anlage 3.2 Verkehrsdurchfluss – Bestand 2030

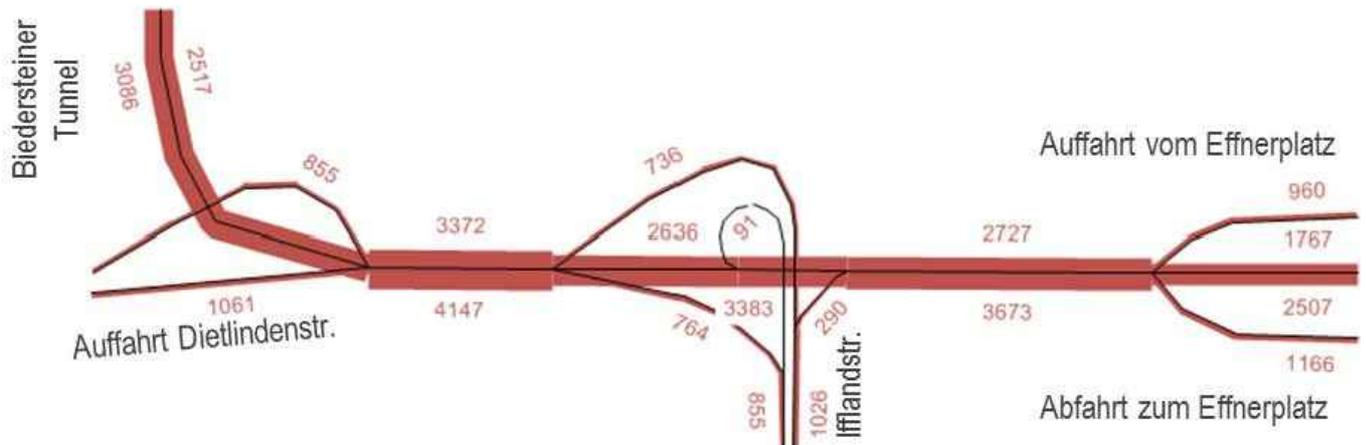
Anlage 3.3 Verkehrsdurchfluss – Prognosenullfall 2030 (3+2)

Anlage 3.4 Verkehrsdurchfluss – Prognoseplanfall 2030 (3+3)

