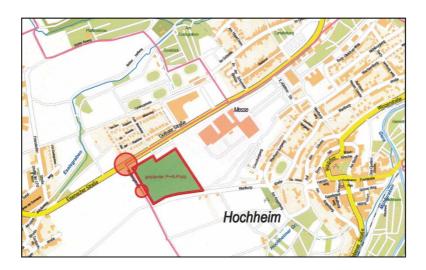


Anbindung P+R-Platz Messe Erfurt

Verkehrstechnische Untersuchung mit mikroskopischer Verkehrsflusssimulation



Dokumentinformationen

Kurztitel	Verkehrstechnische Untersuchung Anbindung P+R-Platz Messe Erfurt
Auftraggeber:	Stadtverwaltung Erfurt Löberstraße 34 99096 Erfurt
Auftragnehmer:	PTV Transport Consult GmbH Cunnersdorfer Straße 25 01189 Dresden Tel.: +49 351 40909 0 Fax: +49 351 4090924 E-Mail: dresden@consult.ptvgroup.com
Auftrags-Nr.:	830177
Bearbeiter:	Werner
Erstellungsdatum:	31.03.2016

© PTV Group Mrz/16 Seite 2/54

Inhalt

1	Unter	Untersuchungsaufgabe6				
2	Arbei	tsgrundlagen	8			
3	Planu	Planung Park & Ride-Platz				
	3.1	Funktion und Ausbau	9			
	3.2	Verkehrserzeugung	10			
4	Knote	enpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße Ist-Zustand	12			
5	Verke	ehrsbelastungen	13			
	5.1	Szenarien 1 und 2	14			
	5.2	Szenarien 3 und 4	15			
	5.3	Szenario 5	18			
	5.4	Szenarien 6a und 6b	19			
6	Leist	ungsfähigkeitsberechnungen	22			
	6.1	Qualität des Verkehrsablaufes	22			
	6.2	Verkehrsqualität der Knotenpunkte gemäß HBS 2015	23			
	6.3	Berechnungsergebnisse	24			
	6.4	Mikroskopische Verkehrsflusssimulation	26			
7	Verke	ehrstechnische Bewertung	39			
	7.1	Schwachstellenanalyse	39			
	7.2	Maßnahmenvorschläge	42			
	7.3	Kostenschätzung	54			

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kenngrößen zur Stellplatznutzung Park & Ride-Platz am Design Day	11
Tabelle 2:	Stellplatzkapazität und -auslastung Szenario 3 und 4	16
Tabelle 3:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes gemäß HBS	22
Tabelle 4:	Grenzwerte der mittleren Wartezeiten an Vorfahrt- und LSA-Knoten	22
Tabelle 5:	Bemessungsverkehrsstärke KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße	24
Tabelle 6:	Verkehrsqualität KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA im Bestandsausbau	24
Tabelle 7:	Verkehrsqualität KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA für Ausbauvorschlag	24
Tabelle 8:	Verkehrsqualität KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße als Kreisverkehrsplatz ohne Bypässe	25
Tabelle 9:	Verkehrsqualität KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße als Kreisverkehrsplatz mit Bypässen	25
Tabelle 10:	Bemessungsverkehrsstärke KP Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz	26
Tabelle 11:	Verkehrsqualität KP Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz als Vorfahrtknoten	26
Tabelle 12:	Reisegeschwindigkeiten und Verlustzeiten im Zuge der Gothaer Straße im Szenario 2	31
Tabelle 13:	Kapazitätsreserven an der LSA 267 Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Szenario 2	31
Tabelle 14:	Dimensionierung der Aufstelllängen KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße, Ausbauvariante mit LSA	43
Tabelle 15:	Kostenschätzung	54

© PTV Group Mrz/16 Seite 4/54

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: l	Lage des geplanten Parkplatzes im Stadtgebiet	6
Abbildung 2: F	Planung Park & Ride-Platz	9
Abbildung 3: I	KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Ist-Zustand mit LSA	12
Abbildung 4:	Tagesganglinie Prognoseverkehr Werktag	14
Abbildung 6:	Tagesganglinie Abendveranstaltung (Werktag)	16
Abbildung 8:	Tagesganglinie Tagesveranstaltung (Freitag)	18
Abbildung 10:	Tagesganglinie Szenario 6a	20
Abbildung 11:	Tagesganglinie Szenario 6b	20
Abbildung 13: I	Lichtsignalanlagen und Parkplätze im Untersuchungsgebiet	29
Abbildung 14: 8	Simulationsausschnitt Szenario 2	30
Abbildung 15: 8	Simulationsausschnitt Szenario 4, LSA 267/ 269 und 266	32
Abbildung 16: 8	Simulationsausschnitt Szenario 4, LSA 266/ 262/ 257 und 279	32
_	Mittlere Verlustzeiten KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Szenario 4	33
•	Mittlere Verlustzeiten KP Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße im Szenario 4	34
•	Maximale Staulängen KP Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße im Szenario 4	34
Abbildung 20: S	Simulationsausschnitt Szenario 6a	35
•	Mittlere Verlustzeiten KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Szenario 6a	36
Abbildung 22: S	Simulationsausschnitt Szenario 6b	37
•	Mittlere Verlustzeiten KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Szenario 6b	38
Abbildung 24: ł	KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA, Planung	42
Abbildung 25: ł	KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße als Kreisverkehrsplatz, Planung	44
Abbildung 26: H	KP Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz, Planung	46

© PTV Group Mrz/16 Seite 5/54

1 Untersuchungsaufgabe

Auf dem Areal westlich der Messe Erfurt bis zur Wartburgstraße ist der Bau einer neuen Abstellfläche für 1.000 Kfz, 100 Busse und 100 Reisemobile geplant. Dieser Parkplatz soll zukünftig zur Verbesserung Park & Ride-Angebotes und zur Erhöhung der Stellplatz-kapazität insbesondere bei Veranstaltungen im Umfeld beitragen.

Der neue Parkplatz soll über die Wartburgstraße erschlossen werden. Um Belastungen des für diese Erschließung nicht geeigneten Straßennetzes in Erfurt-Hochheim zu vermeiden, ist der Standort weiterführend an die Gothaer Straße anzubinden (vgl. Abbildung 1).

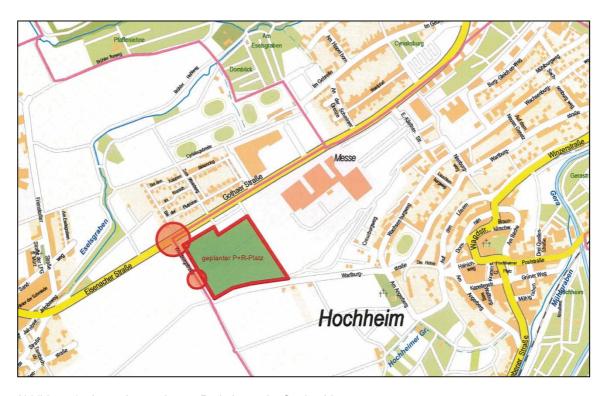


Abbildung 1: Lage des geplanten Parkplatzes im Stadtgebiet

Aufgabe der verkehrstechnischen Untersuchung war die Entwicklung einer leistungsfähigen Verkehrsanlage einschließlich der Knotenpunkte, die geeignet ist, die genannten Verkehre aufzunehmen und an die Gothaer Straße anzubinden. Die Leistungsfähigkeit des an die neuen Funktionen anzupassenden Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage (LSA) Eisenacher Straße/ Gothaer Straße/ Wartburgstraße wurde nachgewiesen. Weiterhin wurden die Auswirkungen auf das übergeordnete Straßennetz untersucht und notwendige Ausbaumaßnahmen dargestellt.

Um die zahlreichen verkehrlichen Wechselwirkungen im Umfeld des P+R-Platzes zu berücksichtigen (Straßenbahn, verkehrsabhängige Lichtsignalanlagen-Steuerungen mit ÖPNV-Priorisierung und Koordinierung, unterschiedliche Lastrichtungen im Kfz-Verkehr) wurde die Untersuchung mittels einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation durchgeführt.

© PTV Group Mrz/16 Seite 6/54

Das Untersuchungsgebiet umfasst den Straßenzug Eisenacher Straße/ Gothaer Straße einschließlich des Knotenpunkts Wartburgstraße sowie der Anbindungen des geplanten P+R-Platzes an die Wartburgstraße.

Im Sinne der Zielstellung der verkehrstechnischen Untersuchung mit mikroskopischer Verkehrsflusssimulation für die Eisenacher Straße/ Gothaer Straße einschließlich der Knotenpunkte im betrachteten Abschnitt werden folgende Ergebnisse erwartet:

- Visualisierung des Verkehrsablaufs im Netzzusammenhang, Identifizierung und Darstellung von knotenpunktübergreifenden Abhängigkeiten bzw. Störungen
- Aussagen zu Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte und Koordinierungsqualität
- Darstellung von Abwicklung und Priorisierung des ÖPNV
- Auswertung wichtiger verkehrstechnischer Parameter mit realitätsnahe Messungen im Verkehrsablauf (Verkehrsqualität, Warte- bzw. Verlustzeiten, Staulängen etc.)
- Bewertung der unterschiedlichen Belastungszustände und Empfehlung geeigneter baulicher und verkehrsorganisatorischer Maßnahmen

In der Untersuchung wurden verschiedene Belastungszustände unter Berücksichtigung des vorhandenen Signalisierungssystems am LSA-Knoten und dem zusätzlichen Anschluss des geplanten Parkplatzes bearbeitet werden. Zusätzlich wird ein Szenario für die Bundesgartenschau 2021 (BuGa) betrachtet auf Basis von Besucherprognosen

- Szenario 1: Vormittagsspitzenstunde Montag bis Freitag
- Szenario 2: Nachmittagsspitzenstunde Montag bis Freitag
- Szenario 3: Abendveranstaltung Zufluss
- Szenario 4: Abendveranstaltung Abfluss
- Szenario 5: Tagesveranstaltung
- Szenario 6: BuGa-Verkehr
 - Szenario 6a: "Design Day"
 - Szenario 6b: durchschnittlicher Besuchertag

Aus den 6 Szenarien wurden vier kritische Belastungsfälle mit Veranstaltungsverkehr ausgewählt und einer detaillierten verkehrstechnischen Untersuchung mittels Mikrosimulation unterzogen.

© PTV Group Mrz/16 Seite 7/54

2 Arbeitsgrundlagen

Als Grundlage der Untersuchung wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Studie zur Entwicklung der Flächen westlich Messe/ ega (2014)
- Studie B 7 Westeinfahrt Erfurt (2008/ 2009)
- Voruntersuchung Knoten Westeinfahrt Erfurt, Knotenpunkt Hersfelder Straße (2011)
- Machbarkeitsstudie Bundesgartenschau Landeshauptstadt Erfurt 2021 (2011)
- Verkehrstechnische Unterlagen zu den LSA einschl. Koordinierung (Bestand)
- Simulationsmodell (VISSIM Version 5.10)

Zur Gestaltung des geplanten Stellplatzareals wurde die Variante VI aus der "Studie zur Entwicklung der Flächen westlich Messe/ ega" zu Grunde gelegt.

Ein Netzmodell für die Mikrosimulation liegt aus einer früheren Untersuchung der Stadtverwaltung vor und wurde in den vorhandenen Grenzen als Grundlage verwendet.

© PTV Group Mrz/16 Seite 8/54

3 Planung Park & Ride-Platz

3.1 Funktion und Ausbau

Zur geplanten Gestaltung des Park & Ride-Platzes wurde Variante VI aus der "Studie zur Entwicklung der Flächen westlich Messe/ ega" zu Grunde gelegt. Darin sind Stellplätze für

- 995 Pkw
- 101 Busse und
- 106 Reisemobile

vorgesehen. Die Stellplätze des Park & Ride-Platzes dienen als

- umfangreiches Park & Ride-Angebot (beruflich oder privat-touristisch begründet)
- Abstellmöglichkeit für Reisebusse
- Reisemobilhafen mit Serviceeinrichtungen
- Auffangparkplatz f
 ür Veranstaltungsbesucher und Aussteller.

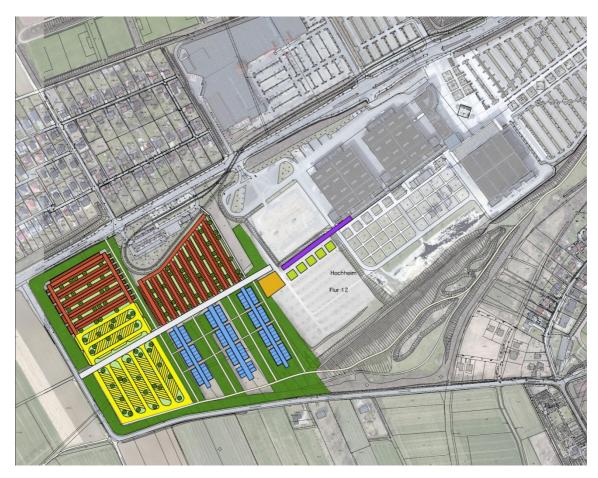


Abbildung 2: Planung Park & Ride-Platz, Quelle: Stadtverwaltung Erfurt

© PTV Group Mrz/16 Seite 9/54

Die Attraktivität des Standortes begründet sich in der

- hohen Kapazität der Abstellmöglichkeiten,
- unmittelbaren Verknüpfung mit dem ÖPNV,
- günstigen Anbindung an das übergeordnete Straßennetz,
- Nähe zu Versorgungseinrichtungen für den täglichen Bedarf und
- Erschließung für Fahrräder,
- Errichtung eines Multifunktionsgebäudes mit Reisemobilhafen, Terminal für Buspersonal mit Sanitär- und Pauseneinrichtung, Kiosk/ Kasse/ Rezeption und öffentlicher Sanitärräume.

Die verkehrliche Erschließung des Park & Ride-Platzes erfolgt ausschließlich über die Wartburgstraße und den LSA-Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße. Damit werden die stadtwärtig gelegenen Knotenpunkte im Zuge der Gothaer Straße weitgehend entlastet, insbesondere bei Veranstaltungen. Voraussetzung ist ein leistungsfähiger Knotenausbau, der die ein- und ausfahrenden Verkehrsmengen des geplanten Park & Ride-Platzes auch während verkehrlicher Spitzenzeiten aufnehmen und abwickeln kann.

Die Beschreibung des verkehrstechnischen Konzeptes zur Steuerung von Zu- und Abfluss des geplanten P&R-Platzes sind in Abschnitt 7.2 enthalten.

3.2 Verkehrserzeugung

Zur Ermittlung der maßgebenden Verkehrserzeugung wird das Szenario 6a BuGa "Design Day" herangezogen, mit dem der kritische Fall einer sehr hohen Auslastung und einer Befüllung bzw. Entleerung in einem relativ kurzen Zeitabschnitt betrachtet wird. In der Besucherprognose der erwähnten Machbarkeitsstudie zur Bundesgartenschau in der Landeshauptstadt Erfurt 2021 werden folgende Ansätze vorgegeben:

- 3.625 Pkw/ 24h am "Design Day" insgesamt (Quelle: Studie BuGa 2011), davon
- 2.900 Pkw/ 24h am "Design Day" insgesamt
- 125 Busse/ 24h am "Design Day" insgesamt

Weitere verkehrsrelevante Daten zur Besucherprognose für die Szenarien der Bundesgartenschau sind im Abschnitt 5.4 enthalten.

Damit ergibt sich für das Verkehrsaufkommen im Szenario 6a folgende Herleitung:

- 2.320 Pkw/ 24h am "Design Day" im Bereich Messe/ ega (Anteil 80%), davon
- 1.624 Pkw/ 24h am "Design Day" Richtung Gotha (Anteil 70%) und
- 696 Pkw/ 24h am "Design Day" Richtung Erfurt (Anteil 30%), davon
 - 1.299 Pkw/ 24h Anreise bis 12 Uhr (Anteil 80%) Richtung Gotha und
 - 629 Pkw/ 24h Anreise bis 12 Uhr (Anteil 80%) Richtung Erfurt

Der Anteil der BuGa-Gäste, die im Bereich der Messe/ ega parken, wurde mit 80% sehr hoch angesetzt. Weitere Veranstaltungsorte der BuGa mit den Bereichen Petersberg,

© PTV Group Mrz/16 Seite 10/54

Nordpark und Kilianipark befinden sich in Zentrumsnähe bzw. in den nördlichen Stadtgebieten. Stellplätze in deren Umfeld sind in Parkhäusern, Parkplätzen und am Straßenrand vorhanden. Dennoch wird den Parkmöglichkeiten im Bereich Messe/ ega eine hohe Anziehungskraft zugeordnet, da mit dem ega-Park ein attraktiver Veranstaltungsort vorhanden ist und eine leistungsfähige Straßenbahnverbindung zum Stadtzentrum existiert.

Der Anteil der BuGa-Gäste, die aus Richtung Gotha anreisen, wird mit 70% angesetzt, der Anteil aus Richtung Erfurt entsprechend mit 30%. Damit wird der guten Erreichbarkeit aus Richtung BAB A71 über die Anschlussstelle Bindersleben Rechnung getragen. Weiterhin wird berücksichtigt, dass der Anteil der Besucher aus Erfurt am Design Day mit ca. 20% prognostiziert wird (Quelle: Studie BuGa 2011).

Zur zukünftigen Stellplatznutzung wurden folgende Annahmen getroffen:

Stellplatz-	· I amit jo rag and otompiatz		Stellplatz- auslastung	
nutzung	anzam	Zufahrt Abfluss		ausiasturig
Pkw	995	1,25	1,25	90%
Busse	101	1,00	1,00	100%
Reisemobile	106	0,80	0,80	100%

Tabelle 1: Kenngrößen zur Stellplatznutzung Park & Ride-Platz am Design Day

Die Annahmen zum Stellplatzumschlag für Pkw und Busse wurden der Machbarkeitsstudie zur Bundesgartenschau in der Landeshauptstadt Erfurt 2021 entnommen. Für Wohnmobile wird auf Grund der durchschnittlich längeren Aufenthaltsdauer eine Umschlagszahl von 0,80 für realistisch gehalten. Die sehr hohe Stellplatzauslastung auf dem geplanten Park & Ride-Platz ist in Verbindung mit den hohen Besucherzahlen am Design Day sowie im Einklang mit den verkehrsplanerischen Zielen und der Wirkung eines effektiven Parkleitsystems zu erwarten.

© PTV Group Mrz/16 Seite 11/54

4 Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße Ist-Zustand

Der Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße befindet westlich des Messegeländes und der Straßenbahn-Wendeschleife unmittelbar am Ortseingang. Der Knotenpunkt wird mit Lichtsignalanlage betrieben (vgl. Abbildung 3) und ist Bestandteil der Koordinierungsstrecke mit den stadteinwärts gelegenen LSA.

Der Knotenpunkt ist als dreiarmige Einmündung ausgebildet, an der alle Abbiegebeziehungen zugelassen sind. In der westlichen Zufahrt Eisenacher Straße ist eine Mischspur (geradeaus/ rechts) vorhanden. In der östlichen Zufahrt Gothaer Straße ist neben der Geradeausspur eine gesonderte Linksabbiegerspur angeordnet. Die südliche Zufahrt Wartburgstraße weist getrennte Fahrspuren für Links- bzw. Rechtsabbieger auf.

Im Zuge der Gothaer Straße Eisenacher Straße verlaufen beidseitig gemeinsame Rad-/ Gehwege. Auf der Westseite der Wartburgstraße befindet sich ein Gehweg.

Die LSA-Steuerung basiert grundsätzlich auf einem Dreiphasensystem. Neben der Phase für die Ströme der Hauptrichtung mit parallel geführten Fußgängern ist eine gesonderte Phase für die Linksabbieger Zufahrt Gothaer Straße eingerichtet. In dieser Phase werden außerdem der Geradeausverkehr in dieser Zufahrt sowie die Rechtseinbieger in der Zufahrt Wartburgstraße freigegeben. Links- und Rechtseinbieger in der Zufahrt Wartburgstraße erhalten gemeinsam in einer weiteren Phase ihre Freigabe. Dabei werden die parallel über die Eisenacher Straße geführten Fußgänger und Radfahrer nur auf Anforderung freigeschaltet.

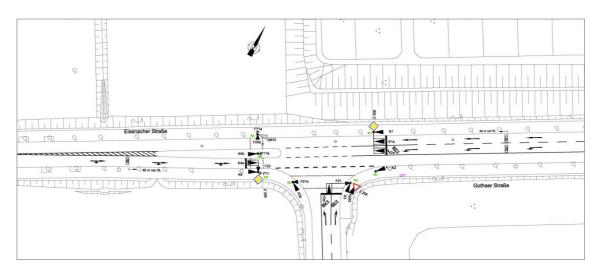


Abbildung 3: Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Ist-Zustand mit LSA

Der Verkehrsablauf am Knotenpunkt ist im normalen Werk-, Wochenend- und Feiertagsverkehr mit guter Qualität und flüssigem Abfluss geprägt. Die LSA kann den Verkehr ohne Kapazitätsprobleme abwickeln. In Zeiten mit extremen Lastspitzen (z.B. bei Veranstaltungen im Messegelände) können zeitlich befristete Kapazitätsengpässe auftreten. Der Leistungsfähigkeitsnachweis auf der Grundlage der maßgebenden Bemessungsverkehrsstärken für die verschiedenen Szenarien ist im Abschnitt 6 aufgeführt.

© PTV Group Mrz/16 Seite 12/54

5 Verkehrsbelastungen

Für die Ermittlung der maßgebenden Verkehrsbelastungen in den einzelnen Szenarien wurden unterschiedliche Datenquellen verwendet:

- Verkehrszählungen zum Veranstaltungsverkehr (Studie B7 Westeinfahrt, 2008/2009)
- Stichprobenzählungen zum Veranstaltungsverkehr (11/2015)
- automatische Dauerzählstellen Ortslage Schmira (02/2015 und 11/2015)
- automatische Verkehrszählungen westlich Schmira (06/2014)
- automatische Verkehrszählungen westlich Schmira (09/2014)
- Kurzzeitzählungen KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße (11/2015)
- Abschätzung zum induzierten Verkehr des geplanten P+R-Platzes (vgl. Abschnitt 3.2)
- Besucherprognose zur Bundesgartenschau (Machbarkeitsstudie, 2011)

Zur Ermittlung der aktuellen Knotenstrombelastungen am Knotenpunkt Eisenacher Straße/ Gothaer Straße/ Wartburgstraße wurde im Rahmen der Untersuchung eine manuelle Kurzzeitzählung während der Früh- und Nachmittagsspitze voran gestellt. Weiterhin wurden stichprobenhafte Zählungen zur Erfassung relevanter Spitzenzeiten vor, während und nach Veranstaltungen im Messegelände durchgeführt.