Morgens



Abends



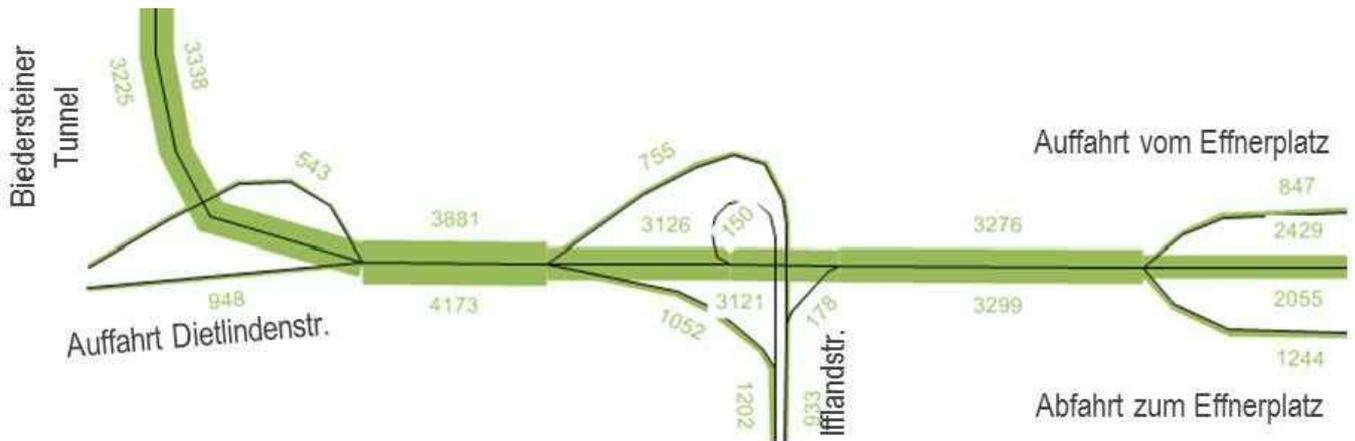
VU Isarring



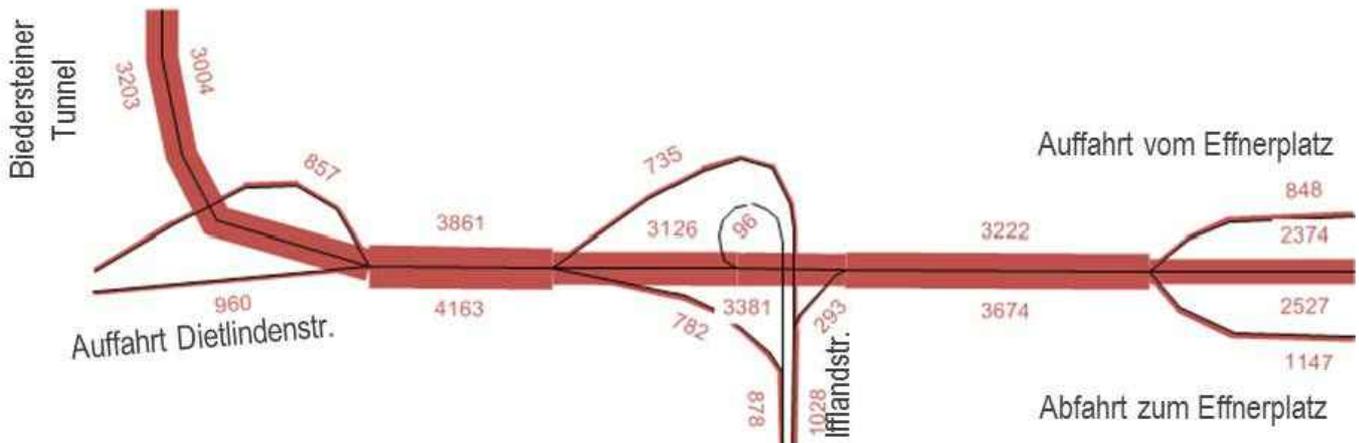
**Anlage 3.1 Durchfluss (Simulation)
Bestand 2015**



Morgens



Abends



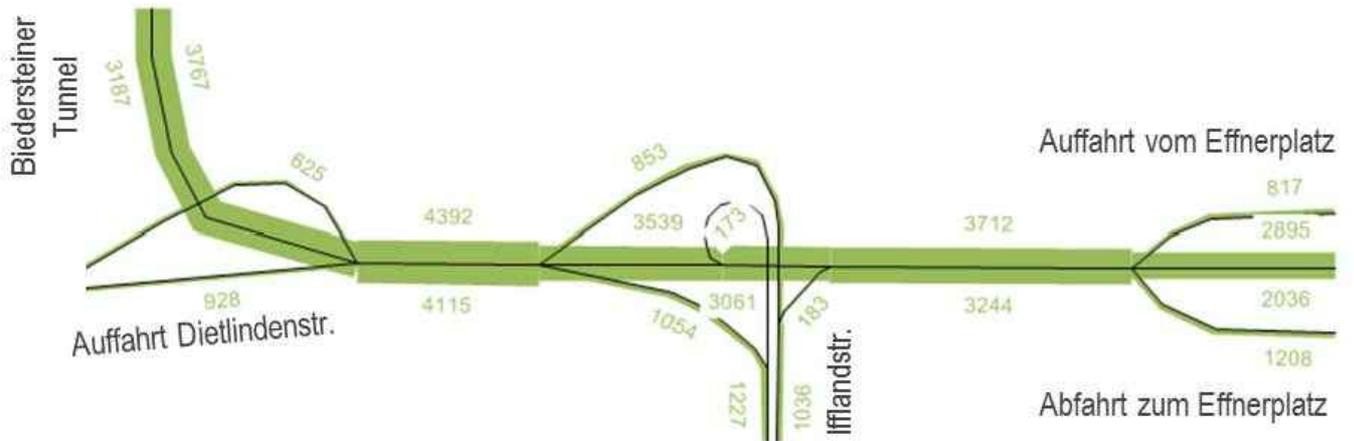
VU Isarring



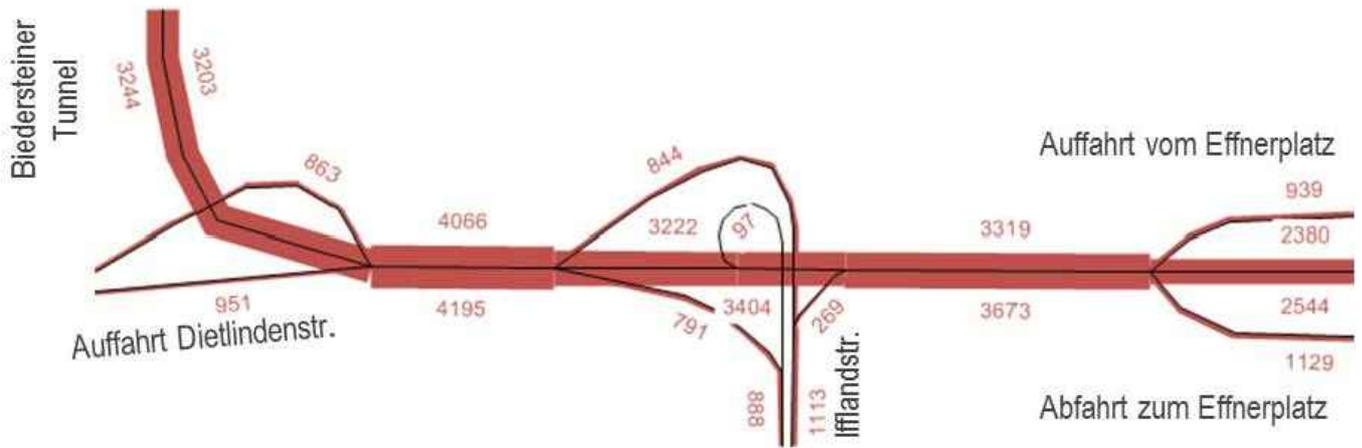
Anlage 3.2 Durchfluss (Simulation)
Bestand 2030



Morgens



Abends



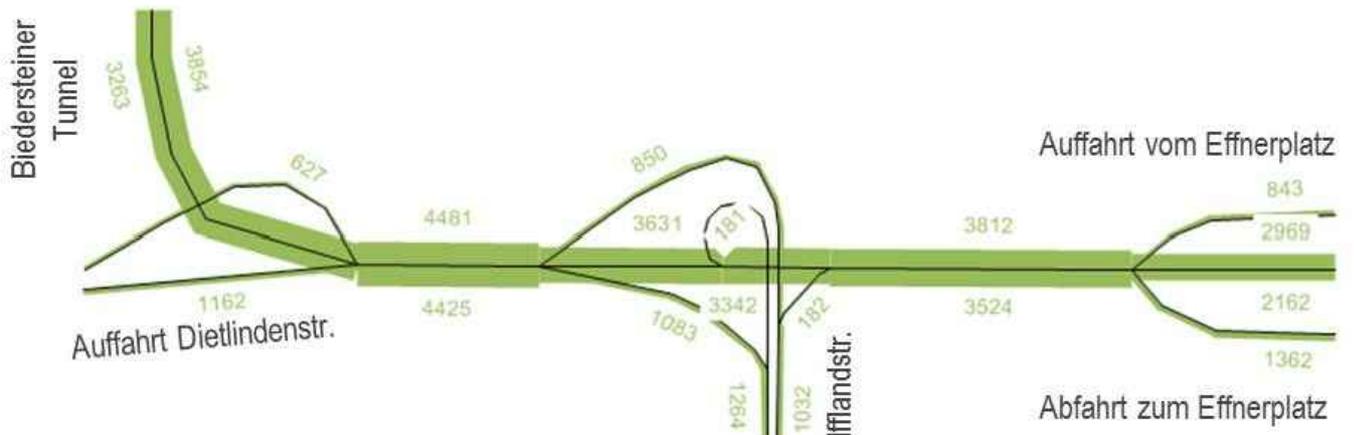
VU Isarring



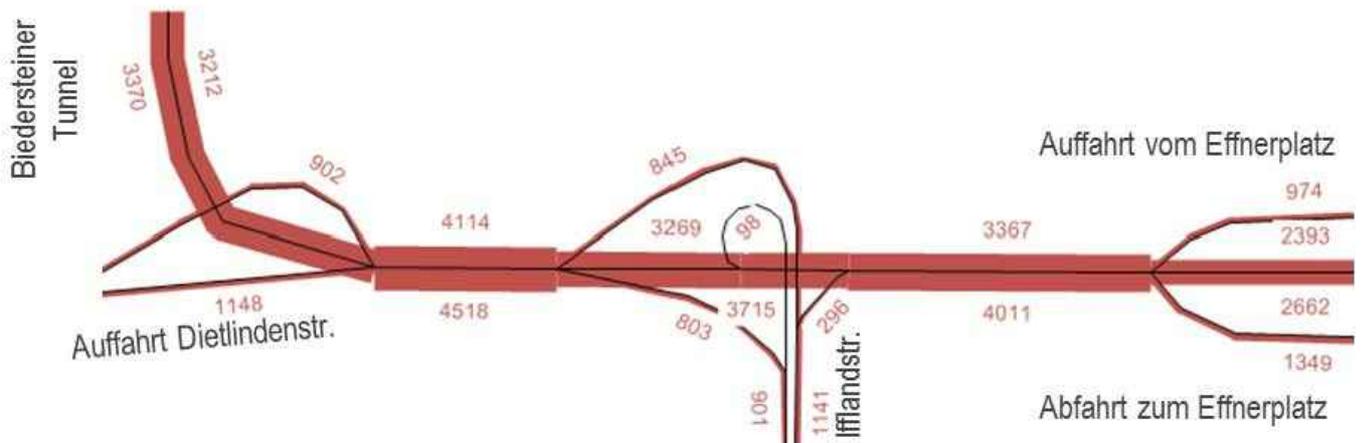
Anlage 3.3 Durchfluss (Simulation) Prognosenullfall 2030 (3+2)



Morgens



Abends



VU Isarring



**Anlage 3.4 Durchfluss (Simulation)
Prognoseplanfall 2030 (3+3)**