Die Erhebungen erfolgten in Form von manuellen Knotenstromzählungen an folgenden Tagen:

- Donnerstag, den 05.11.2015
- Donnerstag, den 19.11.2015
- Donnerstag, den 26.11.2015

Die jeweiligen verkehrlichen Spitzenzeiten wurden mit den Erhebungszeiten von 6:30 bis 8:30 Uhr bzw. von 16:00 bis 18:00 Uhr erfasst. Der Veranstaltungsverkehr wurde stichprobenhaft im Zeitraum zwischen 18:00 und 0:30 Uhr erfasst.

Zur Beschreibung der verschiedenen Szenarien wurden zunächst **Tagesganglinien** aufgestellt für den Verkehr im Querschnitt Eisenacher Straße zwischen Schmira und der Wartburgstraße. Darin spiegelt sich der zeitliche Verkehrsablauf über 24 Stunden wider. Die zeitliche Lage der Verkehrsspitzen und die maximalen Verkehrsstärken werden richtungsgetrennt ersichtlich.

Die Tagesganglinien für alle Szenarien sind in Anlage 1.1 dargestellt.

Für die Definition der maßgebenden Lastfälle im An- und Abreiseverkehr während der BuGa wurden sowohl auf die Prognosen zu Besucherzahl und Verkehrsaufteilung sowie auf die Datenbasis vergleichbarer Veranstaltungen zurück gegriffen.

Die Ermittlung des induzierten Verkehrs des Park & Ride-Platzes (Quell- und Zielverkehr) unter Berücksichtigung von geplanter Stellplatzanzahl für Pkw, Reisebusse und Wohnmobile wurde in Abschnitt 3.2 hergeleitet. Der induzierte Verkehr des Park & Ride-Platzes

© PTV Group Mrz/16 Seite 13/54

wurde mit dem Verkehr der genannten 6 Lastfälle überlagert. Daraus ergeben sich auch die maßgebenden Bemessungsverkehrsstärken für den Knotenpunkt Eisenacher Straße/ Gothaer Straße/ Wartburgstraße und die geplante Parkplatzanbindung im Zuge der Wartburgstraße.

Die Bemessungsverkehrsstärken sind in Form von Knotenstromplänen dargestellt.

Die durchschnittlichen Schwerverkehrsanteile im Zuge der Gothaer Straße liegen zwischen 4% und 7%.

5.1 Szenarien 1 und 2

Die Szenarien 1 und 2 beschreiben den normalen werktäglichen Verkehr, Szenario 1 während der Vormittagsspitzenstunde, Szenario 2 während der Nachmittagsspitzenstunde. Zur Ermittlung der Tagesbelastungen wurden automatische Verkehrszählungen (Radarmessgerät) westlich Schmira vom Juni 2014 (Donnerstag, 18.06.2014) ausgewertet und mit automatischen Verkehrszählungen vom September 2014 (mobiles Verkehrsmesssystem NC 200) abgeglichen.

Zur Bestimmung der Prognosebelastung wurde in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Erfurt, Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung eine Hochrechnung mittels Trendprognose bei Ansatz eines Zunahmefaktors von 1,08% vorgenommen. Basis der Trendprognose ist die prognostizierte Einwohnerentwicklung zwischen 2015 und 2030.

In der folgenden Abbildung ist die Tagesganglinie für den werktäglichen Prognoseverkehr (Szenarien 1 und 2) dargestellt:

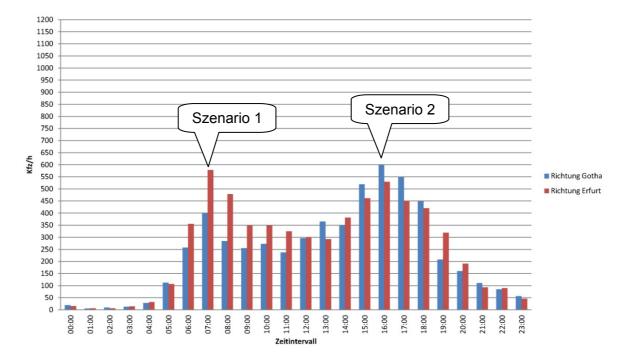


Abbildung 4: Tagesganglinie Prognoseverkehr Werktag

© PTV Group Mrz/16 Seite 14/54

Die werktägliche Tagesbelastung für die Prognose beträgt im Querschnitt ca. 11.820 Kfz/24h. Entsprechend der Funktion der Gothaer Straße im Straßennetz als radiale Verbindungsstraße mit Zubringerfunktion zur BAB A71 ist der Tagesgang von einer Richtungsorientierung in Richtung Erfurt während der Vormittagsspitze bzw. in Richtung Gotha während der Nachmittagsspitze gekennzeichnet.

Die Vormittagsspitzenstunde liegt zwischen 7:00 und 8:00 Uhr mit einer Verkehrsbelastung von ca. 580 Kfz/h in Richtung Erfurt und ca. 400 Kfz/h in Richtung Gotha.

Die Nachmittagsspitzenstunde liegt zwischen 16:00 und 17:00 Uhr mit einer Verkehrsbelastung von ca. 530 Kfz/h in Richtung Erfurt und ca. 600 Kfz/h in Richtung Gotha.

Für die Knotenpunkte Gothaer Straße/ Wartburgstraße und Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz sind die maßgebenden stündlichen Bemessungsverkehrsstärken (MSV) in der folgenden Abbildung dargestellt:

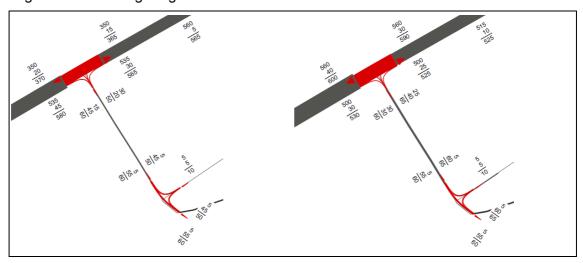


Abbildung 5: Knotenpunkte Wartburgstraße - MSV Szenario 1 (links) und Szenario 2 (rechts) in Kfz/h

Der Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße weist in den maßgebenden Bemessungsstunden eine Verkehrsbelastung von 995 Kfz/h (Vormittag) bzw. 1.185 Kfz/h (Nachmittag) auf.

5.2 Szenarien 3 und 4

Die Szenarien 3 und 4 dienen der Darstellung des kritischen Verkehrs während einer großen Abendveranstaltung. Dabei beschreibt Szenario 3 die Zuflusssituation des anreisenden Verkehrs vor Veranstaltungsbeginn, Szenario 4 den Abfluss nach Veranstaltungsende.

Die Referenzveranstaltung ist ein Konzert mit Peter Maffay am Donnerstag, 05.02.2015, mit ca. 9.000 Zuschauern in der Messehalle. Zur Ermittlung der einzelnen Verkehrsströme im Zu- und Abfluss der Parkplätze wurden die Ergebnisse der umfangreichen Erhebung vom Samstag, 31.08.2008 (PyroNight, ca. 8.000 Besucher zzgl. "Zaungäste") verwendet. Weiterhin wurden eigene stichprobenhafte Erhebungen und Verkehrsbeobachtungen während der Veranstaltungsan- und -abreise durchgeführt (November 2015). Für die Parkplätze wurde eine sehr hohe Auslastung wie folgt angenommen:

© PTV Group Mrz/16 Seite 15/54

Parkplatz	Stellplatz- kapazität	Stellplatz- auslastung
Parkplatz ega	340	95%
Parkplatz Messe-Ost	1.600	95%
Parkplatz Messe-Nord	800	95%
Parkplatz Einkaufsmarkt	540	50%
Parkplatz P+R	70	95%
Parkplatz Messe-Wirtschaft	450	-
Parkplatz Messe-West	800	-
Parkplatz P+R (geplant)	1.200	95%

Tabelle 2: Stellplatzkapazität und -auslastung Szenario 3 und 4

Der Parkplatz Messe-Wirtschaft steht für die öffentliche Nutzung bei Abendveranstaltungen in der Regel nicht zur Verfügung. Der Parkplatz Einkaufsmarkt REAL kann auf Grund des Kundenverkehrs nur zu ca. 50% für Besucher der Abendveranstaltungen genutzt werden. Die übrigen Parkplätze sind während der Abendveranstaltung nahezu vollständig gefüllt.

In der folgenden Abbildung ist die Tagesganglinie mit Abendveranstaltung (werktags) (Szenarien 3 und 4) dargestellt:

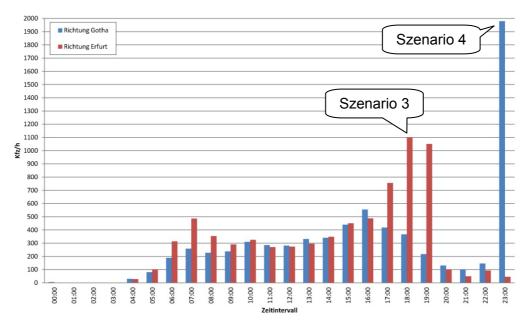


Abbildung 6: Tagesganglinie Abendveranstaltung (Werktag)

Die werktägliche Tagesbelastung am Referenztag beträgt ca. 14.150 Kfz/24h.

Auf Grund der teilweisen Überlagerung der Veranstaltungsanreise mit der werktäglichen Nachmittagsspitze verlagert sich die Nachmittagsspitzenstunde auf den Zeitraum von 18:00 und 19:00 Uhr. In Richtung Erfurt liegt die Verkehrsbelastung bei ca. 1.100 Kfz/h, in Richtung Gotha bei ca. 370 Kfz/h. Während der Veranstaltungsabreise wird in Richtung Gotha ein Belastungsmaximum von ca. 1.980 Kfz/h erreicht bei sehr geringem Aufkommen in Richtung Erfurt von ca. 50 Kfz/h.

© PTV Group Mrz/16 Seite 16/54

Die ermittelten Verkehrsmengen stellen nachfrageorientierte Belastungen dar und entsprechen nicht dem tatsächlich abfließenden Verkehr, da die spurbezogenen Spitzenwerte teilweise über der Kapazität der LSA liegen. Dem entsprechend werden die Verkehrsmengen erst innerhalb der folgenden Stunde vollständig abgewickelt.

Die Belastungsspitzen am Vormittag sind wegen der unterschiedlichen Referenztage und der Hochrechnungsmethodik geringer als im Szenario 1, werden jedoch hier nicht weiter betrachtet.

Für die Knotenpunkte Gothaer Straße/ Wartburgstraße und Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz sind die maßgebenden stündlichen Bemessungsverkehrsstärken (MSV) in der folgenden Abbildung dargestellt:

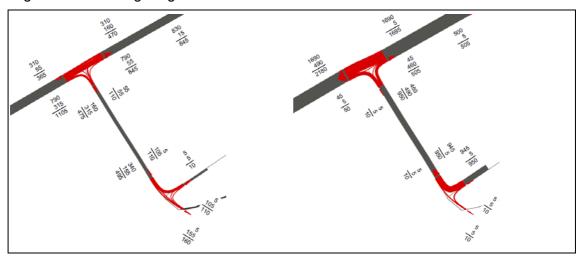


Abbildung 7: Knotenpunkte Wartburgstraße - MSV Szenario 3 (links) und Szenario 4 (rechts) in Kfz/h

Dargestellt sind die maßgebenden Spitzenstunden im Zuge der Gothaer Straße. Durch den berücksichtigten Zeitversatz bei Abreise in Folge der längeren Zugangswege der Besucher zu den Fahrzeugen an den weiter entfernt gelegenen Parkplätzen sind die Spitzenzeiten am geplanten P&R-Platz Wartburgstraße nicht identisch mit denen der Gothaer Straße.

Der Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße weist in den maßgebenden Bemessungsstunden eine Verkehrsbelastung von 1.685 Kfz/h (Zufluss) bzw. 2.695 Kfz/h (Abfluss) auf. Dabei sind in Szenario 3 starke Abbiegerströme in Richtung Wartburgstraße und in Szenario 4 starke Einbiegerströme aus Richtung Wartburgstraße zu verzeichnen.

An der Anbindung des P&R-Platzes an die Wartburgstraße ist in Szenario 3 ein starker Linksabbiegerstrom in Richtung Parkplatz und in Szenario 4 ein starker Rechtseinbiegerstrom aus Richtung Parkplatz vorhanden.

© PTV Group Mrz/16 Seite 17/54

5.3 Szenario 5

Das Szenario 5 beschreibt den kritischen Verkehr während einer großen Tagesveranstaltung. Im Gegensatz zu Abendveranstaltungen ist der Zeitverlauf durch eine Überlagerung des zu- und abfließenden Veranstaltungsverkehrs gekennzeichnet.

Die Referenzveranstaltung ist die Automobil Messe Erfurt vom Freitag, 30.01.2015 bis Sonntag, 01.02.2015 mit ca. 23.000 Zuschauern. Als kritischer Veranstaltungstag wurde der Freitag ausgewählt wegen der Überlagerung von Veranstaltungsverkehr und allgemeinen Werktagesverkehr.

Analog zu den Szenarien 1 und 2 wurde die erhobene Tagesbelastung mit einem Prognosefaktor von 1,08% hochgerechnet.

In der folgenden Abbildung ist die Tagesganglinie mit Tagesveranstaltung (Freitag) (Szenario 5) dargestellt:

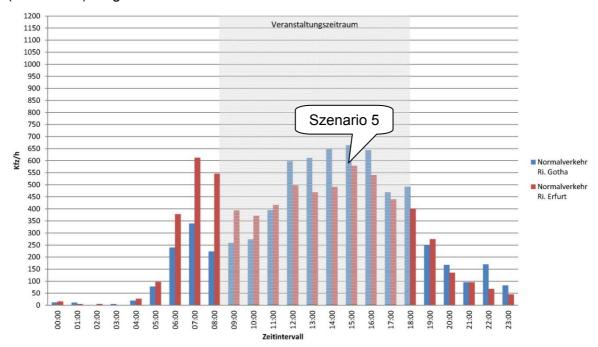


Abbildung 8: Tagesganglinie Tagesveranstaltung (Freitag)

Die Tagesbelastung am Referenztag beträgt ca. 13.640 Kfz/24h.

Auf Grund der Überlagerung des Veranstaltungsverkehrs mit dem werktäglichen Verkehr ergibt sich die Spitzenstunde im Zeitraum von 16:00 bis 17:00 Uhr mit einer Verkehrsbelastung von ca. 540 Kfz/h in Richtung Erfurt und ca. 640 Kfz/h in Richtung Gotha.

Die Belastungsspitzen am Vormittag sind wegen der unterschiedlichen Referenztage nicht identisch mit Szenario 1, werden jedoch hier nicht weiter betrachtet.

Für die Knotenpunkte Gothaer Straße/ Wartburgstraße und Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz sind die maßgebenden stündlichen Bemessungsverkehrsstärken (MSV) in der folgenden Abbildung dargestellt:

© PTV Group Mrz/16 Seite 18/54

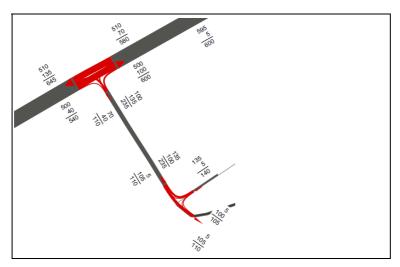


Abbildung 9: Knotenpunkte Wartburgstraße - MSV Szenario 5 in Kfz/h

Der Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße weist in der maßgebenden Bemessungsstunde Szenario 5 eine Verkehrsbelastung von 1.355 Kfz/h auf.

An der Anbindung des P&R-Platzes an die Wartburgstraße ist in Szenario 5 ein erhöhter Rechtseinbiegerstrom aus Richtung Parkplatz vorhanden.

5.4 Szenarien 6a und 6b

Die Szenarien 6a und 6b beschreiben den kritischen Verkehr während der Tagesveranstaltungen im Rahmen der Bundesgartenschau im Jahr 2021.

In Ableitung aus der Besucherprognose (Machbarkeitsstudie Bundesgartenschau Landeshauptstadt Erfurt 2021) werden folgende zwei Szenarien unterschieden:

- Szenario 6a: "Design Day", Zufluss
- Szenario 6b: durchschnittlicher Besuchertag, Nachmittagsspitzenstunde

Der "Design Day" tritt nur selten während des Veranstaltungszeitraumes auf, findet in der Regel am Wochenende statt und zieht mit 23.400 die meisten Besucher pro Tag an. Der Großteil der Besucher (ca. 80%) reist in einem kurzen Zeitabschnitt vor und nach Öffnung der Veranstaltungsorte bis 12 Uhr an. In **Szenario 6a** soll die Zuflusssituation an einem Samstag verkehrlich untersucht werden.

Zur Ermittlung der Basistagesbelastungen wurden automatische Dauerzählstellen in Schmira vom Januar 2015 ausgewertet.

Analog zu den Szenarien 1 und 2 wurde die erhobene Tagesbelastung mit einem Prognosefaktor von 1,08% hochgerechnet.

In **Szenario 6b** sollen die verkehrlichen Spitzenzeiten an einem durchschnittlichen Besuchertag der Bundesgartenschau untersucht werden, die in Überlagerung von Veranstaltungsverkehr und normalen Werktagesverkehr an einem Freitag während der Nachmittagsstunden auftreten. An einem durchschnittlichen Besuchertag werden ca. 12.000 Besucher erwartet.

© PTV Group Mrz/16 Seite 19/54

In den folgenden Abbildungen sind die Tagesganglinien für die Szenarien 6a und 6b dargestellt:

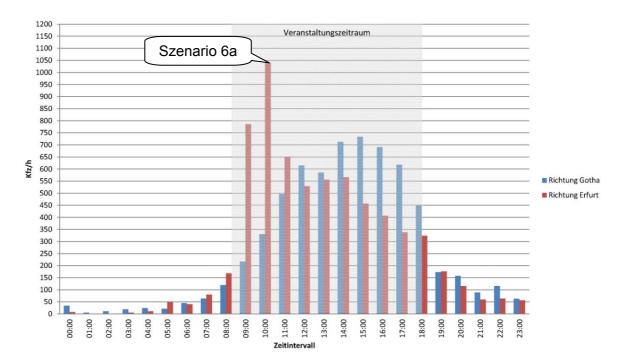


Abbildung 10: Tagesganglinie Szenario 6a

Die Tagesbelastung im Zuge der Gothaer Straße am "Design Day" wird mit ca. 12.870 Kfz/24h prognostiziert. Die verkehrliche Spitzenstunde im Anreiseverkehr ergibt sich im Zeitraum von 10:00 bis 11:00 Uhr mit einer Verkehrsbelastung von ca. 1.040 Kfz/h in Richtung Erfurt und ca. 330 Kfz/h in Richtung Gotha.

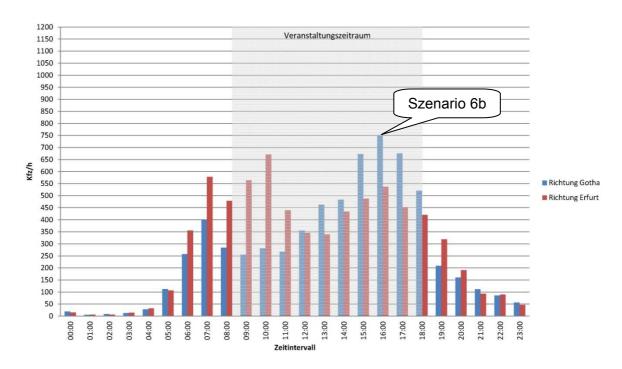


Abbildung 11: Tagesganglinie Szenario 6b

© PTV Group Mrz/16 Seite 20/54

Die Tagesbelastung im Zuge der Gothaer Straße an einem durchschnittlichen Besuchertag wird ca. 20.510 Kfz/24h prognostiziert und liegt damit deutlich höher als am "Design Day" (Samstag).

Auf Grund der Überlagerung des Veranstaltungsverkehrs mit dem werktäglichen Verkehr ergibt sich die Spitzenstunde im Zeitraum von 16:00 bis 17:00 Uhr mit einer Verkehrsbelastung von ca. 535 Kfz/h in Richtung Erfurt und ca. 750 Kfz/h in Richtung Gotha.

Für die Knotenpunkte Gothaer Straße/ Wartburgstraße und Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz sind die maßgebenden stündlichen Bemessungsverkehrsstärken (MSV) in der folgenden Abbildung dargestellt:

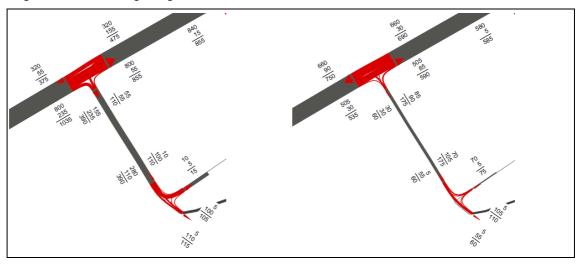


Abbildung 12: Knotenpunkte Wartburgstraße - MSV Szenario 6a (links) und Szenario 6b (rechts) in Kfz/h

Dargestellt sind die maßgebenden Spitzenstunden im Zuge der Gothaer Straße. Die Spitzenzeiten am geplanten P&R-Platz Wartburgstraße sind nicht identisch mit denen der Gothaer Straße.

Der Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße weist in den maßgebenden Bemessungsstunden eine Verkehrsbelastung von 1.620 Kfz/h (Szenario 6a) bzw. 1.400 Kfz/h (Szenario 6b) auf. Dabei sind in Szenario 6a starke Abbiegerströme in Richtung Wartburgstraße und in Szenario 6b erhöhte Einbiegerströme aus Richtung Wartburgstraße zu verzeichnen.

An der Anbindung des P&R-Platzes an die Wartburgstraße ist in Szenario 6a ein starker Linksabbiegerstrom in Richtung Parkplatz und in Szenario 6b ein erhöhter Rechtseinbiegerstrom aus Richtung Parkplatz vorhanden.

© PTV Group Mrz/16 Seite 21/54

6 Leistungsfähigkeitsberechnungen

6.1 Qualität des Verkehrsablaufes

Die Qualität des Verkehrsablaufes in den einzelnen Elementen des Straßennetzes wird entsprechend dem "Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen" (HBS), Ausgabe 2015 nach verschiedenen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV) bewertet. In der nachstehenden Tabelle sind die Qualitätsstufen beschrieben:

Qualitäts- stufe	Beschreibung
Α	Die Verkehrsteilnehmer werden äußerst selten von anderen beeinflusst. Sie besitzen die gewünschte Bewegungsfreiheit in dem Umfang, wie sie auf der Verkehrsanlage zugelassen ist. Der Verkehrsfluss ist frei.
В	Die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer macht sich bemerkbar, bewirkt aber eine nur geringe Beeinträchtigung des einzelnen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei.
С	Die individuelle Bewegungsmöglichkeit hängt vielfach vom Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer ab. Die Bewegungsfreiheit ist spürbar eingeschränkt. Der Verkehrszustand ist stabil.
D	Der Verkehrsablauf ist gekennzeichnet durch hohe Belastungen, die zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer führen. Interaktionen zwischen ihnen finden nahezu ständig statt. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
Е	Es treten ständige gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmern auf. Bewegungsfreiheit ist nur in sehr geringem Umfang gegeben. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität. Die Kapazität wird erreicht.
F	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet.

Tabelle 3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes gemäß HBS

Die mittlere Wartezeit der Verkehrsströme stellt die maßgebende Kenngröße zur Beschreibung der Verkehrsqualität an vorfahrt- und LSA-geregelten Knotenpunkten dar. Zur Einteilung in die Qualitätsstufen gelten folgende Grenzwerte für Wartezeiten im Kfz-Verkehr:

Qualitätsstufe	zulässige mittlere Wartezeit [s]			
Qualitatsstule	Vorfahrtknoten	LSA-Knoten		
Α	≤ 10	≤ 20		
В	≤ 20	≤ 35		
С	≤ 30	≤ 50		
D	≤ 45	≤ 70		
E	> 45	≤ 100		
F	Sättigungsgrad >1,0	> 100		

Tabelle 4: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten an Vorfahrt- und LSA-Knoten nach Qualitätsstufen

© PTV Group Mrz/16 Seite 22/54

6.2 Verkehrsqualität der Knotenpunkte gemäß HBS 2015

Die Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit für die Knotenpunkte

- Gothaer Straße/ Wartburgstraße und
- Wartburgstraße/ Anbindung Park & Ride-Platz

wurden zunächst mittels statischem Berechnungsverfahren gemäß HBS 2015 durchgeführt.

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit für die Knotenpunkte erfolgte auf der Grundlage des "Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen" (HBS, Ausgabe 2015) und wurde für die im Abschnitt 5 ermittelten Bemessungsverkehrsstärken der jeweiligen Szenarien geführt.

Bei Knotenpunkten mit **Vorfahrtregelung** wird die Reservekapazität der einzelnen Zufahrten mit der Durchlassfähigkeitsgrundformel und den Rückstauwahrscheinlichkeiten übergeordneter Verkehrsströme ermittelt. Der maßgebende Verkehrsstrom für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes ist der Verkehrsstrom mit der höchsten Ordnung (Linkseinbieger aus der Nebenstraße). Für die Berechnung der Leistungsfähigkeit der Nebenströme erfolgt eine Unterscheidung nach der Lage des Knotenpunktes innerorts bzw. außerorts (innerhalb bzw. außerhalb von Ballungsräumen). Weiterhin sind die Anordnung von Rechtsabbiegeeinrichtungen und die Art der Vorfahrtregelung (Zeichen 205 bzw. 206 gemäß StVO) von Einfluss. Den berechneten mittleren Wartezeiten der untergeordneten Ströme wird eine Qualitätsstufe gemäß HBS 2015 Tabelle S 5-1 zugeordnet.

Für Knotenpunkte mit **Lichtsignalanlage** (LSA) werden auf der Basis vorhandener Signalprogramme mit definierten Umlauf- und Freigabezeiten für die vorhandenen Fahrspurbelastungen und die zugehörigen Sättigungsverkehrsstärken fahrspurbezogen Kapazität, Sättigungsgrad und Rückstaulängen berechnet. Die ermittelten Wartezeiten werden zur Bewertung nach Qualitätsstufen gemäß HBS 2015 herangezogen.

Die Ergebnisse einer statischen Leistungsfähigkeitsberechnung spiegeln die realen Verhältnisse unter den lokal gegebenen Voraussetzungen nur ungenügend wieder. Bei der HBS-Berechnung können die Einflüsse der Koordinierungsbedingungen, des öffentlichen Verkehrs, kurzzeitiger extremer Verkehrsspitzenbelastungen und verkehrsabhängiger LSA-Steuerung nicht berücksichtigt werden.

Aus diesem Grund wurden ausgewählte Belastungsfälle mittels Simulation detaillierter untersucht (vgl. Abschnitt 6.4).

Eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung ist in Anlage 3 dargestellt.

© PTV Group Mrz/16 Seite 23/54

6.3 Berechnungsergebnisse

6.3.1 Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße

Der Nachweis der Verkehrsqualität wurde am Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße für alle untersuchten Szenarien zunächst für den Bestandsausbau durchgeführt. Die Summe der Verkehrsbelastungen in den einzelnen Zufahrten des Knotenpunktes bezogen auf die Spitzenstunde ist für alle untersuchten Szenarien in der folgenden Tabelle dargestellt:

Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b
995 Kfz/h	1.185 Kfz/h	1.685 Kfz/h	2.695 Kfz/h	1.355 Kfz/h	1.620 Kfz/h	1.400 Kfz/h

Tabelle 5: Maßgebende Bemessungsverkehrsstärke [Kfz/h] am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße

Für die Berechnung wurden Signalprogramme mit einer Umlaufzeit von 91 s entsprechend der vorhandenen LSA-Steuerung angesetzt. In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Qualitätsstufen (QSV) nach HBS 2015 für den **Bestandsausbau** dargestellt.

Die fahrspurweise ermittelten Qualitätsstufen und die Ausbauparameter im Bestand sind in Anlage 3 dargestellt.

Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b
QSV B	QSV C	QSV C	QSV F	QSV C	QSV C	QSV C

Tabelle 6: Verkehrsqualität am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA im Bestandsausbau

Der Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße ist im Bestandsausbau mit Lichtsignalanlage in den Szenarien 1 bis 3 und 5 bis 6b bei Qualitätsstufe B bzw. C leistungsfähig. Im Szenario 4 ist der Knotenpunkt in der stadtauswärtigen Zufahrt und der Zufahrt Wartburgstraße überlastet (Qualitätsstufe F). Im Szenario 3 treten in der stadteinwärtigen Zufahrt Eisenacher Straße trotz relativ geringer Wartezeiten hohe mittlere Rückstaulängen (ca. 170 m) und ein sehr hoher Auslastungsgrad (> 95%) auf.

Im Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnung wurde ein Ausbauvorschlag entsprechend dimensioniert, der im Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschrieben ist. Für diesen geplanten Ausbau wurde die Leistungsfähigkeit gemäß HBS nachgewiesen. In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Qualitätsstufen nach HBS 2015 für den **Ausbauvorschlag** dargestellt:

Szenario	1 Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b
QSV B	QSV B	QSV B	QSV F	QSV B	QSV B	QSV B

Tabelle 7: Verkehrsqualität am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA für Ausbauvorschlag

© PTV Group Mrz/16 Seite 24/54

Der Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße ist in dem beschriebenen Knotenausbau mit Lichtsignalanlage in allen Szenarien mit Ausnahme von Szenario 4 bei Qualitätsstufe B leistungsfähig. Im Szenario 4 ist der Knotenpunkt in der stadtauswärtigen Zufahrt überlastet (Qualitätsstufe F). Eine Dimensionierung entsprechend den Spitzenbelastungen im Szenario 3 ist aus Gründen der Verhältnismäßigkeit nicht möglich. Die Überlastung des Knotenpunktes beschränkt sich dabei auf einen beschränkten Zeitbereich während des Abflusses nach Veranstaltungsende.

Ausbauvariante Kreisverkehrsplatz

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung wurde ein alternativer Ausbauvorschlag als Kreisverkehrsplatz geprüft.

In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Qualitätsstufen nach HBS 2015 für einen Kreisverkehrsplatz mit einstreifiger Kreisfahrbahn und jeweils einstreifigen Zufahrten ohne Bypässe dargestellt:

Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b
QSV A	QSV A	QSV F	QSV F	QSV A	QSV F	QSV A

Tabelle 8: Verkehrsqualität am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße als Kreisverkehrsplatz ohne Bypässe

Der Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße ist als einstreifiger Kreisverkehrsplatz in den Szenarien 1, 2, 5 und 6b bei Qualitätsstufe A leistungsfähig. In den Szenarien 3, 4 und 6a ist der Kreisverkehrsplatz ohne zusätzlichen Ausbau nicht leistungsfähig (Qualitätsstufe F). In den Szenarien 3 und 6a ist die stadteinwärtige Zuflussspur überlastet, im Szenario 4 die stadtauswärtige Zuflussspur.

Aus diesem Grund sind für einen leistungsfähigen Verkehrsablauf Bypässe in den Zufahrten Gothaer Straße (Ost) und Eisenacher Straße West notwendig. Mit diesem Ausbau ergeben sich folgende Qualitätsstufen nach HBS 2015:

Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b
QSV A	QSV A	QSV B	QSV C	QSV A	QSV B	QSV A

Tabelle 9: Verkehrsqualität am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße als Kreisverkehrsplatz mit Bypässen

Mit Bypässen in den Zufahrten Ost und West ist der Kreisverkehrsplatz in allen Szenarien ausreichend leistungsfähig.

6.3.2 Knotenpunkt Wartburgstraße/ Anbindung Park&Ride-Platz

Der Nachweis der Verkehrsqualität wurde am Knotenpunkt Wartburgstraße/ Anbindung Park&Ride-Platz für alle untersuchten Szenarien mit dem geplanten Ausbau durchgeführt. Die Summe der Verkehrsbelastungen in den einzelnen Zufahrten des Knotenpunktes

© PTV Group Mrz/16 Seite 25/54

bezogen auf die Spitzenstunde ist für alle untersuchten Szenarien in der folgenden Tabelle dargestellt:

Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b
120 Kfz/h	135 Kfz/h	615 Kfz/h	970 Kfz/h	355 Kfz/h	510 Kfz/h	245 Kfz/h

Tabelle 10: Maßgebende Bemessungsverkehrsstärke [Kfz/h] am KP Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz

Im Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnung wurde ein Ausbauvorschlag entsprechend dimensioniert, der im Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschrieben ist. Für diesen geplanten Ausbau wurde die Leistungsfähigkeit gemäß HBS nachgewiesen. In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Qualitätsstufen nach HBS 2015 für den **Ausbauvorschlag** dargestellt:

Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b
QSV A	QSV A	QSV B	QSV C	QSV A	QSV A	QSV A

Tabelle 11: Verkehrsqualität am KP Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz als Vorfahrtknoten

Der Knotenpunkt ist mit dem geplanten Knotenausbau und Vorfahrtregelung in allen Szenarien bei Qualitätsstufe C und besser leistungsfähig.

6.4 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

Zur detaillierten Visualisierung des Verkehrsablaufes und der Bewertung der Verkehrsqualität im Untersuchungsgebiet wurde die verkehrstechnische Untersuchung mittels einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation vertieft. Mit dem Verfahren können die zahlreichen verkehrlichen Wechselwirkungen im Umfeld des P&R-Platzes berücksichtigt werden:

- stark unterschiedliche und schwankende Lastrichtungen im Kfz-Verkehr in den Szenarien
- verkehrsabhängige Lichtsignalanlagen-Steuerung am Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße
- verkehrsabhängige ÖPNV-Priorisierung Straßenbahn
- Koordinierungsbedingungen in den verschiedenen Szenarien

Das Untersuchungsgebiet umfasst den Straßenzug Eisenacher Straße/ Gothaer Straße einschließlich Knotenpunkt Wartburgstraße sowie der Anbindung des geplanten P&R-Platzes an die Wartburgstraße.

© PTV Group Mrz/16 Seite 26/54

Folgende Simulationsfälle wurden als kritische Belastungsfälle ausgewählt:

- Szenario 2: Nachmittagsspitzenstunde Montag bis Freitag (Prognose 2020)
- Szenario 4: Abendveranstaltung Abfluss
- Szenario 6a: BuGa "Design Day" Zufluss
- Szenario 6b: BuGa Durchschnittstag Nachmittagsspitzenstunde

Szenario 2 stellt den werktäglichen Spitzenstundenstundenverkehr mit einer höheren Belastung am Knotenpunkt Wartburgstraße gegenüber der Frühspitzenstunde dar und dient zum Vergleich mit anderen Simulationsfällen.

Szenario 4 beinhaltet die absolute Spitzenbelastung am Knotenpunkt Wartburgstraße und trägt zur Verifizierung der Ausbauparameter bei, insbesondere der Dimensionierung der Wartburgstraße im Abflussverkehr nach Veranstaltungsende.

Szenario 6a ist gekennzeichnet von kurzen Spitzen im zufließenden Veranstaltungsverkehr der BuGa mit sehr hohen Besucherzahlen ("Design Day") an einem Samstag Vormittag. Dabei weist die westliche Zufahrt am Knotenpunkt Wartburgstraße eine sehr starke Belastung mit einem hohen Rechtsabbiegeranteil auf. Das Szenario trägt zur Verifizierung der Ausbauparameter bei, insbesondere der Aufstelllänge der Rechtsabbiegerspur.

Im Szenario 6b wird die Überlagerung von abfließendem Veranstaltungsverkehr der BuGa mit normalem Werktagsverkehr am Nachmittag betrachtet.

6.4.1 Erläuterung der Methode

Die Untersuchung wurde mit dem Simulationsprogramm VISSIM in der Version 6.0 durchgeführt. Wesentlich für die Güte des Simulationssystems ist die Qualität des Verkehrsflussmodells, d.h. des Verfahrens, nach dem die Fahrzeuge im Netz bewegt werden. Im Gegensatz zu einfacheren Modellen, in denen weitgehend konstante Geschwindigkeiten und ein deterministischer Folgevorgang von Fahrzeugen vorausgesetzt wird, verwendet VISSIM ein psycho-physisches Wahrnehmungsmodell.

Die Grundidee des Modells besteht darin, dass der Fahrer eines schneller fahrenden Fahrzeuges bei Erreichen seiner individuellen Wahrnehmungsschwelle zum voraus fahrenden Fahrzeug zu bremsen beginnt. Da er die Geschwindigkeit des voraus fahrenden Fahrzeuges nicht genau einschätzen kann, sinkt seine Geschwindigkeit unter dessen Geschwindigkeit, so dass er wiederum nach Erreichen einer Wahrnehmungsschwelle leicht beschleunigt. Es kommt zu einem ständigen leichten Beschleunigen und Verzögern.

Verteilungsfunktionen über Geschwindigkeits- und Abstandsverhalten tragen dem unterschiedlichen Fahrerverhalten Rechnung. Das Folgemodell wurde anhand zahlreicher Messungen am Institut für Verkehrswesen, Universität (TH) Karlsruhe, geeicht. Messungen neueren Datums stellen sicher, dass mittlerweile geändertes Fahrverhalten und technische Möglichkeiten der Fahrzeuge korrekt abgebildet werden. Bei mehrstreifigen Fahrbahnen berücksichtigt ein Fahrer in der modellhaften Nachbildung von VISSIM nicht nur zwei voraus fahrende Fahrzeuge, sondern auch je zwei Nachbarfahrzeuge auf den beiden umgebenden Fahrstreifen.

© PTV Group Mrz/16 Seite 27/54

6.4.2 Vorbereitung und Durchführung der Simulation

Als Grundlage der Untersuchung wurde das Netzmodell übernommen aus der Verkehrsuntersuchung (Studie B7 Westeinfahrt Erfurt, 2008/2009). Für den Ausbauvorschlag am Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße wurde das Netzmodell einschließlich Lichtsignalanlage angepasst. Ebenso wurden die unterschiedlichen Verkehrsmengen entsprechend den beschriebenen Szenarien implementiert.

Anlagen des Fußgänger- und Radverkehrs wurden im Simulationsmodell nur soweit berücksichtigt, wie diese für die Leistungsfähigkeit des MIV relevant sind (z.B. signalisierte Furten).

Bei der Simulation wurden für jede Variante 10 Simulationsläufe mit verschiedenen Startzufallsbedingungen durchgeführt. Zur Auswertung der Simulationsergebnisse wurde dann der Zeitraum der Spitzenstunden festgelegt.

Die ersten 30 Simulationsminuten dienen als Einlaufzeit für das Simulationsmodell, damit sich das Streckennetz zuerst mit Fahrzeugen füllt. So werden Verfälschungen der Simulationsergebnisse vermieden. Die Mindesteinlaufzeit ergibt sich aus der Zeit, die Kraftfahrzeuge vom Einspeisepunkt bis zum Zielpunkt unter Berücksichtigung aller zwischendurch auftretenden Wartezeiten benötigen.

Die zulässige Geschwindigkeit im Zuge der Gothaer Straße/ Eisenacher Straße beträgt:

östlich der Wartburgstraße: 50 km/h

westlich der Wartburgstraße: 60 km/h

Ortslage Schmira: 50 km/h

6.4.3 Lichtsignalanlagen und Koordinierung

Im Untersuchungsgebiet sind insgesamt 9 LSA vorhanden, die innerhalb einer bestehenden signaltechnischen Koordinierung gesteuert werden (vgl. Abbildung 13). Der Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße befindet sich an der westlichen Grenze der Koordinierungsstrecke. Lichtsignalanlagen sind an folgenden Knotenpunkten vorhanden:

- K267 Gothaer Straße/ Wartburgstraße
- K269 Gothaer Straße/ Zum Weinberg
- K266 Gothaer Straße/ Messe Wirtschaft
- K262 Gothaer Straße/ Messe Hotel
- K257 Gothaer Straße/ Messe Parkplatz Nord
- K279 Gothaer Straße/ Cyriaksiedlung
- K265 Gothaer Straße/ Messe Parkplatz Ost
- K268 Gothaer Straße/ Waidpfad
- K272 Gothaer Straße/ Im Gebreite

© PTV Group Mrz/16 Seite 28/54



Abbildung 13: Lichtsignalanlagen und Parkplätze im Untersuchungsgebiet, Basis: Google Maps

Im Simulationsmodell wurden die vorhandenen koordinierten LSA-Steuerungen zur Aufwandsoptimierung in Festzeitsteuerung umgesetzt. Für die LSA 267 Eisenacher Straße/ Gothaer Straße/ Wartburgstraße wurden koordinierte verkehrsabhängige Signalprogramme vereinfacht abgebildet. Gleiches gilt für die LSA 266 Gothaer Straße/ Messe Wirtschaft mit bedarfsabhängigen Straßenbahneingriffen. Für das Untersuchungsergebnis nicht relevante Details wurden nicht oder vereinfacht dargestellt. Die Signalprogramme sind nicht für Ausführungsunterlagen geeignet.

6.4.4 Auswertung der Simulation

Mittlere Verlustzeiten

Im Untersuchungsgebiet mit den geringen Knotenabständen wird die Leistungsfähigkeit des Gesamtnetzes maßgeblich durch die Knotenpunkte bestimmt. Mit Hilfe der mittleren Verlustzeiten kann die Verkehrsqualität an den LSA-Knotenpunkten eingeschätzt werden. Dabei wird über alle betrachteten Fahrzeuge auf einem Streckenabschnitt der mittlere Zeitverlust gegenüber der idealen Fahrt (ohne andere Fahrzeuge, ohne LSA) ermittelt. Die Auswertung der Verlustzeiten ist knoten- bzw. streckenbezogen und wurde für ausgewählte Verkehrsströme durchgeführt.

© PTV Group Mrz/16 Seite 29/54

Mittlere Reisezeiten

Die Reisezeit beschreibt die Gesamtzeit, die ein Fahrzeug für die Fahrt zwischen zwei Messpunkten benötigt. Diese Zeit ergibt sich aus der Summe der Fahrzeiten und der ggf. entstehenden Haltezeiten (LSA, Behinderungen etc.). Die Auswertung der Reisezeiten umfasst den gesamten Streckenabschnitt im Zuge der Gothaer Straße/ Eisenacher Straße zwischen dem Ortseingang Schmira und der Zufahrt ega-Parkplatz (LSA 272) auf einer Strecke von ca. 2,2 km.

Mittlere und maximale Staulängen

Analog zu den Verlustzeiten wurden für die simulierten Szenarien die mittleren und maximalen Staulängen am Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße fahrspurbezogen ausgewertet. Dabei wird über alle betrachteten Fahrzeuge der Mittelwert für das Stauende, beginnend an der Haltlinie der Signalquerschnitte und unabhängig von nachrückenden Fahrzeugen innerhalb der Warteschlange ermittelt. Das Staukriterium im Sinne von VISSIM ist nicht der Stillstand des Fahrzeuges, sondern eine Geschwindigkeit von <5 km/h (bei Staubeginn) bzw. von >10 km/h (bei Stauabbau).

6.4.4.1 Szenario 2 Normaler Werktag Nachmittagsspitzenverkehr Montag bis Freitag

Im Szenario 2 ist der Verkehr im Zuge der Gothaer Straße von einer deutlichen Richtungsorientierung in Richtung Gotha während der Nachmittagsspitze.

Unter Berücksichtigung der ermittelten Verkehrsbelastungen wurden in der Simulation keine Kapazitätsprobleme festgestellt gekennzeichnet (vgl. Abbildung 14). Die Wirkungen einer funktionierenden Koordinierung in beiden Fahrtrichtungen sind sichtbar, insgesamt ist eine relativ geringe Anzahl von Halten der Fahrzeuge im Zuge der Koordinierungsstrecke festzustellen.

Bei einem verkehrsabhängigen Eingriff der Straßenbahn an der LSA 266 Messe Wirtschaft kann die Koordinierung gestört werden.

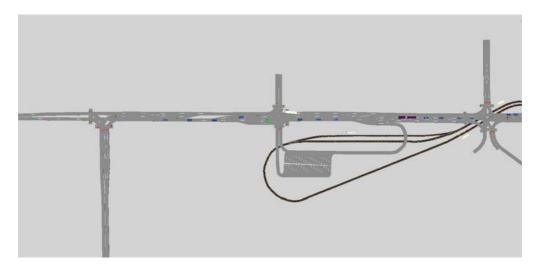


Abbildung 14: Simulationsausschnitt Szenario 2

© PTV Group Mrz/16 Seite 30/54

In der folgenden Tabelle sind mittlere Reisegeschwindigkeiten und mittlere Verlustzeiten des Kfz-Verkehrs im Szenario 2 im Zuge der ausgewerteten Gesamtstrecke dargestellt.

Fahrtrichtung	Mittlere Reisegeschwindigkeit	Mittlere Verlustzeiten	
in Richtung Gotha	45,4 km/h	41 s	
in Richtung Erfurt	38,6 km/h	77 s	

Tabelle 12: Reisegeschwindigkeiten und Verlustzeiten im Zuge der Gothaer Straße im Szenario 2

In beiden Fahrtrichtungen ist eine relativ hohe mittlere Reisegeschwindigkeit festzustellen. In Fahrtrichtung Gotha ist auf Grund der besseren Koordinierungsbedingungen in der Lastrichtung mit ca. 45 km/h eine deutlich höhere Geschwindigkeit möglich als in Fahrtrichtung Erfurt. Die Zeitverluste sind in Fahrtrichtung Gotha entsprechend geringer.

Die LSA Gothaer Straße/ Wartburgstraße bietet Kapazitätsreserven im Bestandsausbau des Knotenpunktes. Rechnerisch ergeben sich im verkehrsabhängigen Programm bei maximaler Freigabeverlängerung für alle Signalgruppen folgende Reserven für die Hauptrichtung:

Zufahrt	Spurbelastung	Kapazität	Auslastungsgrad
Gothaer Straße (Sg K1)	560 Kfz/h	1.530 Kfz/h	0,37
Eisenacher Straße (Sg K4)	530 Kfz/h	935 Kfz/h	0,57

Tabelle 13: Kapazitätsreserven an der LSA 267 Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Szenario 2

Die gemäß HBS-Berechnung ermittelten Stauraumlängen der Abbiegerspuren am Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße sind ausreichend.

An der Fußgänger-LSA in Schmira erfolgen gemäß Auswertungen vom November 2015 im Nachmittagsverkehr bis zu 15 Anforderungen durch Fußgänger pro Stunde. In der Simulation wurde zur Abdeckung kritischer Fälle die dreifache Anzahl von Anforderungen implementiert. Damit trägt die Fußgänger-LSA zur Kapazitätssenkung der Gesamtstrecke bei. In der Simulation führt dies jedoch zu keinen nachhaltigen Störungen im werktäglichen Nachmittagsspitzenverkehr.

6.4.4.2 Szenario 4 Abendveranstaltung Abfluss

Das Szenario 4 ist gekennzeichnet durch den ausgeprägten Richtungsverkehr von den westlich gelegenen Parkplätzen in Richtung Gotha und von den östlich gelegenen Parkplätzen in Richtung Erfurt.

Dabei kommt es zu kurzzeitigen sehr starken Belastungsspitzen bei den abfließenden Verkehrsmengen, die innerhalb kurzer Zeit das Untersuchungsgebiet verlassen wollen.

In der Simulation ist dabei die zeitliche Abfolge der Parkplatzabflüsse dahin gehend berücksichtigt, dass an den von der Messehalle weiter entfernten Parkplätze (P&R-Platz Wartburgstraße, Parkplatz EKZ, Parkplatz Messe Nord) in Folge der längeren Zugangs-

© PTV Group Mrz/16 Seite 31/54

wege zu den Fahrzeugen die Abflussspitze zu einem späteren Zeitpunkt auftritt als an den näher gelegenen Parkplätzen (z.B. Parkplatz Messe Ost).

Zur realistischen Darstellung der kurzen Belastungsspitzen wurden die Zeitintervalle und Verkehrsmengen der Fahrzeugeinspeisung entsprechend angepasst.

Erwartungsgemäß treten an den LSA Kapazitätsprobleme auf, an denen sowohl starke Verkehrsströme im Zuge der Hauptrichtung als auch in der Nebenrichtung auftreten. Das betrifft die Knotenpunkte Wartburgstraße, Zum Weinberg. Parkplatz Messe Nord und Parkplatz Messe Ost, zeitweise auch den KP Waidpfad (Abfluss ega-Parkplatz).

Die Koordinierung kann nicht mehr wirksam aufrecht erhalten werden.

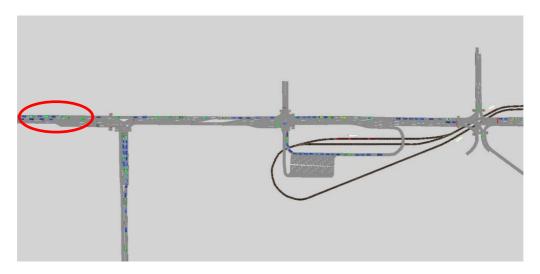


Abbildung 15: Simulationsausschnitt Szenario 4, LSA 267/269 und 266



Abbildung 16: Simulationsausschnitt Szenario 4, LSA 266/ 262/ 257 und 279

Besondere Engpässe stellen die Bereiche dar, an denen der zweite durchgehende Fahrstreifen eingezogen wird bzw. in eine Linksabbiegerspur übergeht. Das betrifft in Richtung Gotha an der LSA 267 (Wartburgstraße) die westliche Knotenabfahrt (vgl. Abbildung 15) und den Abschnitt zwischen den LSA 262 (Messe Hotel) und 266 (Messe

© PTV Group Mrz/16 Seite 32/54

Wirtschaft, vgl. Abbildung 16), in Richtung Erfurt den Abschnitt östlich der LSA 268 (Abfluss ega-Parkplatz).

Die Störungen in Richtung Gotha sind dabei deutlichen schwerwiegender und wirken sich auf die LSA 262 (Messe Hotel, Abfluss Parkplatz EKZ), LSA 257 (Parkplatz Messe Nord) bis zur LSA 265 (Parkplatz Messe Ost) und deren Abfluss von den Parkplätzen aus.

Nach Abfluss des Großteils der Fahrzeuge von den Parkplätzen stabilisiert sich der Verkehrsablauf im Zuge der Gothaer Straße. Der vollständige Abfluss vom Parkplatz EKZ ist erst zuletzt möglich, da sich die LSA 262 unmittelbar im Bereich der beschriebenen Verkehrsstörung befindet. In der Simulation sind unter Berücksichtigung der angesetzten Verkehrsbelastungen im Anschluss einer größeren Abendveranstaltung nach ca. 90 bis 120 min nahezu alle Fahrzeuge abgeflossen und in der gesamten Verkehrsanlage ein flüssiger Verkehrsablauf möglich.

Westlich der LSA 267 Wartburgstraße können die Ströme kontinuierlich abfließen, die Streckenkapazität liegt über der an den LSA-Knoten. An der Fußgänger-LSA sind nach Ende einer Abendveranstaltung kaum noch Anforderungen durch Fußgänger und damit Einschränkungen für den durchführenden Kfz-Verkehr zu erwarten.

Im folgenden Diagramm sind die mittleren Verlustzeiten am Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße in 10 min-Intervallen während der Belastungsspitze dargestellt:

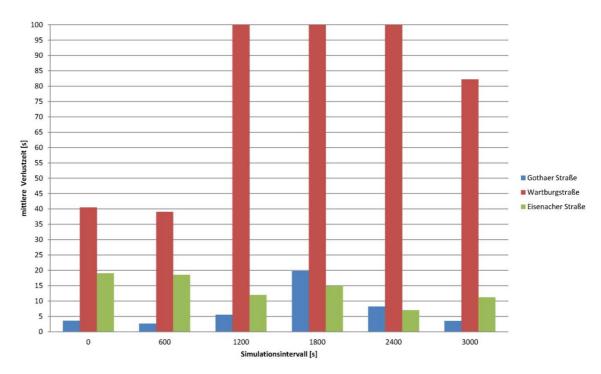


Abbildung 17: Mittlere Verlustzeiten am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Szenario 4

Im Diagramm wird ersichtlich, dass die Entleerung des geplanten P&R-Platzes nach einer Abendveranstaltung in der Zufahrt Wartburgstraße in einem Zeitabschnitt von ca. 30 min sehr hohe Wartezeiten von mehr als 100 s bewirkt. Danach sinken die Werte wieder.

Die starken Abflussströme aus Richtung Erfurt nach Großveranstaltungen führen zu einer hohen Belastung der östlichen Zufahrt an der LSA 280 (Eisenacher Straße/ Hersfelder

© PTV Group Mrz/16 Seite 33/54

Straße). Die starke Richtungsorientierung in Richtung BAB A71 erfordert ausreichende Aufstelllängen der Abbiegespuren in dieser Zufahrt. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit ist die Verlängerung der Linksabbiegespur notwendig (vgl. Abschnitt 7.2.8).

In den folgenden Diagramen sind die verkehrlichen Wirkungen einer Verlängerung der Linksabbiegespur verdeutlicht. In Abbildung 18 sind die mittleren Verlustzeiten im Vergleich ohne (Bestandsausbau, Aufstelllänge ca. 30 m) und mit Verlängerung der Linksabbiegerspur (Aufstelllänge 100 m) dargestellt. Die Werte beziehen sich auf die Zeitverluste über den gesamten Streckenabschnitt zwischen den Knotenpunkten Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße und Gothaer Straße/ Wartburgstraße in Richtung Gotha. Abbildung 19 sind die maximalen Staulängen im gleichen Zeitabschnitt in der Zufahrt Eisenacher Straße am Knotenpunkt Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße aufgetragen.

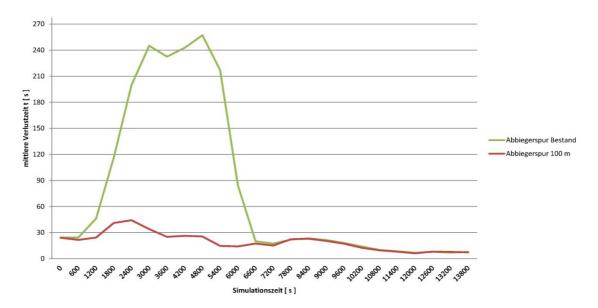


Abbildung 18: Mittlere Verlustzeiten am KP Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße im Szenario 4

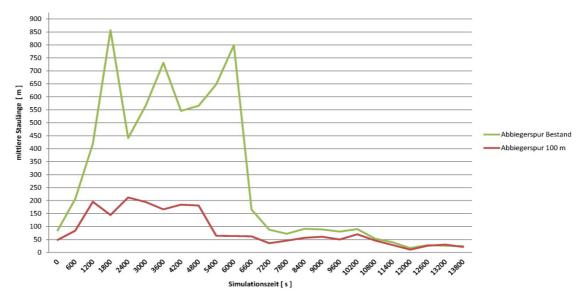


Abbildung 19: Maximale Staulängen am KP Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße im Szenario 4

© PTV Group Mrz/16 Seite 34/54

Es wird ersichtlich, dass im Szenario 4 mit dem gegenwärtigen Ausbau innerhalb eines Zeitabschnitts von ca. 2 Stunden nach Veranstaltungsende sehr hohe mittlere Verlustzeiten bis 260 s und sehr hohe Rückstaulängen bis 850 m auftreten. tritt im betrachteten Streckenabschnitt zwischen beiden Knotenpunkten Stop-and-go-Verkehr auf

Mit einer Spurverlängerung werden die Verlustzeiten deutlich reduziert. Die Staulängen und die Zeitdauer mit Stau verringern sich ebenfalls erheblich. Die ermittelten Maximalwerte bis ca. 200 m sind im Zusammenhang mit dem VISSIM-Staukriterium (Geschwindigkeit <10 km/h) zu bewerten. Es ist zwar ein langsamer, aber kontinuierlicher Abfluss vorhanden.

6.4.4.3 Szenario 6a BuGa Design Day Zufluss

Das Szenario 6a ist gekennzeichnet von ausgeprägtem Richtungsverkehr zu den Parkplätzen während der vormittäglichen Anreisezeiten der Besucher. Dabei wird der Großteil der Anreisen innerhalb eines kurzen Zeitraumes realisiert. Da die wenigen Tage mit sehr hohem Besucheraufkommen mit hoher Wahrscheinlichkeit am Wochenende sein werden, ist die Basisbelastung des Straßennetzes sehr gering.

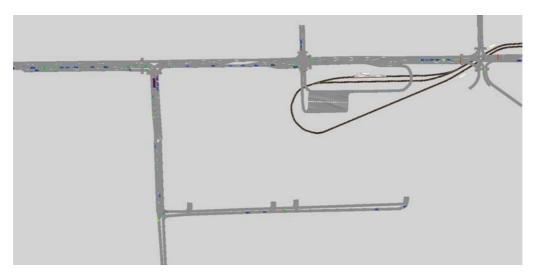


Abbildung 20: Simulationsausschnitt Szenario 6a

Am Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße tritt aus Richtung Gotha eine sehr hohe Zufahrtsbelastung auf. Um die Verkehrsmengen in diesem Szenario zu bewältigen, ist ein Ausbau des Knotenpunktes wie im Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschrieben erforderlich.

© PTV Group Mrz/16 Seite 35/54

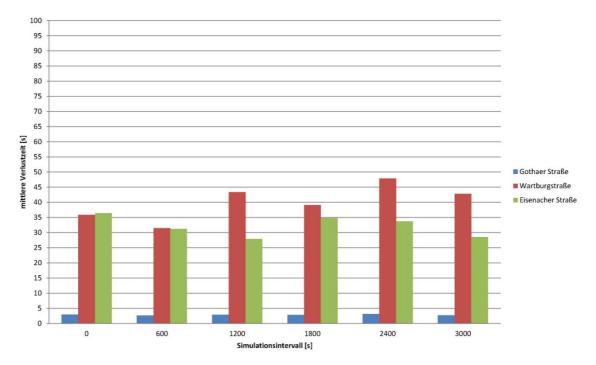


Abbildung 21: Mittlere Verlustzeiten am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Szenario 6a

An der LSA 267 (Wartburgstraße) können mit dem beschriebene Knotenausbau und einem angepassten Signalprogramm die vorhandenen Kapazitätsreserven zur Abwicklung des starken stadteinwärtigen Zuflusses aktiviert werden. Damit treten keine kritischen mittleren Verlustzeiten in der Zufahrt Eisenacher Straße auf. Die hohe Fahrspurbelastung aus Richtung Gotha verursacht zwar kurzzeitige Schwankungen bei Verlustzeiten und Rückstau, die jedoch in den nächsten Umläufen ausgeglichen werden können.

Die Mittelwerte der Verlustzeiten liegen in der Zufahrt Eisenacher Straße unter 40 s und in der Zufahrt Wartburgstraße unter 50 s (jeweils Qualitätsstufe C). In der Zufahrt Gothaer Straße treten auf Grund der Koordinierung sehr geringe Zeitverluste unter 5 s auf (Qualitätsstufe A). Die gemäß HBS-Berechnung ermittelten Stauraumlängen der Abbiegerspuren sind ausreichend.

Leistungsfähigkeitsprobleme am Knotenpunkt Wartburgstraße/ Anbindung P+R-Platz sind trotz der starken einfahrenden Linksabbiegerströme in Richtung Parkplatz nicht zu erwarten. Der Grund sind die sehr gering ausgeprägten Konfliktströme im Zuge der Wartburgstraße, die ausreichend Zeitlücken zur Verfügung lassen. Der Knotenpunkt ist mit Vorfahrtregelung leistungsfähig.

Voraussetzung für eine störungsfreie Einfahrt in den Parkplatz ohne Behinderungen nachfolgender Fahrzeuge ist jedoch eine zügige Einfahrt im Parkplatzbereich. Die Sortierungs- und Einparkvorgänge sollen abseits der Straßenanbindung vollzogen werden. Dazu ist eine zweistreifige Einfahrt im Parkplatz notwendig.

Der leistungsfähigkeitssenkende Einfluss der Fußgänger-LSA in Schmira ist ohne Schülerverkehr am Samstag eher gering.

© PTV Group Mrz/16 Seite 36/54

6.4.4.4 Szenario 6b BuGa Durchschnittstag Nachmittagsspitzenverkehr

Das Szenario 6b ist gekennzeichnet von der Überlagerung von Veranstaltungsverkehr mit durchschnittlichem BuGa-Besucheraufkommen und der werktäglichen Nachmittagsspitze. Maßgebend ist die Spitzenzeit im allgemeinen Verkehr, die nicht identisch ist mit den Spitzenzeiten im Abfluss der Parkplätze.

Ähnlich wie in Szenario 4 ist ein Richtungsverkehr von den Parkplätzen in Richtung Gotha und Erfurt vorhanden, jedoch mit deutlich geringeren Verkehrsmengen je Zeiteinheit. In der Simulation wird davon ausgegangen, dass der geplante P&R-Platz Wartburgstraße in Folge verkehrslenkender Maßnahmen (Parkleitsystem) trotz der größeren Entfernung zum Veranstaltungsgelände relativ stark ausgelastet ist.

Zur Abwicklung der abfließenden Fahrzeuge wurde das Signalprogramm an der LSA 267 Wartburgstraße entsprechend angepasst.

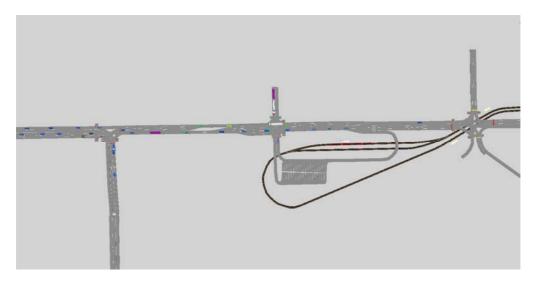


Abbildung 22: Simulationsausschnitt Szenario 6b

Insgesamt bewirken die zusätzlichen Verkehrsmengen der BuGa-Besucher keine kritische Auslastung der Verkehrsanlage im Nachmittagsspitzenverkehr. Die gemäß HBS-Berechnung ermittelten Stauraumlängen der Abbiegerspuren sind ausreichend.

© PTV Group Mrz/16 Seite 37/54

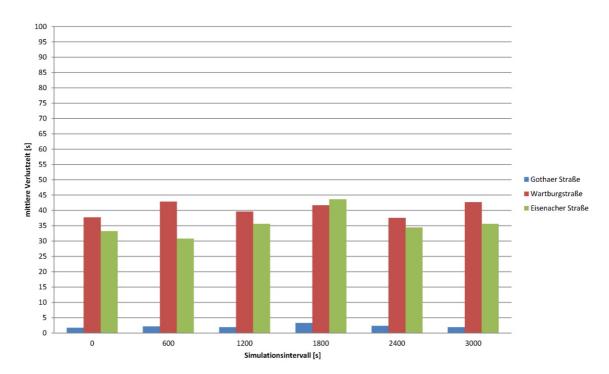


Abbildung 23: Mittlere Verlustzeiten am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße im Szenario 6b

Die Auswertung der LSA-Verlustzeiten an der LSA 267 (Wartburgstraße) weist keine erhöhten Werte in der Zufahrt Wartburgstraße auf. Der Abfluss vom geplanten P&R-Platz kann innerhalb der verkehrsabhängigen LSA-Steuerung problemlos abgewickelt werden. Die Mittelwerte in den Zufahrten Wartburgstraße und Eisenacher Straße liegen jeweils unter 45 s, was Qualitätsstufe C entspricht. In der Zufahrt Gothaer Straße treten auf Grund der Koordinierung sehr geringe Zeitverluste unter 5 s auf (Qualitätsstufe A).

Analog zu Szenario 2 wurden in der Simulation für die Fußgänger-LSA in Schmira 45 Anforderungen durch Fußgänger pro Stunde (ca. 0,75 Anforderungen pro Minute) versorgt. In Verbindung mit der erhöhten Strombelastung in Richtung Gotha werden damit Wartezeiten und Rückstau verursacht. Der Rückstau kann jedoch in den Freigabephasen abgebaut werden.

© PTV Group Mrz/16 Seite 38/54

7 Verkehrstechnische Bewertung

7.1 Schwachstellenanalyse

Aus den beschriebenen Untersuchungen wurden folgende Schwachstellen mit nachhaltigem Störungspotential identifiziert:

7.1.1 Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße

- Der vorhandene Knotenausbau ist nicht ausreichend, um die zu erwartenden Verkehrsmengen mit Anbindung des geplanten Park & Ride-Platzes an die Wartburgstraße abzuwickeln.
- Die hohe verfügbare Stellplatzkapazität führt bei Großveranstaltungen zu sehr starken Zufluss- und Abflussströmen innerhalb kurzer Zeitintervalle. Aus diesem Grund sind die Zufahrten Eisenacher Straße und Wartburgstraße im Bestand nicht ausreichend dimensioniert.
- In den Szenarien 3 und 6a mit starken Zuflussströmen ist die stadteinwärtige Fahrspur in der Zufahrt Eisenacher Straße mit mehr als 1.000 Kfz/h belastet. Das führt zwangsläufig zu hohen Rückstaulängen bzw. Stop-and-go-Verkehr und Störanfälligkeit im Verkehrsfluss. Die fehlende Vorsortierung der Rechtsabbieger führt zu einem höheren durchschnittlichen Abflusszeitbedarf je Fahrzeug.
- Im Szenario 4 mit starken Abflussströmen vom geplanten Park & Ride-Platz innerhalb kurzer Zeitintervalle ist die Zufahrt Wartburgstraße überlastet. Die Kapazität der Linksabbiegespur liegt deutlich unter Spurbelastung.
- Szenario 4 ist ebenfalls von einem Kapazitätsdefizit in der stadtauswärtigen Geradeausspur in der Zufahrt Gothaer Straße gegenüber der rechnerischen Spurbelastung durch den abfließenden Verkehr gekennzeichnet. Durch die begrenzte Durchlassfähigkeit der benachbarten LSA K269 Gothaer Straße/ Zum Weinberg ist jedoch der Zufluss dosiert und kann innerhalb der Freigabezeiten abgewickelt werden.

7.1.2 Anbindung Park & Ride-Platz

 Die Anbindung des Park & Ride-Platzes an die Wartburgstraße erfordert ebenfalls die ausreichende Dimensionierung des neu entstehenden Knotenpunktes im Zuge der Wartburgstraße.

7.1.3 Knotenpunkt Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße

 Die starken Abflussströme aus Richtung Erfurt nach Großveranstaltungen führen gegenwärtig bereits zur Überlastung und Überstauung der Linksabbiegerspur in der östlichen Zufahrt der LSA 280 (Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße) und erheblichem

© PTV Group Mrz/16 Seite 39/54

- Rückstau bis zur Ortslage Schmira und darüber hinaus. Die Stauraumlänge im Bestand beträgt ca. 40 m.
- Mit Zunahme der Stellplatzkapazität durch den geplanten Park & Ride-Platz kann dieser Zustand im zeitlichen Verlauf und quantitativ noch verstärkt werden.
- Dazu wurden bereits in der Studie B 7 Westeinfahrt Erfurt (2008/ 2009) Erhebungen zu Reisezeiten und Geschwindigkeitsprofilen im Streckenabschnitt zwischen den Knotenpunkten Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße und Heinrichstraße/ Brühler Herrenberg durchgeführt, Darin wurde festgestellt, dass der Verkehr während der Veranstaltungszeiten inhomogen und von zahlreichen Störeinflüssen im Zuge der Erhebungsstrecke gekennzeichnet ist.

7.1.4 Fahrspureinziehung

Bei starkem Richtungsverkehr in Richtung Gotha nach Großveranstaltungen kommt es auf Grund der Fahrspureinziehung im Abschnitt zwischen den LSA 262 (Messe Hotel) und 266 (Messe Wirtschaft) zu Rückstau, der sich bis zu den benachbarten LSA auswirkt.

7.1.5 Verkehrslenkung Parkplätze

- Die geplante Funktion des Park & Ride-Platzes an der Wartburgstraße erfordert verschiedene Maßnahmen zur Erreichung der verkehrsplanerischen Ziele, die damit verbunden sind. Dazu zählen u.a. eine genaue Erfassung der aktuell verfügbaren Stellplatzkapazitäten, eine effektive und situationsgesteuerte Verkehrslenkung zu den Parkplätzen sowie eine frühzeitige Information der Fahrzeugführer.
- Die vorhandenen Anzeigen an den Parkplätzen ega, Messe-Ost und Messe-Nord (frei/ besetzt) ohne Erfassung der aktuellen Parkplätzbelegung sind nicht ausreichend für eine effektive Zielführung und optimale Ausnutzung des Stellplätzpotentials im gesamten Bereich der Messe. Das führt insbesondere im Veranstaltungsverkehr zu unnötigem Parksuchverkehr und mangelnder Nutzung freier Stellplätzkapazitäten.

7.1.6 Lichtsignalanlagen und Koordinierung

- Insbesondere bei Veranstaltungen im Messegelände kommt es in Folge der sehr starken Richtungsverkehre im Zuge der Gothaer Straße zu Leistungsfähigkeitsdefiziten und Störungen im Verkehrsablauf.
- Kapazitätsprobleme treten an den LSA Wartburgstraße, Zum Weinberg. Parkplatz Messe Nord und Parkplatz Messe Ost, zeitweise auch an der LSA Waidpfad (Abfluss ega-Parkplatz) auf, an denen sowohl starke Verkehrsströme im Zuge der Hauptrichtung als auch in der Nebenrichtung auftreten.
- Die Koordinierung kann in diesen Zeitabschnitten nicht mehr wirksam aufrecht erhalten werden.

© PTV Group Mrz/16 Seite 40/54

 Auf Grund des begrenzten verfügbaren Straßenraumes müssen die steuerungsseitigen Maßnahmen an den Lichtsignalanlagen und der Koordinierung verbessert werden.

7.1.7 Verkehrsverdrängung

Die Überlastung der Gothaer Straße, insbesondere bei Großveranstaltungen, kann zur Verdrängung von abfließendem, ortskundigem Verkehr vom Park & Ride-Platz auf die Wartburgstraße und zu einer unerwünschten Verkehrszunahme im Stadtteil Hochheim führen. Das Potential wird allerdings nicht sehr hoch eingeschätzt, da dieser Parkplatz hauptsächlich als "Auffangparkplatz" für den Verkehr aus Richtung BAB A71 und Gotha dienen soll. Für diesen Verkehr ist die Fahrt über Hochheim mit sehr großen Umwegen verbunden. Im Falle der Überlastung der Gothaer Straße steigt jedoch die Attraktivität Umwegstrecke bezüglich der Reisezeitbilanz.

© PTV Group Mrz/16 Seite 41/54

7.2 Maßnahmenvorschläge

Aufbauend auf die Schwachstellenanalyse wurden geeignete Maßnahmen abgeleitet, die im Folgenden beschrieben sind:

7.2.1 Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße

Um die in den Spitzenzeiten bei Veranstaltungen auftretenden Verkehrsmengen zukünftig abzuwickeln, ist der Ausbau des Knotenpunktes notwendig. Dazu werden zwei Ausbauvarianten untersucht:

- Einmündung mit Lichtsignalanlage
- Kreisverkehrsplatz

7.2.1.1 Einmündung mit Lichtsignalanlage

Mit Errichtung des geplanten Park & Ride-Platzes an der Wartburgstraße wird es notwendig, den Knotenpunkt zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Aufnahme des Spitzenlastverkehrs während Veranstaltungen und bei hoher Auslastung des Parkplatzes entsprechend den Erfordernissen auszubauen.

Ein entsprechender Ausbauvorschlag als Einmündung mit Lichtsignalanlage ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

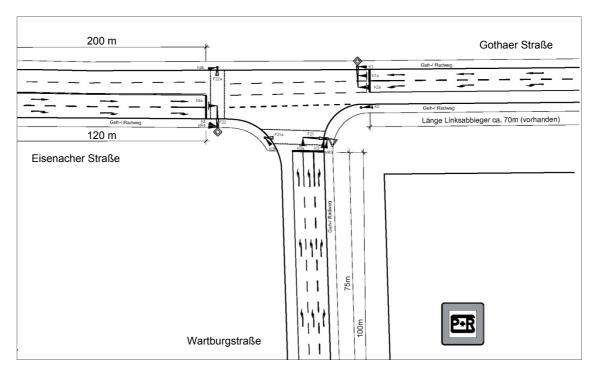


Abbildung 24: Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße in der Planung mit LSA

Zur Abwicklung hoher Zuflussströme zum Parkplatz aus Richtung Gotha und BAB A71 wird eine gesonderte Rechtsabbiegerspur in der Zufahrt Eisenacher Straße angeordnet.

© PTV Group Mrz/16 Seite 42/54

Die geplante Spurlänge muss sowohl die hohe Anzahl von Rechtsabbiegern im Lastfall aufnehmen als auch die Erreichbarkeit der Fahrspur bei großen Rückstaulängen in der Geradeausspur ermöglichen.

In der Zufahrt Wartburgstraße ist zur Abwicklung hoher Abflussströme bei der Entleerung des Parkplatzes das zweistreifige Linksabbiegen zu gewährleisten. Dazu sind zwei Linksabbiegerspuren und eine Rechtsabbiegerspur anzuordnen. Mit der gesonderten Rechtsabbiegerspur kann die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes erhöht und zusätzlich ein gesichertes Rechtsabbiegen mit zusätzlicher Freigabezeit gewährleistet werden.

Die Dimensionierung der Aufstelllängen ergibt sich aus der HBS-Berechnung wie folgt:

Knotenzufahrt	Knotenzufahrt Fahrspur		Aufstelllänge empfohlen
Zufahrt West	eine Geradeausspur	114 m (Szenario 3)	-
Eisenacher Straße	eine Rechtsabbiegerspur	42 m (Szenario 3)	120 m
Abfahrt West Eisenacher Straße	zwei Abflussspuren	-	200 m
Zufahrt Ost	eine Geradeausspur	54 m (Szenario 6b*)	-
Gothaer Straße	eine Linksabbiegerspur	36 m (Szenario 3/ 6a)	70 m (Bestand)
Zufahrt Süd	eine Rechtsabbiegerspur	72 m (Szenario 4)	75 m
Wartburgstraße	zwei Linksabbiegerspuren	54 m (Szenario 4)	100 m

^{*}Szenario 4 nicht berücksichtigt wegen begrenztem Zufluss von LSA 269

Tabelle 14: Dimensionierung der Aufstelllängen KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße, Ausbauvariante mit LSA

Die zusätzliche Rechtsabbiegerspur in der Zufahrt Eisenacher Straße benötigt eine nach HBS erforderliche Aufstelllänge von 42 m. Zur besseren Erreichbarkeit der Fahrspur bei Rückstau in der Geradeausspur wird jedoch eine Aufstelllänge von 120 m empfohlen.

Die Aufstelllänge der zwei Linksabbiegerspuren in der Zufahrt Wartburgstraße ergibt sich aus dem verfügbaren Zwischenraum zwischen den beiden Knotenpunkten in der Wartburgstraße. Bei einem durchgängig dreistreifigen Ausbau der Wartburgstraße und einem verfügbaren Stauraum von insgesamt ca. 160 m verbleibt abzüglich der Aufstelllänge für die Linksabbiegerspur in Richtung Park & Ride-Platz (20 m) und der Sperrfläche (40 m) eine Aufstelllänge für die beiden Linksabbiegerspuren in Richtung Gotha von 100 m.

Die zwei Linksabbiegerspuren in der Zufahrt Wartburgstraße erfordern in der Abfahrt zwei Abflussspuren, deren Länge abhängig von der Freigabezeit der zufließenden Signale ist. In Auswertung der Simulation wird eine Mindestlänge von ca. 200 m empfohlen, um ein zügigen Abfluss auch bei langen Grünzeiten in stadtauswärtiger Richtung zu gewährleisten.

Die erforderliche Stauraumlänge der Abbiegerspuren wurde mit Hilfe der Simulation überprüft und im Abschnitt 6.4 nachgewiesen.

Zur Verbesserung der übergeordneten LSA-Steuerung insbesondere im Veranstaltungsfall sind am Knotenpunkt geeignete Detektionseinrichtungen zu installieren (Strategieschleifen).

© PTV Group Mrz/16 Seite 43/54

Zur Reduzierung des Flächenbedarfs wird auf die Mittelinsel im Knotenarm Eisenacher Straße verzichtet.

Im Zuge der Gothaer Straße Eisenacher Straße verlaufen beidseitig gemeinsame Rad-/Gehwege. Mit Anbindung des Park & Ride-Platzes sollte ein straßenbegleitender Rad-/Gehweg im Zuge der Wartburgstraße zwischen Gothaer Straße und Parkplatzanbindung angelegt werden. Auf Grund des geringen zu erwartenden Aufkommens wird die einseitige Anlage auf der Ostseite als ausreichend angesehen. Für Radverkehr ist in beiden Fahrtrichtungen freizugeben.

7.2.2 Kreisverkehrsplatz

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung wurde ein alternativer Ausbauvorschlag als Kreisverkehrsplatz geprüft.

Zur Abwicklung des stark richtungsbezogenen Spitzenlastverkehrs in den unterschiedlichen Szenarien werden Bypässe in den Zufahrten Ost und West angeordnet.

Ein entsprechender Ausbauvorschlag als Kreisverkehrsplatz ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

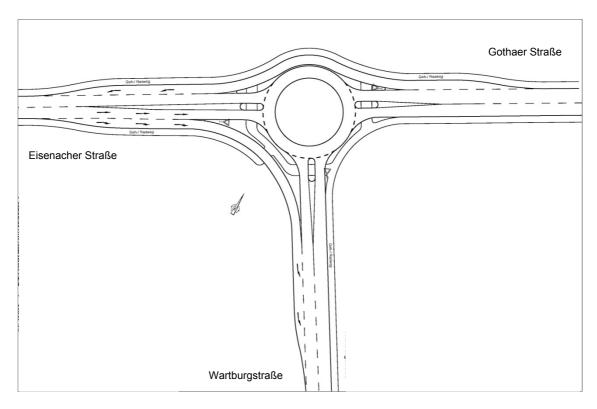


Abbildung 25: Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße als Kreisverkehrsplatz, Planung

Im Folgenden werden Vor- und Nachteile der Kreisverkehrslösung im Vergleich zum LSA-Knoten gegenüber gestellt:

© PTV Group Mrz/16 Seite 44/54

Vorteile:

- Erhöhung der Verkehrssicherheit durch Geschwindigkeitsreduzierung für Kfz-Verkehr
- direkte Führung von zwei starken Strömen über Bypässe
- teilweise geringere mittlere Wartezeiten gegenüber dem LSA-Knoten
- Vermeidung der Kosten für Umbau und Betrieb der Lichtsignalanlage

Nachteile:

- Gothaer Straße/ Eisenacher Straße und Wartburgstraße sind keine gleichrangig zu verknüpfenden Straßen, eindeutige Hauptrichtung im Zuge der Gothaer Straße/ Eisenacher Straße bezüglich Bedeutung und Belastung, Verkehrsstärke in der Wartburgstraße während der werktäglichen Spitzenstunden beträgt weniger als 10% der Gesamtknotenbelastung
- Knotenform entspricht nicht der Streckencharakteristik und der Zielstellung zur Gewährleistung von Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs im Zuge der Gothaer Straße/ Eisenacher Straße
- Die Kombination von Kreisverkehrsplätzen und LSA-Knoten ist bei dem vorhandenen geringen Knotenabstand nicht sinnvoll, da der pulkweise Verkehr an den LSA und der kontinuierliche, aber langsamere Abfluss am Kreisverkehrsplatz zu Störungen im Verkehrsfluss der Gesamtstrecke führen kann, insbesondere bei der zeitweise starken Richtungsbezogenheit.
- Umwege für Rad- und Fußgängerverkehr wegen straßenbegleitender Führung, zusätzliche Querungen durch Bypässe
- keine LSA-steuerungsseitigen Eingriffe am Kreisverkehr möglich, z.B. stadteinwärtige Dosierung
- keine signaltechnische Sicherung der Fußgänger-/ Radfahrer-Querung
- höherer Flächenverbrauch bei Ausbau mit Bypässen gegenüber dem LSA-Knoten

Nach Abwägung der Vor- und Nachteile wird der Ausbau als Kreisverkehrsplatz nicht empfohlen.

7.2.3 Anbindung Park & Ride-Platz

Die Anbindung des Park & Ride-Platzes an die Wartburgstraße ist in einem Abstand von ca. 190 m südlich der Gothaer Straße in Form eines dreiarmigen vorfahrtgeregelten Knotenpunktes mit Anlage einer Linksabbiegerspur in Richtung Parkplatz geplant (vgl. Abbildung 26).

© PTV Group Mrz/16 Seite 45/54

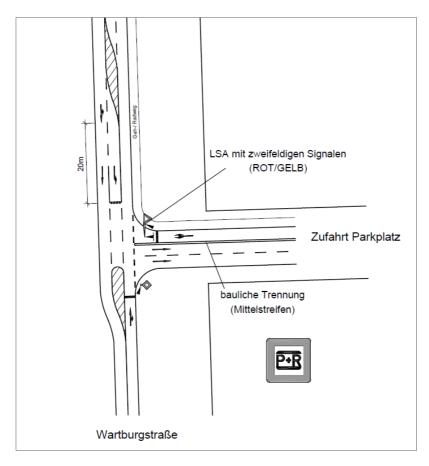


Abbildung 26: Knotenpunkt Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz, Planung

In der südlichen Zufahrt der Wartburgstraße ist eine Mischspur (geradeaus/ rechts) geplant. In der nördlichen Zufahrt der Wartburgstraße ist neben der Geradeausspur gemäß den Empfehlungen der RASt 06¹ eine gesonderte Linksabbiegerspur angeordnet. Gemäß HBS-Berechnung ist für die Linksabbiegerspur eine Aufstelllänge von 20 m ausreichend. Für die Zufahrt der Parkplatzanbindung wird eine Mischspur (rechts/ links) vorgeschlagen. Ein Vorteil liegt darin, potentiellen "Schleichverkehr" in Richtung Hochheim nicht zu befördern, da Linksabbieger sich nicht vor Ausfahrt vom Parkplatz separieren und an ggf. langsam abfließenden bzw. wartenden Rechtsabbiegern vorbeifahren können. Dazu sollte weiterhin eine bauliche Trennung der Ein- und Ausfahrt in Form eines schmalen Mittelstreifens dienen. Nachteil der Mischspur ist ein gedrosselter Abfluss der Ströme in Richtung Gothaer Straße, der unter Umständen ein zügiges Nachrücken und Abfließen an der LSA behindert.

Mit dem beschrieben Ausbau ist der Knotenpunkt in allen untersuchten Szenarien bei Qualitätsstufe C und besser leistungsfähig. Der Leistungsfähigkeitsnachweis auf der Grundlage der maßgebenden Bemessungsverkehrsstärken für die verschiedenen Szenarien ist im Abschnitt 6 und in Anlage 3 aufgeführt.

Voraussetzung ist die Ausstattung der Einfahrt in den Parkplatz mit zwei Abflusspuren, um für ein zügiges Abbiegen von der Wartburgstraße in Richtung Parkplatz sowie ein kontinuierliches Nachfließen der Fahrzeuge zu den Stellplätzen zu gewährleisten.

© PTV Group Mrz/16 Seite 46/54

4

¹ Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, FGSV, Ausgabe 2006

Eine weitere Maßnahme zur Vermeidung von Schleichverkehr ist eine gesteuerte Ausfahrt aus dem Parkplatz bei Veranstaltungsverkehr. Dazu ist die Ausrüstung mit einer Lichtsignalanlage mit zweifeldigen Signalen (ROT/GELB) notwendig. Bei hohem Verkehrsaufkommen wird die Ausfahrt des Parkplatzes gesperrt und in Abhängigkeit der Grünzeit an der LSA Gothaer Straße und detektiertem Rückstau auf der Wartburgstraße freigegeben. Die südliche Zufahrt Wartburgstraße weist ebenfalls einen Signalquerschnitt auf, der zur Unterstützung einer zügigen Parkplatzaus- und -einfahrt gesperrt wird.

Um ein zügiges Nachrücken und die optimale Nutzung längerer Freigabezeiten an der LSA 267 im Lastfall zu unterstützen ist in der Zufahrt der Parkplatzanbindung die Anlage von zwei Fahrstreifen denkbar (rechts und rechts/links). Die Sonderform ist aus Sicherheitsgründen dauerhaft signaltechnisch zu sichern. Für diese Ausbauvariante wird bei den prognostizierten Verkehrsmengen des Park & Ride-Platzes jedoch keine Notwendigkeit gesehen und unter Berücksichtigung der Kostenbilanz nicht weiter verfolgt.

Betrachtungen bezüglich weiterer betroffener Fachplanungen zum Knotenentwurf wie Flächenverbrauch, Umweltauswirkungen, Lärm- und Schadstoffemissionen sowie Grundstücksverhältnisse etc. sind nicht Bestandteil der Untersuchung.

7.2.4 Dynamisches Parkleitsystem

Zur optimalen Nutzung der vorhandenen und geplanten Stellplatzkapazitäten sowie zur Vermeidung von Parksuchverkehr ist die umfassende Erweiterung des vorhandenen Parkleitsystems im Messebereich erforderlich. Dazu sind die Funktionalitäten und die Ausrüstung des Parkleitsystems zu schaffen, die für eine dynamische und situationsgerechte Führung der Fahrzeuge zu den freien Stellplätzen notwendig ist. Voraussetzung ist die Ausrüstung mit Erfassungssystemen zur Belegung der Parkplätze, die in der Regel im Bereich der Ein- und Ausfahrten angeordnet werden.

Die Zulaufstrecken sind der Gothaer Straße im Umfeld der Parkplätze mit dynamischen Anzeigeeinrichtungen auszustatten, mit denen die aktuelle Parkplatzbelegung bzw. freie Stellplätze (Restplatzanzeige) ausgewiesen werden. Damit besteht die Möglichkeit der Steuerung des Parkverkehrs, in dem eine Prioritätenreihung bei der Parkplatzbefüllung festgelegt wird und bei der Anzeige Niederschlag findet mit dem Ziel einer hohen Auslastung des geplanten Park & Ride-Platzes. Mit entsprechenden Anzeigen kann die vorrangige Befüllung des Park & Ride-Platzes gezielt unterstützt werden. Außerdem ist die Anzeige von Parkempfehlungen (z.B. "Besucher Bundesgartenschau") möglich. Ein integraler Bestandteil ist die Einbeziehung und gesonderte Ausweisung der Busstellplätze in das dynamische Parkleitsystem.

Eine wichtige Maßnahme zur Steuerung des ruhenden Verkehrs im Messebereich ist die Einbindung in das vorhandene Parkleitsystem der Landeshauptstadt Erfurt. Damit sollen zusätzliche Ressourcen einbezogen und das Park & Ride-Angebot erweitert werden.

Im Veranstaltungsfall ist eine operative Verkehrslenkung mittels Streckenpersonal und Parkeinweiser unerlässlich, da damit eine effektive und flexible Stellplatzzuweisung möglich ist.

© PTV Group Mrz/16 Seite 47/54

Eine wichtige Maßnahme zur frühzeitigen Information von Besuchern und Verkehrsteilnehmern ist die Kommunikation zu Parkplatzangebot und aktueller Parkplatzbelegung über Medien, Internet und Mobilgeräten. Dazu sollten die vorhandenen Angebote über das Geoportal der Landeshauptstadt Erfurt (www.geoportal.erfurt.de) erweitert werden.

7.2.5 Parkplatzmanagement

Eine ausgewogene Parkplatzbewirtschaftung (Parkgebührenstaffelung bzw. kostenfreies Parken) kann Attraktivität und Akzeptanz des geplanten Park & Ride-Platzes an der Wartburgstraße deutlich erhöhen. Das Parken auf den Park & Ride-Plätzen sollte grundsätzlich kostenfrei sein, auf den Parkplätzen ega, Messe-Ost und Messe-Nord bietet sich eine Gebührenstaffelung an.

Die Beschleunigung der Abfertigungsvorgänge in Zu- und Abfluss der Parkplätze trägt ebenfalls zur Verbesserung des Verkehrsablaufs in der gesamten Verkehrsanlage bei. Von Bedeutung sind dabei ein freier Zufluss zu den Parkplätzen ohne Behinderung und die Automatisierung des Zahlungsverkehrs. Dazu zählt die Ausstattung mit Parkscheinautomaten und der Möglichkeit bargeldlosen Zahlungsverkehrs bei der Ausfahrt. Auf die kostenpflichtige Stellplatznutzung ist auf Hinweisschildern zu informieren. Für die Parkplätze Einkaufsmarkt und den vorhandenen Park & Ride-Platz sind variable Lösungen notwendig (Klapptafeln). Während Veranstaltungen ist dazu weiterhin der Einsatz von Personal notwendig, um einen flüssigen Abwicklung zu unterstützen.

7.2.6 Lichtsignalanlagen und Koordinierung

Die vorhandenen koordinierten verkehrsabhängigen Steuerungen an den Lichtsignalanlagen bieten grundsätzlich die Flexibilität, um Schwankungen im Verkehr abzufedern und einen leistungsfähigen Ablauf zu gewährleisten. In den Zeitabschnitten mit extrem starkem Richtungsverkehr und kurzen, hohen Verkehrsspitzen ist jedoch der Einsatz von Sonderprogrammen (Veranstaltungssignalprogramme) erforderlich, mit denen die Lastrichtung vorrangig berücksichtigt und ein maximaler Abfluss gewährleistet wird.

Dazu sind im Bestand bereits an den LSA 267 Wartburgstraße, LSA 257 Messe Parkplatz Nord und K265 Messe Parkplatz Ost im Zuge der Gothaer Straße sowie an der LSA 251 Gothaer Platz bereits entsprechende Sonderprogramme versorgt.

Die Steuerungsstrategie der verkehrsabhängig gesteuerten Signalprogrammauswahl soll auf alle LSA im Untersuchungsgebiet erweitert und auf der Grundlage der prognostizierten Verkehrsströme während Großveranstaltungen wie der Bundesgartenschau für folgende Lastfälle umgesetzt werden:

- Abendveranstaltungen Zufluss
- Abendveranstaltungen Abfluss
- Tagesveranstaltungen (Werktag/ Wochenende)

Während im Lastfall Abendveranstaltungen Zufluss die Koordinierung in Richtung der Parkplätze ausgelegt ist, soll im Lastfall Abendveranstaltungen Abfluss eine maximale

© PTV Group Mrz/16 Seite 48/54

Kapazität aus Richtung der Parkplätze erreicht werden. Im Lastfall Tagesveranstaltungen wird eine ausgewogene Freigabezeitverteilung zwischen zufließenden und abfließenden Verkehrsströmen angestrebt mit besonderer Berücksichtigung der veränderten Abbiegerströme im Umfeld der Parkplätze.

Voraussetzung ist die Installation der erforderlichen Detektionseinrichtungen, z.B. Strategieschleifen im Abflussbereich der Knotenpunkte.

Zur Verbesserung des Verkehrsablaufs in stadteinwärtiger Fahrtrichtung ist im Bestand eine Zuflussdosierung an der LSA 267 Gothaer Straße/ Wartburgstraße in Richtung Erfurt in Abhängigkeit der Verkehrslage im stadtwärtigen Streckenabschnitt realisiert, die eine Kapazität dieses Verkehrsstromes von ca. 1.150 Kfz/h gewährleistet. Maßgebend für die maximale Freigabezeit an der LSA 267 ist dabei die LSA der Folgeknoten mit der geringsten Kapazität der stadteinwärtigen Zufahrt. Dem Vorteil der Stabilisierung und Verstetigung des Verkehrsablaufs und der Verbesserung der Koordinierungsbedingungen in Spitzenzeiten steht der Nachteil einer möglichen Behinderung des Zuflusses zum geplanten Park & Ride-Platz aus Richtung Gotha gegenüber.

Grundsätzlich ist eine Beibehaltung der Steuerungsmaßnahme sinnvoll. Nach Eröffnung des geplanten Park & Ride-Platzes an der Wartburgstraße sind jedoch differenzierte Steuerungskriterien zu berücksichtigen, um die Zufahrt zum Parkplatz möglichst nicht zu behindern und die Erreichbarkeit der Rechtsabbiegerspur sicher zu stellen. Dazu ist ein Staukriterium bei Überstauung der Rechtsabbiegerspur auszuwerten, das in den Szenarien 3, 5 und 6a mit hohem Zielverkehrsaufkommen in Richtung Parkplatz maßgebend wird. In den übrigen Zeiten kann das bestehende Staukriterium zur Aussetzung der Dosierung bei Rückstau bis zur FLSA Schmira gelten. Zur Umsetzung der Maßnahme ist die Installation zusätzlich erforderlicher Detektionseinrichtungen (Stauschleifen) im Eröffnungsbereich der geplanten Rechtsabbiegespur.

Eine weitere steuerungstechnische Maßnahme zur Leistungsfähigkeitssteigerung der LSA-Knoten und der Koordinierungsstrecke ist die Erhöhung der Umlaufzeiten. Die Maßnahme ist in einer vertiefenden Koordinierungsuntersuchung zu prüfen und bezüglich deren Vorund Nachteile abzuwägen. In Abhängigkeit der Knoten- und Teilpunktabstände liegt der Vorteil grundsätzlich in einer höheren Knotenkapazität und größeren möglichen Durchflussmengen im Zuge der Gothaer Straße. Nachteil sind die höheren Sperrzeiten, die insbesondere für kurz frei gegebene Ströme und Fußgänger/ Radfahrer über die Hauptrichtung zu sehr hohen Wartezeiten führen kann. Aus diesem Grund ist der Einsatz von Signalprogrammen mit höheren Umlaufzeiten bis 120 s auf das notwendige Maß zu beschränken, z.B. in Spitzenzeiten mit Veranstaltungsverkehr (Szenarien 4 und 6a).

Nach Eröffnung des Park & Ride-Platzes sollte eine Überprüfung und ggf. eine Anpassung der Signalprogramme an den tatsächlichen verkehrlichen Bedarf erfolgen. Weiterhin sind die Betriebs- und Schaltzeiten der Signalprogramme mit dem tageszeitabhängigen Verkehr abzugleichen.

In der "Studie B 7 Westeinfahrt Erfurt" (2008/ 2009) wurde als mittelfristig umzusetzende, zusätzliche Steuerungsmaßnahme zu den Sonderprogrammen die Einrichtung einer adaptiven Netzsteuerung im Bereich der Messe empfohlen.

© PTV Group Mrz/16 Seite 49/54

Bei einer adaptiven Netzsteuerung werden ausgehend von der aktuellen Verkehrssituation im Netz und vorausblickend durch Kurzzeit-Prognosen auf Modellbasis am übergeordneten Verkehrsrechner Sättigungsverkehrsstärken, Wartezeiten und Auslastungsgrade aller Signalanlagen im Netzzusammenhang berechnet und permanent online optimiert. Durch die laufende Neuberechnung der Grünzeitverteilungen der Signalanlagen mit der adaptiven Netzsteuerung sollen sich die vorhandene Verkehrsstärke und die Kapazität der Signalsteuerungen im Idealfall über den Tagesverlauf fast vollständig decken.

Der Wirkungsnachweis dieser Maßnahme unter den konkreten Bedingungen im betrachteten Planungsgebiet ist jedoch in einer gesonderten Untersuchung noch zu erbringen.

Eine durchgängige Abwicklung des Veranstaltungsverkehrs von Großveranstaltungen mit ausreichender Verkehrsqualität erscheint bei Aufrechterhaltung eines vertretbaren Kostenaufwandes nicht möglich, so dass trotz Umsetzung wirkungsvoller Maßnahmen zur Verbesserung der Situation mit bei Großveranstaltungen typischen, zeitlich begrenzten Überlastungserscheinungen zu rechnen ist.

7.2.7 Vermeidung von Verkehrsverdrängung

Wirksamste Maßnahme zur Vermeidung von "Schleichverkehr" in Richtung Hochheim ist die Aufrechterhaltung des leistungsfähigen Abflusses an der LSA 267 Gothaer Straße/ Wartburgstraße. Damit behält die Routenwahl der direkten Verbindung in Richtung Innenstadt über die Gothaer Straße ihre Attraktivität. In den Abflussszenarien nach großen Veranstaltungen ist die Einhaltung akzeptabler Wartezeiten und Rückstaulängen am Knotenpunkt jedoch nicht durchgängig möglich. Für diese Verkehrszustände sind zusätzliche Maßnahmen zur Vermeidung der Verkehrsverdrängung notwendig.

Aus diesem Grund wird die Einrichtung einer Lichtsignalanlage mit nicht vollständiger Signalisierung (zweifeldige Signalen ROT/GELB) an der Anbindung des Park & Ride-Platzes an die Wartburgstraße mit folgenden Vorteilen empfohlen:

- Vermeidung von Verkehrsverdrängung über Hochheim durch Unterstützung eines zügigen Abflusses in Richtung Gothaer Straße mittels gezielter koordinierter Freigabe
- Erhöhung der Verkehrssicherheit insbesondere in Zeitabschnitten mit Überlastung
- Erhöhung der Knotenkapazität mit begrenztem signaltechnischen Aufwand
- temporärer Betrieb im Veranstaltungsverkehr

Die Funktionsweise der LSA ist im Abschnitt 7.2.3 beschrieben.

Weitere Maßnahmen zur Vermeidung von "Schleichverkehr" in Richtung Hochheim sind:

- bauliche Trennung der Ein- und Ausfahrt in Form eines schmalen Mittelstreifens
- bei Bedarf zeitweise Sperrung der Durchfahrt (Z 250 und "Anlieger frei")
- manuelle Regulierung und Überwachung durch Einweiserpersonal
- Verzicht auf eine gesonderte Linksabbiegerspur in der Zufahrt der Parkplatzanbindung

Die Unterbindung des Linksabbiegens vom Park & Ride-Platz mit dauerhaft wirkenden baulichen Maßnahmen erscheint nicht sinnvoll.

© PTV Group Mrz/16 Seite 50/54

7.2.8 Knotenpunkt Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße

Die Erhöhung der Stellplatzanzahl im Bereich der Messe führt erwartungsgemäß zu einer Verschärfung der gegenwärtig bereits vorhandenen Überlastung der Zufahrt Eisenacher Straße und der dauerhaften Überstauung der Linksabbiegerspur im Veranstaltungsverkehr.

Eine zwingend notwendige Maßnahme ist deshalb die bauliche Verlängerung der Linksabbiegerspur. Der Ermittlung der erforderlichen Aufstelllängen liegt die Verteilung von Freigabe- und Sperrzeiten sowie die Verkehrsmengen während des Veranstaltungsverkehrs (Abfluss) zu Grunde.

Ausgehend von einer maximalen Freigabezeit von ca. 55 s (Umlaufzeit 90 s) in der Zufahrt Eisenacher Straße während des Veranstaltungsverkehrs könnten bei einem zweistreifigen Zufluss ca. 27 Fahrzeuge je Fahrspur abfließen. Aus der einstreifigen freien Strecke können jedoch nur maximal 1.800 Kfz/h nachfließen, während der Sperrzeit von 35 s ca. 17 Fahrzeuge. In diesem Zusammenhang ergibt sich eine optimale Aufstelllänge von ca. 100 m, die einem Stauraum von 17 Pkw je Fahrspur entspricht. Die Kapazität der beiden Linksabbiegerspuren ergibt sich dabei wie folgt:

Der Abfluss der zweistreifig aufgestellten Fahrzeuge erfolgt innerhalb von 34 s GRÜN. Anschließend fließen in der verbleibenden Freigabezeit von 21 s noch ca. 11 Fahrzeuge ab, die aus dem nachfließenden einstreifigen Zufluss gespeist werden. Damit ergibt sich insgesamt ein Abfluss von 45 Linksabbiegern je Umlauf bzw. 1.800 Fahrzeugen je Stunde.

Die erforderliche Aufstelllänge der Linksabbiegerspuren wurde mit Hilfe der Simulation überprüft. Im Abschnitt 6.4.4.2 sind die in der Simulation ermittelten Werte für Rückstau und Wartezeiten mit bestehender bzw. geplanter Aufstelllänge für Linksabbieger in der Zufahrt Eisenacher Straße gegenüber gestellt:

Dabei ist festzustellen, dass die Leistungsfähigkeit der Zufahrt mit Verlängerung der Linksabbiegerspur in der Zufahrt Eisenacher Straße deutlich erhöht werden kann. Das wirkt sich auf den Verkehrsablauf des gesamten Streckenabschnitts bis zur Ortslage Schmira und darüber hinaus aus.

7.2.9 Fahrbahnquerschnitt Westeinfahrt Schmira

Zur möglichen Ausbaumaßnahmen des Straßenquerschnitts im Zuge der Eisenacher Straße im Bereich Schmira wird auf die umfangreichen Untersuchungen in der "Studie B 7 Westeinfahrt Erfurt" (2008/ 2009) verwiesen. In den Untersuchungen wurden verschiedene Trassierungs- und Ausbauvarianten für Strecke und Knotenpunkte beschrieben sowie deren Leistungsfähigkeit beurteilt.

Die Verkehrsbaumaßnahmen sollen die Verkehrsqualität insbesondere im Hinblick auf die zu erwartende Verkehrsentwicklung im Zuge der Westeinfahrt Erfurt im Bereich zwischen dem Knotenpunkt Hersfelder Straße/ Eisenacher Straße und dem Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße nachhaltig verbessern. Damit wird eine maßgebliche Verbesserung des Verkehrsflusseses im Bereich der OD Schmira angestrebt.

© PTV Group Mrz/16 Seite 51/54

Die Untersuchung schloss mit der Empfehlung einer Nordumfahrung von Schmira mit einem durchgängig dreistreifigen Straßenquerschnitt mit dynamischer Fahrstreifensignalisierung ab, um eine effektive Abwicklung im Rahmen der wechselnden Lastrichtungen realisieren zu können.

Die Vorschläge stellen langfristige Maßnahmen dar und sind für den Zeithorizont der Bundesgartenschau im Jahr 2021 nicht von Bedeutung.

7.2.10 Fahrbahnquerschnitt Gothaer Straße im Bereich Messe

Grundsätzlich ist der Fahrbahnquerschnitt im Zuge der Gothaer Straße im Bereich der Messe ausreichend. Kurzzeitige Kapazitätsengpässe treten in Einzelfällen während des Abflusses nach dem Ende von Großveranstaltungen in den Bereich der Reduzierung der durchgehenden Fahrspuren auf. Eine Anpassung des Querschnitts und Ergänzung der zweistreifigen Führung der durchgehenden Fahrstreifen erscheint unter wirtschaftlichen Aspekten unverhältnismäßig.

Zur Abwicklung erhöhter Abbiegerströme in den Zuflussszenarien von Veranstaltungen ist die Verlängerung der Linksabbiegerspur am K262 Gothaer Straße/ Messe Hotel in Richtung Einkaufsmarkt sinnvoll.

7.2.11 Dynamische Wegweisung

Eine Maßnahme zur Entlastung der Eisenacher Straße im Bereich der OD Schmira stellt die Einrichtung einer dynamischen Wegweisung sowohl für den Zufluss als auch für den Abfluss des Veranstaltungsverkehrs dar. In der "Studie B 7 Westeinfahrt Erfurt" (2008/2009) wurden bereits Vorschläge zur Alternativroutenwahl über folgende Streckenzüge unterbreitet:

- BAB A71 AS Erfurt-Bindersleben ← Eisenacher Straße ← Gothaer Straße ← Messe
- BAB A71 AS Erfurt-Gispersleben ↔ Hannoversche Straße (B4) ↔ Heinrichstraße (B4)
 ↔ Gothaer Straße ↔ Messe

Die Maßnahme soll in Abhängigkeit von der aktuellen Verkehrslage auf den Hauptrouten und den Alternativrouten erfolgen. Das erfordert detaillierte Kenntnisse der jeweiligen Verkehrszustände und der Auslastung auf den Wegweisungsstrecken, die mit entsprechenden Detektionseinrichtungen auszustatten sind. Zur Anzeige und Wegweisungsempfehlungen sind an den Anschlussstellen Erfurt-Gispersleben und Erfurt-Bindersleben jeweils 2 Standorte im Zuge der BAB A71 und 2 Standorte im Zuge der Bundestraßen zu errichten. Weiterhin ist die Errichtung dynamischer Anzeigen an den Parkplätzen ega, Messe-Ost, Messe-Nord und Wartburgstraße notwendig.

7.2.12 Verkehrsinformation

Die Anzeige aktueller Verkehrsinformationen im Straßenraum ist Bestandteil eines modernen Verkehrsmanagements und stellt eine Maßnahme zur Lenkung von Mobilitätsströmen durch gezielte Information des Verkehrsteilnehmers dar.

© PTV Group Mrz/16 Seite 52/54

Dabei werden verkehrsmittelübergreifende Mobilitätsinformationen auf Basis von Echtzeitdaten auf dynamischen Anzeigetafeln an strategisch geeigneten Standorten im Straßennetz von Erfurt zusätzlich zum Informationsangebot über Internet, Rundfunk/ TV und im Fahrzeug zur Verfügung gestellt. Dabei können Besonderheiten und verkehrlich relevante Inhalte wie Staus, Baustellen- und Sperrinformationen, Umleitungen, Straßenbaumaßnahmen und Veranstaltungen angezeigt werden.

Für das Untersuchungsgebiet sind zusätzliche Hinweise zum Umstieg auf die Straßenbahn und die Nutzung des P&R-Platzes sinnvoll. Analog zur bestehenden Tafel sollte über Abfahrtszeiten der Straßenbahn informiert werden. Dazu ist ein geeigneter Standort für eine Anzeigetafel mit frei programmierbaren Displays in ausreichender Entfernung vor dem Ortseingang und dem Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße festzulegen, an dem die Entscheidung des Fahrzeugführers getroffen sein muss. Über die Anbindung zum Verkehrsrechner der Stadt Erfurt sind sowohl voll ein automatischer Betrieb als auch manuelle Eingaben möglich.

Die für eine möglichst detaillierte Erfassung der Verkehrslage notwendigen Informationsquellen werden für den städtischen Bereich in erster Linie aus einem umfangreichen Detektorennetz (Live-Kameras, LSA-Detektoren, Strategieschleifen etc.) gespeist.

7.2.13 Weitere Maßnahmen

Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssituation während Großveranstaltungen sind:

- Taktverdichtung der Straßenbahn während der Bundesgartenschau
- Angebotserweiterung bei Kombi-Ticket während der Bundesgartenschau mit Berechtigung zum kostenfreien Parken auf P&R Plätzen.

© PTV Group Mrz/16 Seite 53/54

7.3 Kostenschätzung

Für die Maßnahmenvorschläge im unmittelbaren Zusammenhang mit der Erschließung des P+R-Platzes wurde eine grobe Kostenschätzung erarbeitet, die die Investitionskosten entsprechend der gegenwärtigen Planungstiefe berücksichtigt. Nicht berücksichtigt sind Personalkosten zur Absicherung von Veranstaltungen sowie Kosten für Grunderwerb.

Nr.	Maßnahme	Investitionskosten
1	Knotenpunkt Gothaer Straße/ Wartburgstraße	
1a	Variante Einmündung mit Lichtsignalanlage	240.000,00 €
1b	Variante Kreisverkehrsplatz	420.000,00 €
2	Anbindung Park & Ride-Platz	240.000,00 €
3	Dynamisches Parkleitsystem	360.000,00€
4	Parkplatzmanagement	140.000,00 €
5	Lichtsignalanlagen und Koordinierung	50.000,00 €
6	Vermeidung von Verkehrsverdrängung	Kosten für LSA in Maßnahme 2 berücksichtigt
7	Knotenpunkt Eisenacher Straße/ Hersfelder Straße	30.000,00 €

Tabelle 15: Kostenschätzung

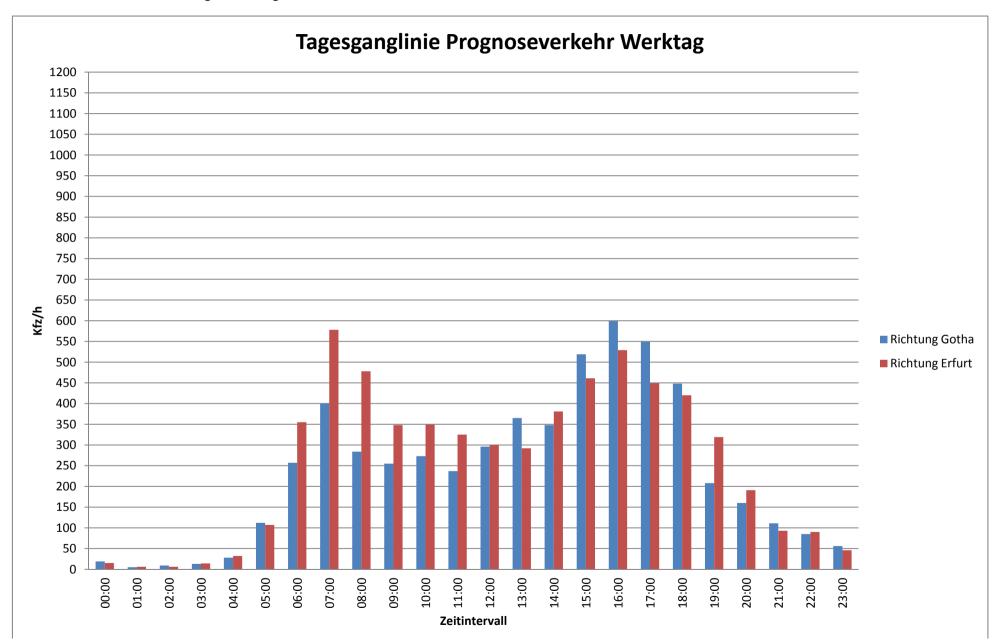
© PTV Group Mrz/16 Seite 54/54

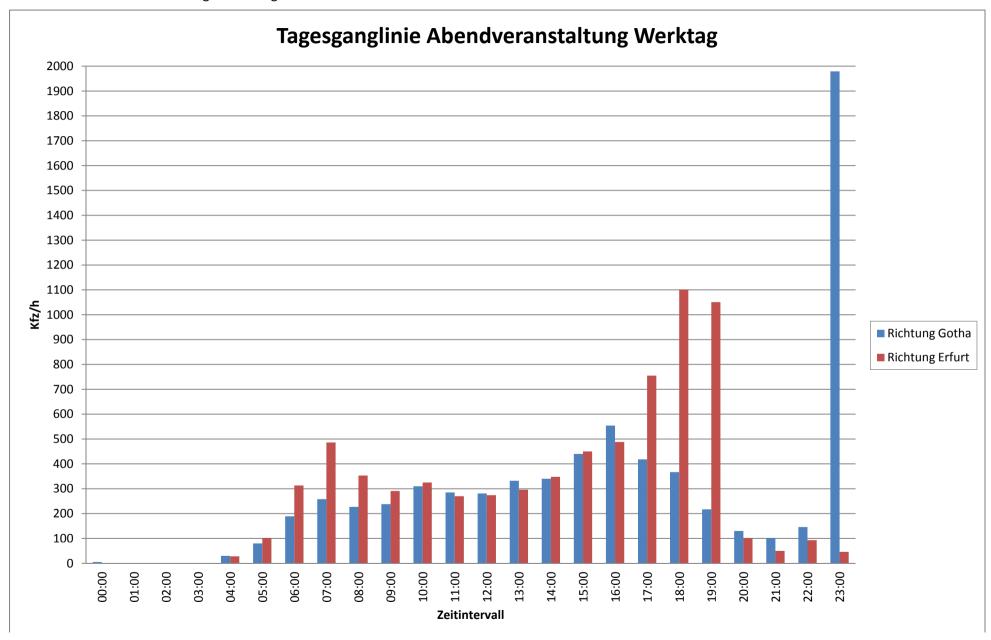
Anlagen

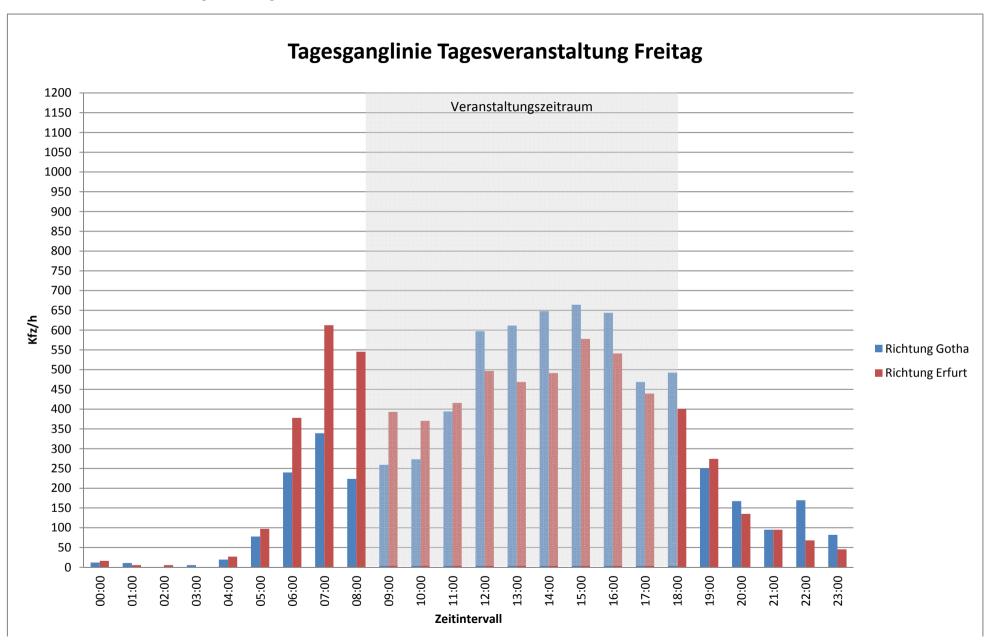
Anlagenverzeichnis

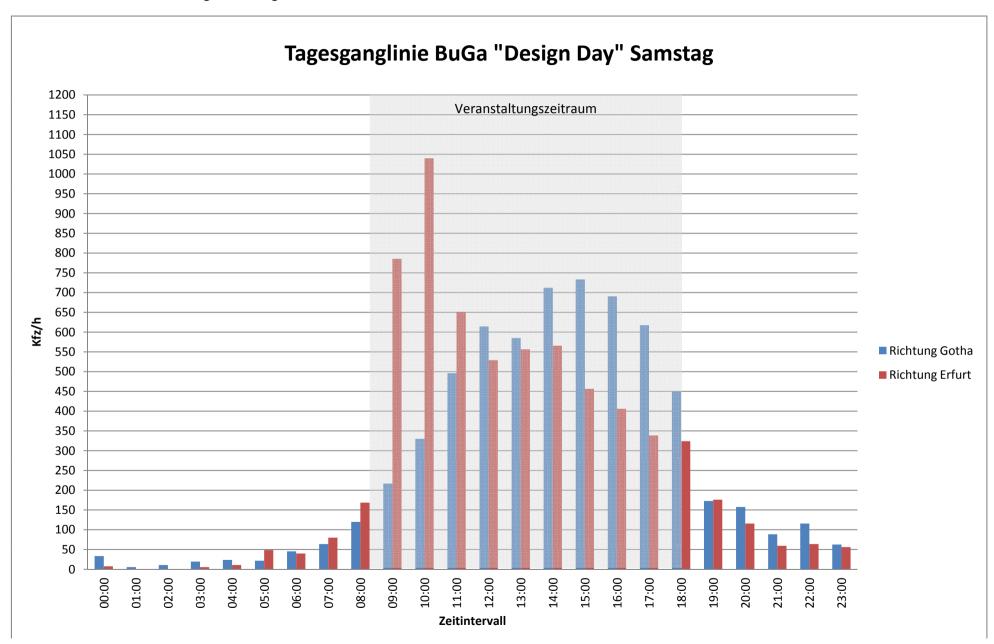
Anlage 1	Verkehrsbelastungen
Anlage 1.1	Tagesganglinien Szenarien 1 bis 6
Anlage 1.2	Knotenstrompläne Spitzenstunde Szenarien 1 bis 6
Anlage 2	Ausbauskizze Knotenpunkte
Anlage 3	Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015
J	
Anlage 4	Auswertung der Simulation
Ainago T	Adomortang dor ominatation

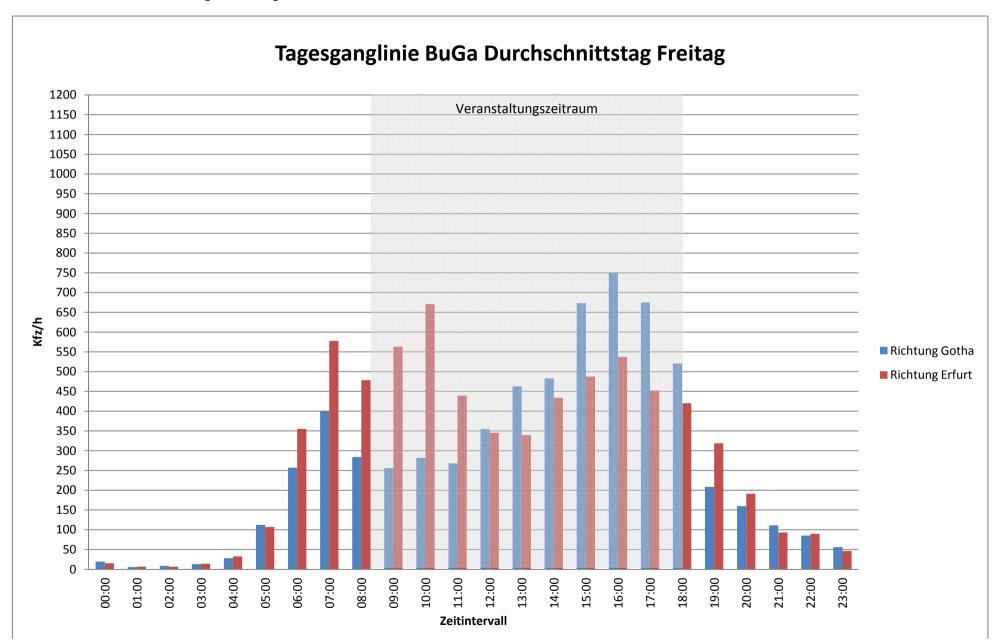
Anlage 1

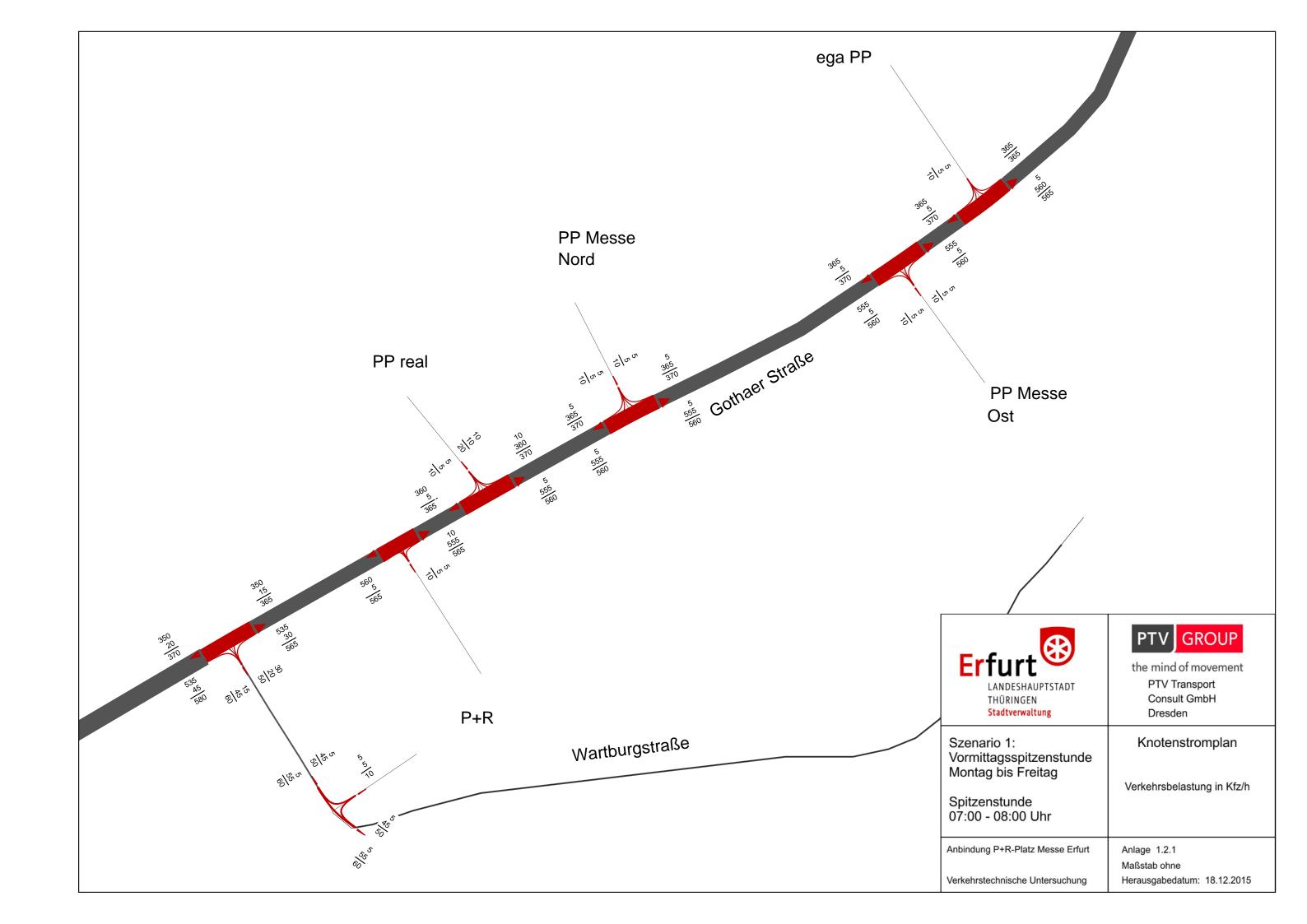


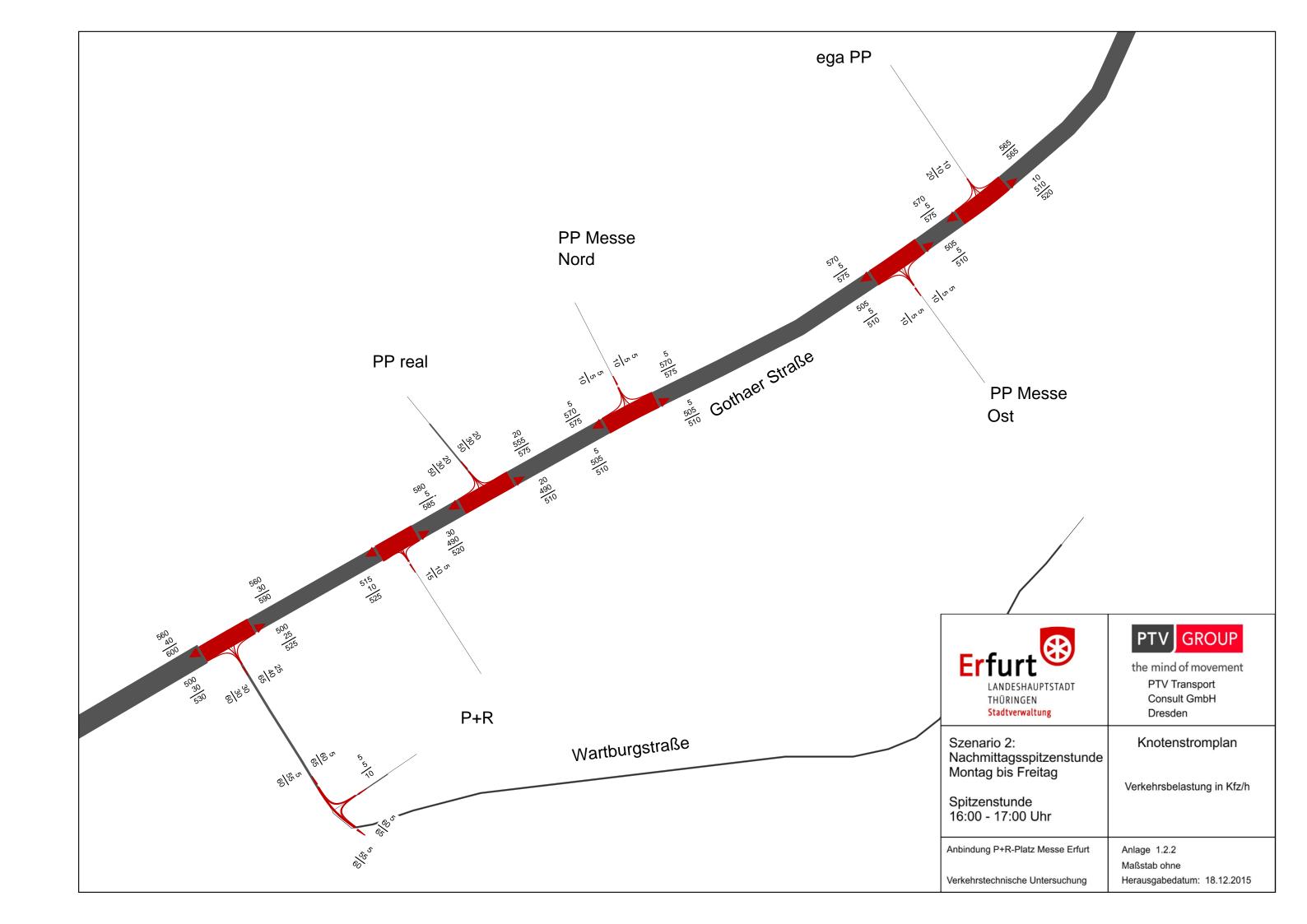


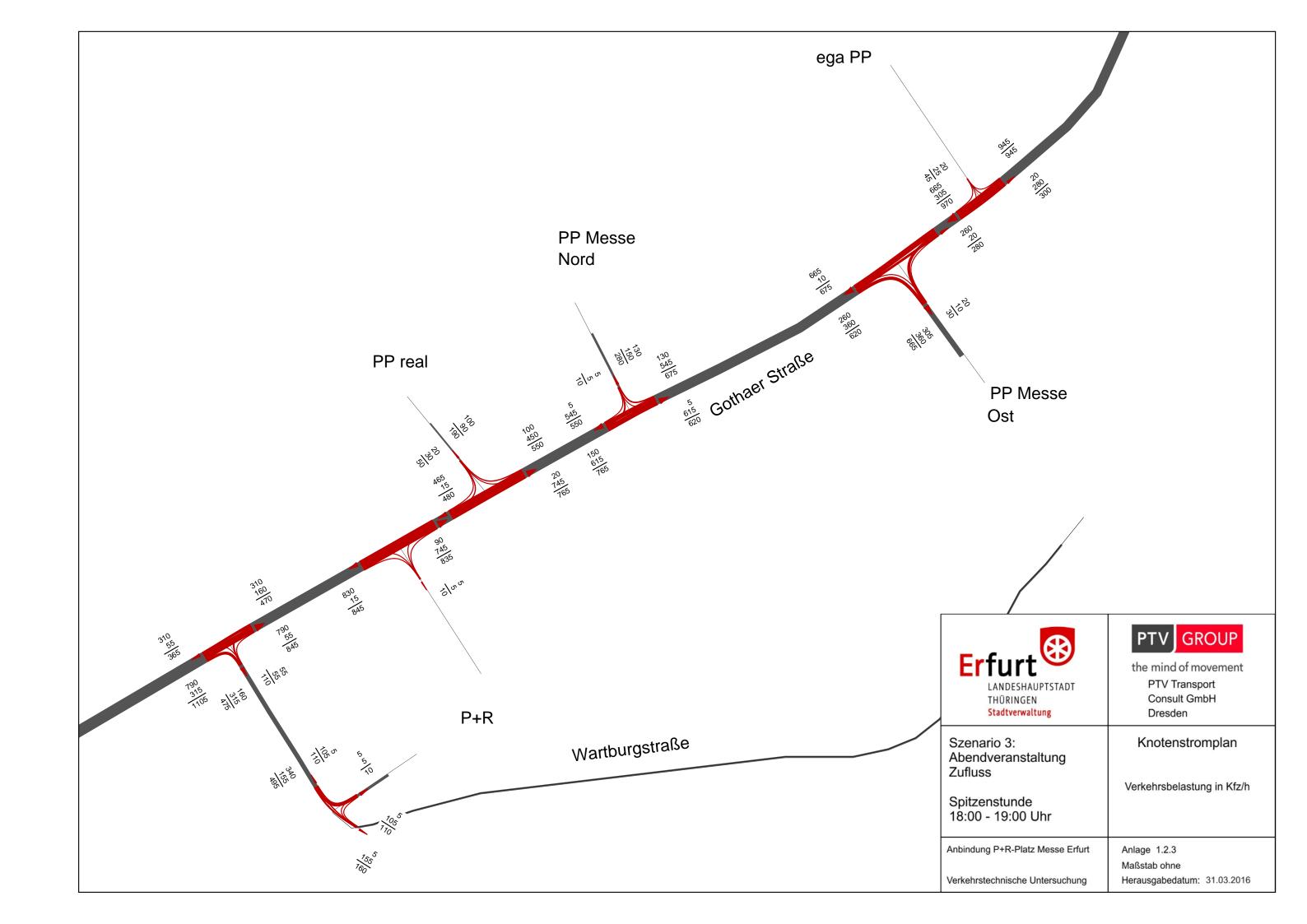


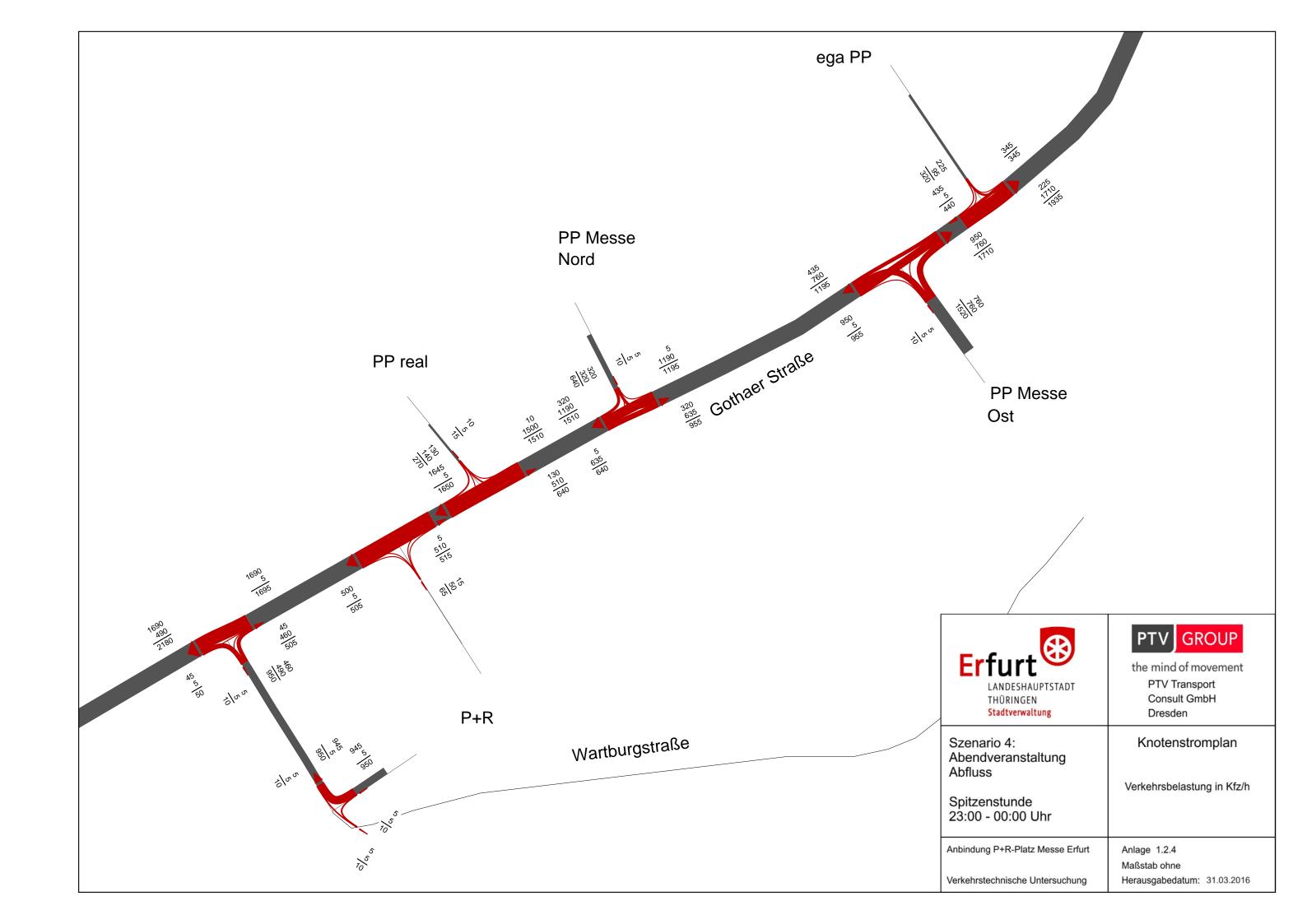


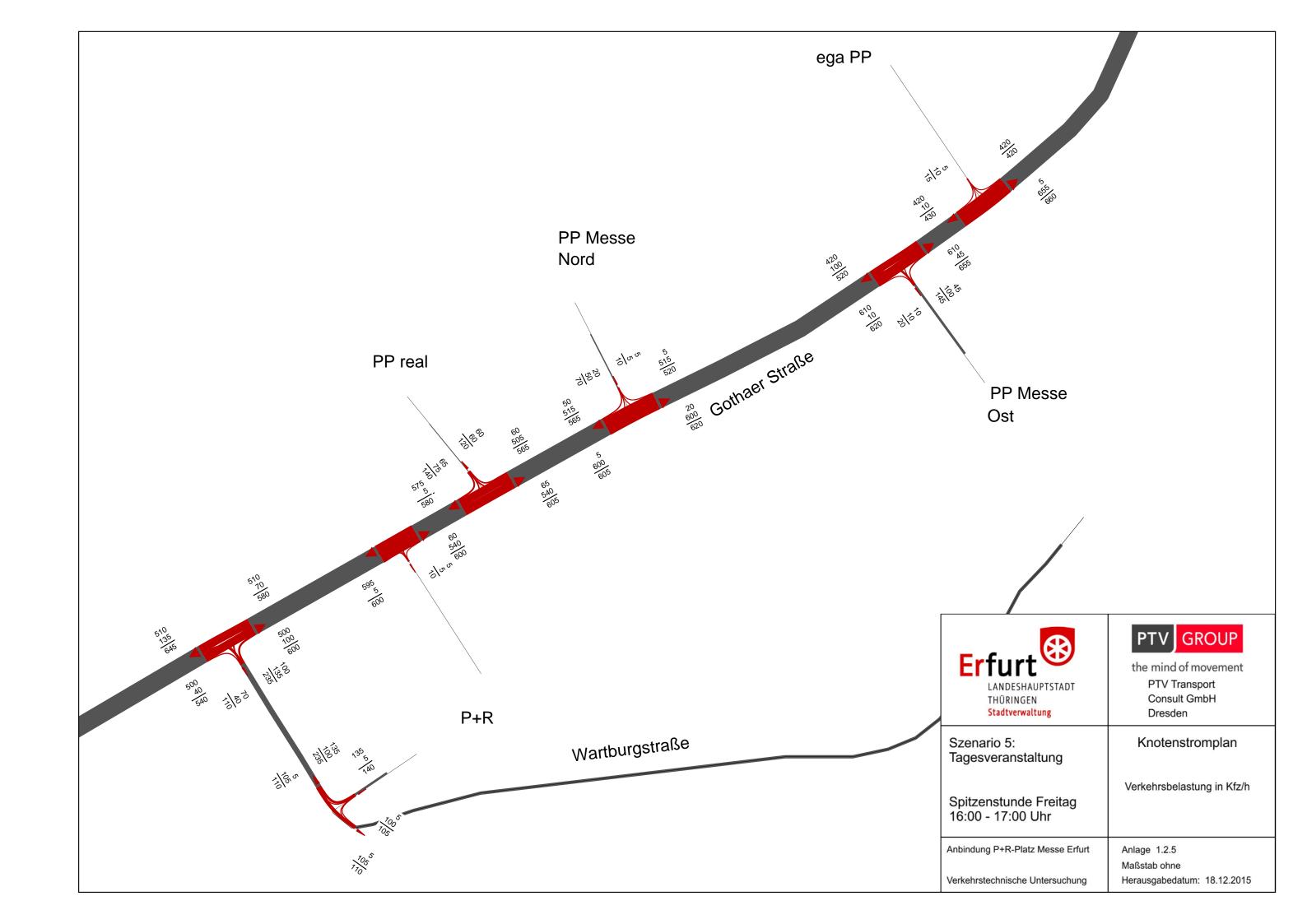


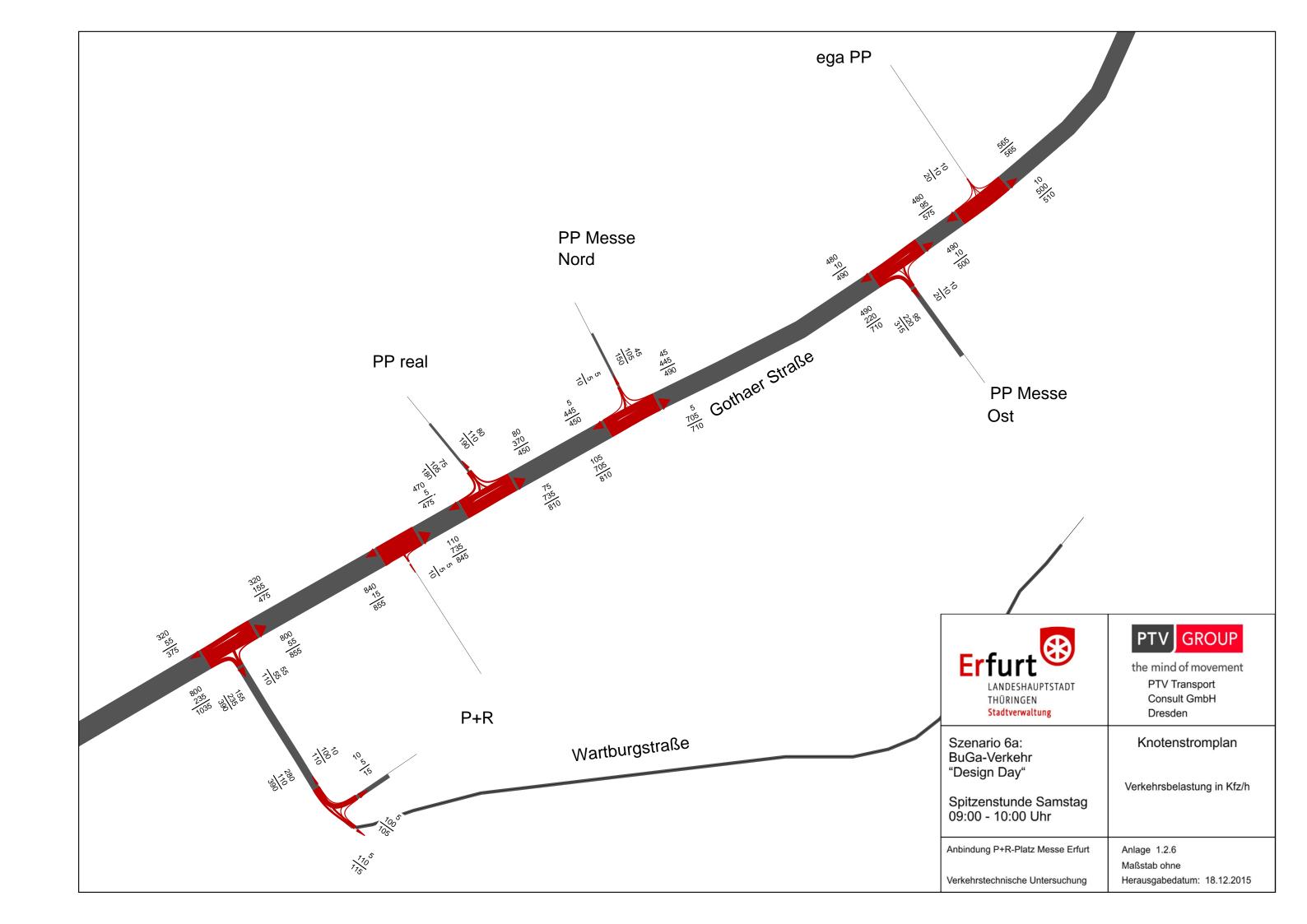


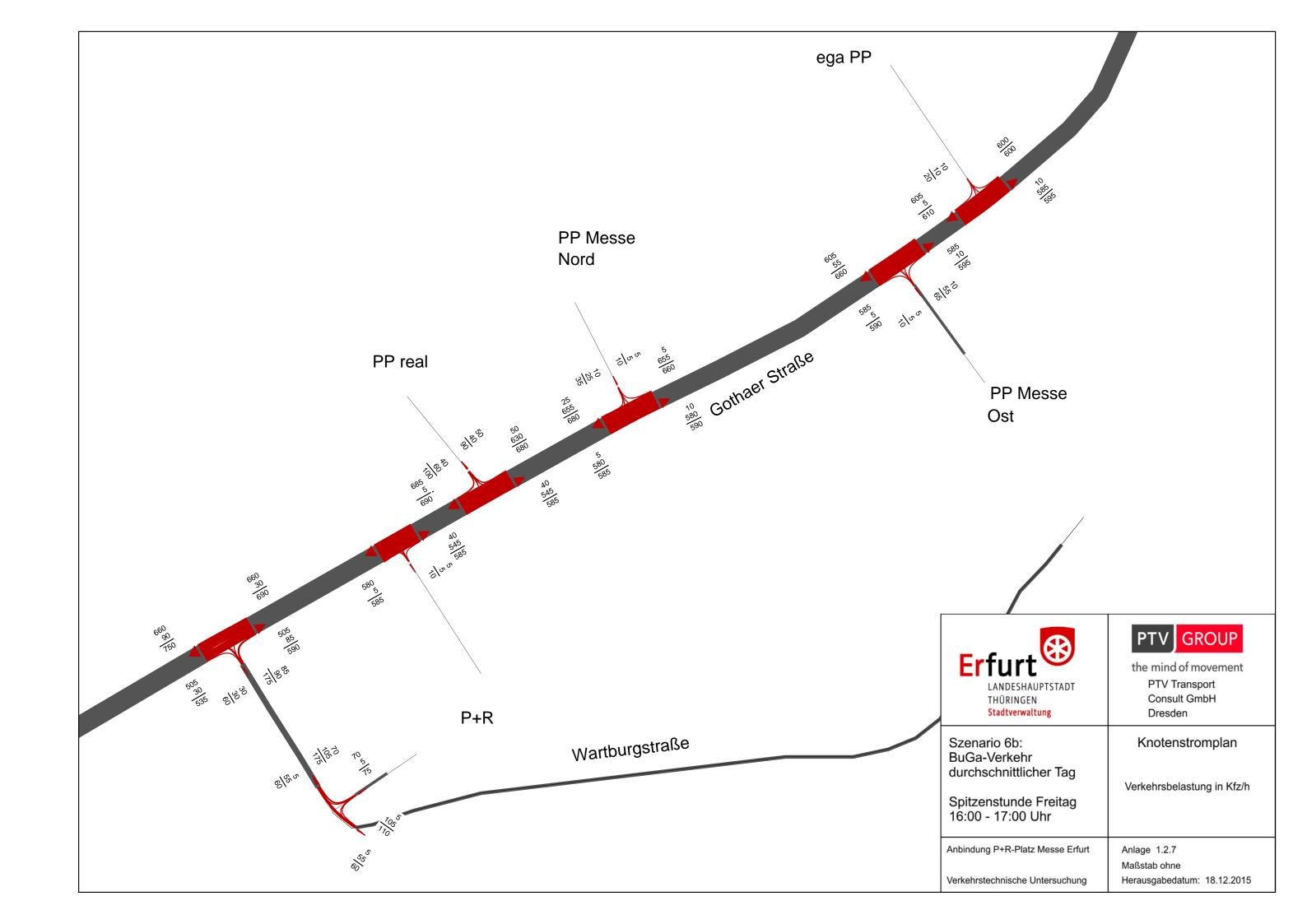




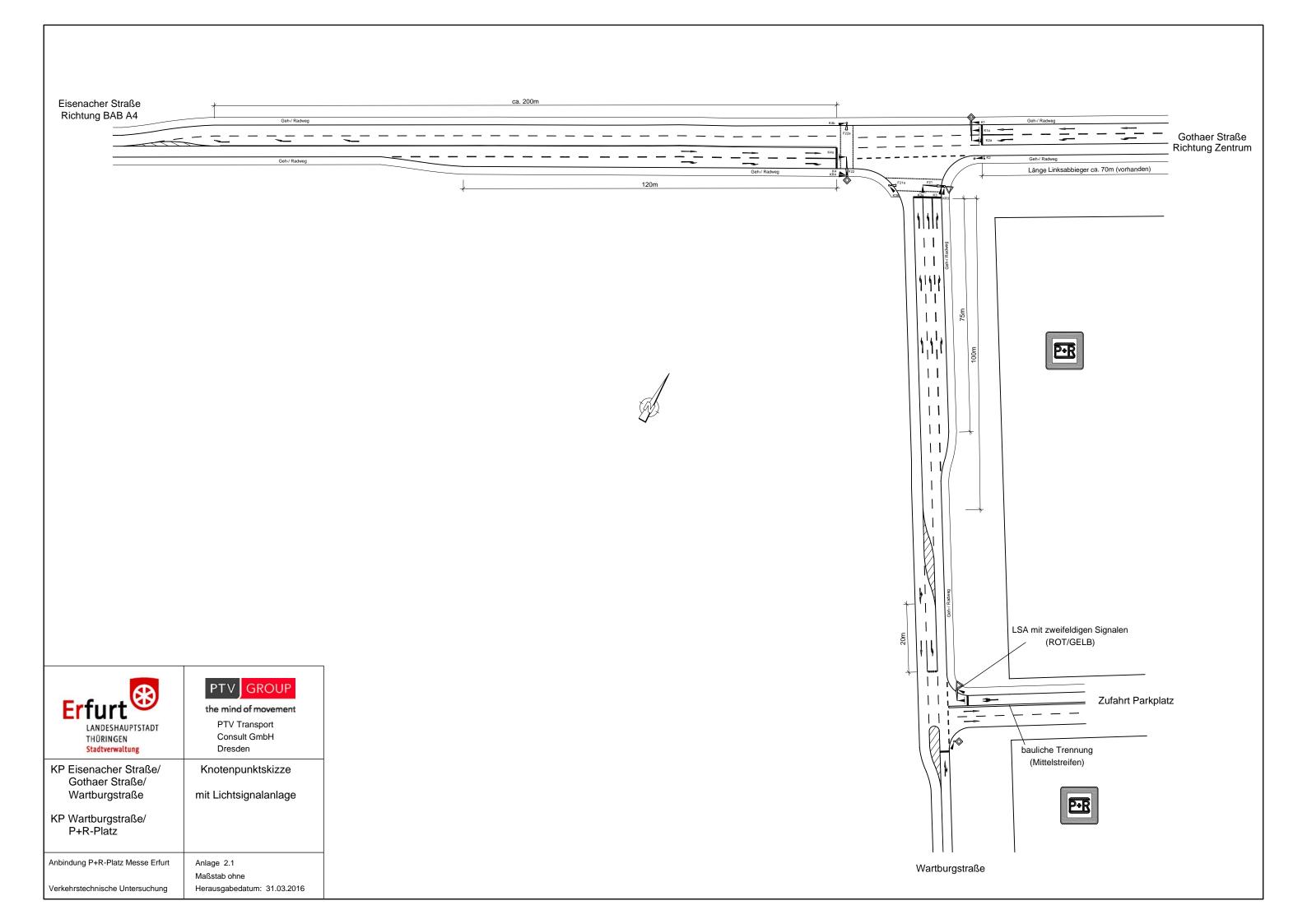


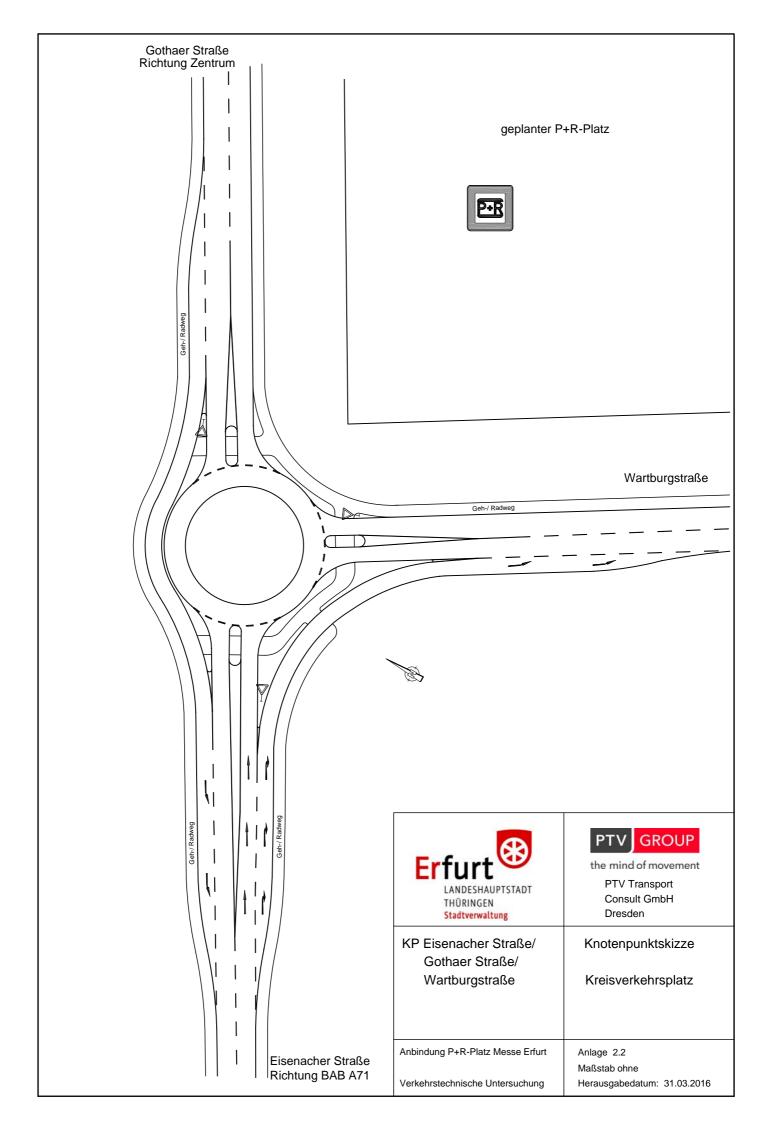






Anlage 2





Anlage 3

Übersicht zur Leistungsfähigkeitsberechnung gemäß HBS 2015

KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße

Knotenzufahrt	Eshronus		Maßgebende Verkehrsbelastung [Kfz/h]						
Knotenzulanit	Fahrspur	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b	
Zufahrt West Eisenacher Straße	eine Mischspur geradeaus/ rechts	580	530	1.105	50	540	1.035	535	
Zufahrt Ost Gothaer Straße	eine Geradeausspur eine Linksabbiegerspur	350 15	560 30	310 160	1.690 5	510 70	320 155	660 30	
Zufahrt Süd Wartburgstraße	eine Rechtsabbiegerspur eine Linksabbiegerspur	30 20	25 40	55 55	460 490	100 135	55 55	85 90	

Tabelle 1: Maßgebende Verkehrsbelastung am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA in allen Szenarien

Bestandsausbau

Vocate and a least			Verkehrsqualitätsstufe gemäß HBS 2015							
Knotenzufahrt	Fahrspur	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b		
Zufahrt West Eisenacher Straße	eine Mischspur geradeaus/ rechts	А	А	С	А	А	С	А		
Zufahrt Ost Gothaer Straße	eine Geradeausspur eine Linksabbiegerspur	A B	A C	A C	F C	A C	A C	A C		
Zufahrt Süd Wartburgstraße	eine Rechtsabbiegerspur eine Linksabbiegerspur	B B	В С	В С	В F	В С	В С	В С		

Tabelle 2: Verkehrsqualität am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA, Bestandsausbau

Verkehrstechnische Untersuchung Anbindung P+R-Platz Messe Erfurt

Knotenzufahrt	Fahrspur		Staulängen Sperrzeitende [m]						
Knotenzulanit		Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b	
Zufahrt West Eisenacher Straße	eine Mischspur geradeaus/ rechts	66	60	168	12	60	156	60	
Zufahrt Ost Gothaer Straße	eine Geradeausspur eine Linksabbiegerspur	30 6	48 12	24 42	1790 6	42 18	30 36	54 12	
Zufahrt Süd Wartburgstraße	eine Rechtsabbiegerspur eine Linksabbiegerspur	12 6	6 12	18 18	78 516	24 30	12 18	18 24	

Tabelle 3: Rechnerisch ermittelte Staulängen am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA, Bestandsausbau

Ausbauvariante mit LSA

Knotenzufahrt	Fohronus		Verkehrsqualitätsstufe gemäß HBS 2015							
Knotenzulanit	Fahrspur	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b		
Zufahrt West	eine Geradeausspur	A	A	B	A	A	B	A		
Eisenacher Straße	eine Rechtsabbiegerspur	A	A	A	A	A	A	A		
Zufahrt Ost	eine Geradeausspur	А	А	А	F	А	A	А		
Gothaer Straße	eine Linksabbiegerspur	В	В	В	C	В	B	В		
Zufahrt Süd	eine Rechtsabbiegerspur	А	А	А	B	А	А	А		
Wartburgstraße	zwei Linksabbiegerspuren	В	В	В	C	В	В	В		

Tabelle 4: Verkehrsqualität am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA, Ausbauvariante mit LSA

Verkehrstechnische Untersuchung Anbindung P+R-Platz Messe Erfurt

Knotenzufahrt	Echronus		Staulängen Sperrzeitende [m]							
Knotenzuranrt	Fahrspur	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b		
Zufahrt West	eine Geradeausspur	66	66	114	12	66	108	66		
Eisenacher Straße	eine Rechtsabbiegerspur	12	6	42	-	12	36	6		
Zufahrt Ost	eine Geradeausspur	36	48	30	1.790	48	30	54		
Gothaer Straße	eine Linksabbiegerspur	6	12	36	6	18	36	12		
Zufahrt Süd	eine Rechtsabbiegerspur zwei Linksabbiegerspuren	6	6	12	72	18	12	18		
Wartburgstraße		6	6	12	54	18	12	12		

Tabelle 5: Rechnerisch ermittelte Staulängen am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA, Ausbauvariante mit LSA

Ausbauvariante mit Kreisverkehr

Knotenzufahrt	Fohronus	Verkehrsqualitätsstufe gemäß HBS 2015							
Knotenzulanit	Fahrspur	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b	
Zufahrt West Eisenacher Straße	eine Zufahrtsspur Bypass rechts	A A	A A	B A	A A	A A	B A	A A	
Zufahrt Ost Gothaer Straße	eine Zufahrtsspur Bypass geradeaus	A A	A A	A A	A A	A A	A A	A A	
Zufahrt Süd Wartburgstraße	eine Zufahrtsspur	А	А	А	С	А	А	А	

Tabelle 6: Verkehrsqualität am KP Gothaer Straße/ Wartburgstraße mit LSA, Ausbauvariante mit Kreisverkehr

KP Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz

Knotenzufahrt	Fahrspur	Maßgebende Verkehrsbelastung [Kfz/h]							
Knotenzuranrt		Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b	
Zufahrt Nord Wartburgstraße	eine Geradeausspur eine Linksabbiegerspur	55 5	55 5	155 340	5 5	105 5	110 280	5 55	
Zufahrt Ost Anbindung P&R-Platz	eine Mischspur rechts/ links	10	10	10	950	140	15	75	
Zufahrt Süd Wartburgstraße	eine Mischspur geradeaus/ rechts	50	65	110	10	105	105	110	

Tabelle 7: Maßgebende Verkehrsbelastung am KP Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz als Vorfahrtknoten, Planung

Knotenzufahrt	Fahrspur	Verkehrsqualitätsstufe gemäß HBS 2015							
Knotenzulanit		Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b	
Zufahrt Nord Wartburgstraße	eine Geradeausspur eine Linksabbiegerspur	A A	A A	A A	A A	A A	A A	A A	
Zufahrt Ost Anbindung P&R-Platz	eine Mischspur rechts/ links	А	А	А	С	В	А	А	
Zufahrt Süd Wartburgstraße	eine Mischspur geradeaus/ rechts	А	А	А	А	А	А	А	

Tabelle 8: Verkehrsqualität am KP Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz als Vorfahrtknoten, Planung

Verkehrstechnische Untersuchung Anbindung P+R-Platz Messe Erfurt

Knotenzufahrt	Fahrspur	Staulängen Sperrzeitende [m]							
		Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6a	Szenario 6b	
Zufahrt Nord Wartburgstraße	eine Geradeausspur eine Linksabbiegerspur	- 7	- 7	- 14	7	7	- 7	7	
Zufahrt Ost Anbindung P&R-Platz	eine Mischspur rechts/ links	7	7	7	93	7	7	7	
Zufahrt Süd Wartburgstraße	eine Mischspur geradeaus/ rechts	-	-	-	-	-	-	-	

Tabelle 9: Rechnerisch ermittelte Staulängen am KP Wartburgstraße/ Anbindung P&R-Platz als Vorfahrtknoten, Planung

Anlage 4

