DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

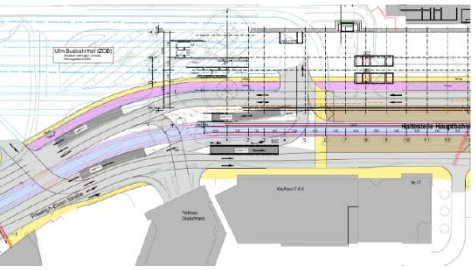
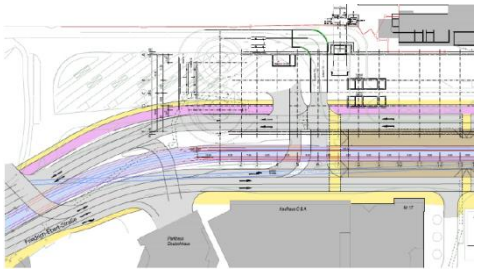
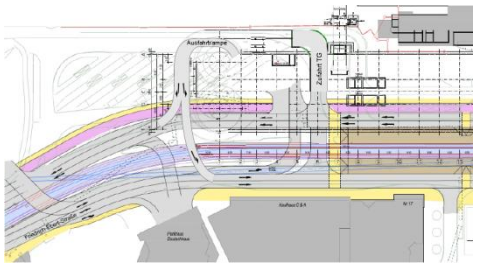
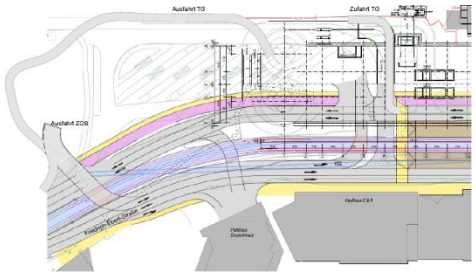
Stadt Ulm
Workshop Gemeinderat Ulm

Beurteilung von zwei- und einstreifiger Verkehrsführung im Zuge der Friedrich-Ebert-Straße in Ulm

Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

Juli 2016

Dr.-Ing. Torsten Heine-Nims, Leiter Fachbereich Verkehrstechnik, Prokurist (Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH)
Dr.-Ing. Gerhard Listl, Beratender Ingenieur (gevas humberg & partner Ingenieurgesellschaft mbH)

Inhalt

1. Anlass und Aufgabenstellung
2. Untersuchungsvarianten
3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen
4. Untersuchungsergebnisse
5. Schlussfolgerungen

1. Anlass und Aufgabenstellung

- städtebauliches Konzept City-Bahnhof Ulm sieht Umbau des Bahnhofsplatzes, der Friedrich-Ebert-Straße und der ÖPNV-Haltestelle „Hauptbahnhof“ vor

- verkehrliche Zielsetzung der Neugestaltung

  - grundsätzlich bessere Verknüpfung zwischen den einzelnen Verkehrsträgern mit möglichst kurzen Wegen

  - deutliche Aufwertung der ÖPNV-Haltestelle „Hauptbahnhof“ hinsichtlich Sicherheit, Zugänglichkeit und Barrierefreiheit

  - bessere und sichere Erreichbarkeit der Innenstadt für Fußgänger

  - Verbesserung der Parkplatzsituation für Pkw sowie der Abstellmöglichkeiten für Fahrräder

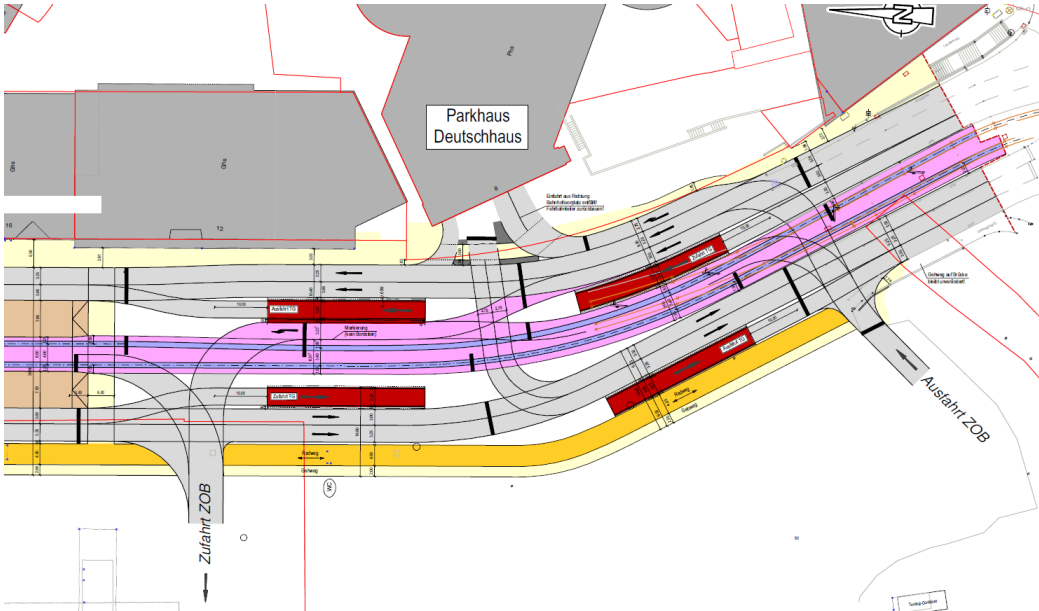
1. Anlass und Aufgabenstellung

- bisheriges Konzept für den Bahnhofsplatzumbau: durchgängig zweispurige Verkehrsführung je Fahrtrichtung zwischen den Knotenpunkten Neutorstraße/Olgastraße und Friedrich-Ebert-Straße/Neue Straße

⇨ bisherige Vorzugsvariante durchgeführter Untersuchungen beinhaltete zweistreifige Verkehrsführung im Zuge der Friedrich-Ebert-Straße
- 2 Fahrstreifen je Fahrtrichtung zwischen Zufahrt Parkhaus Deutschhaus und Sedelhofgasse -

- Variante: Zu- und Ausfahrt MIV an der geplanten Tiefgarage via Zu- und Ausfahrtrampen

  ⇨ Variante A



2. Untersuchungsvarianten

⇨ Untersuchungsergebnisse gaben Anlass zur Untersuchung der Machbarkeit einer einstreifigen Verkehrsführung im Zuge der Friedrich-Ebert-Straße
- 1 Fahrstreifen je Fahrtrichtung zwischen Zufahrt Parkhaus Deutschhaus und Sedelhofgasse -

- Variante: Zu- und Ausfahrt MIV an der geplanten Tiefgarage via Zu- und Ausfahrtrampen

  ⇨ Variante B

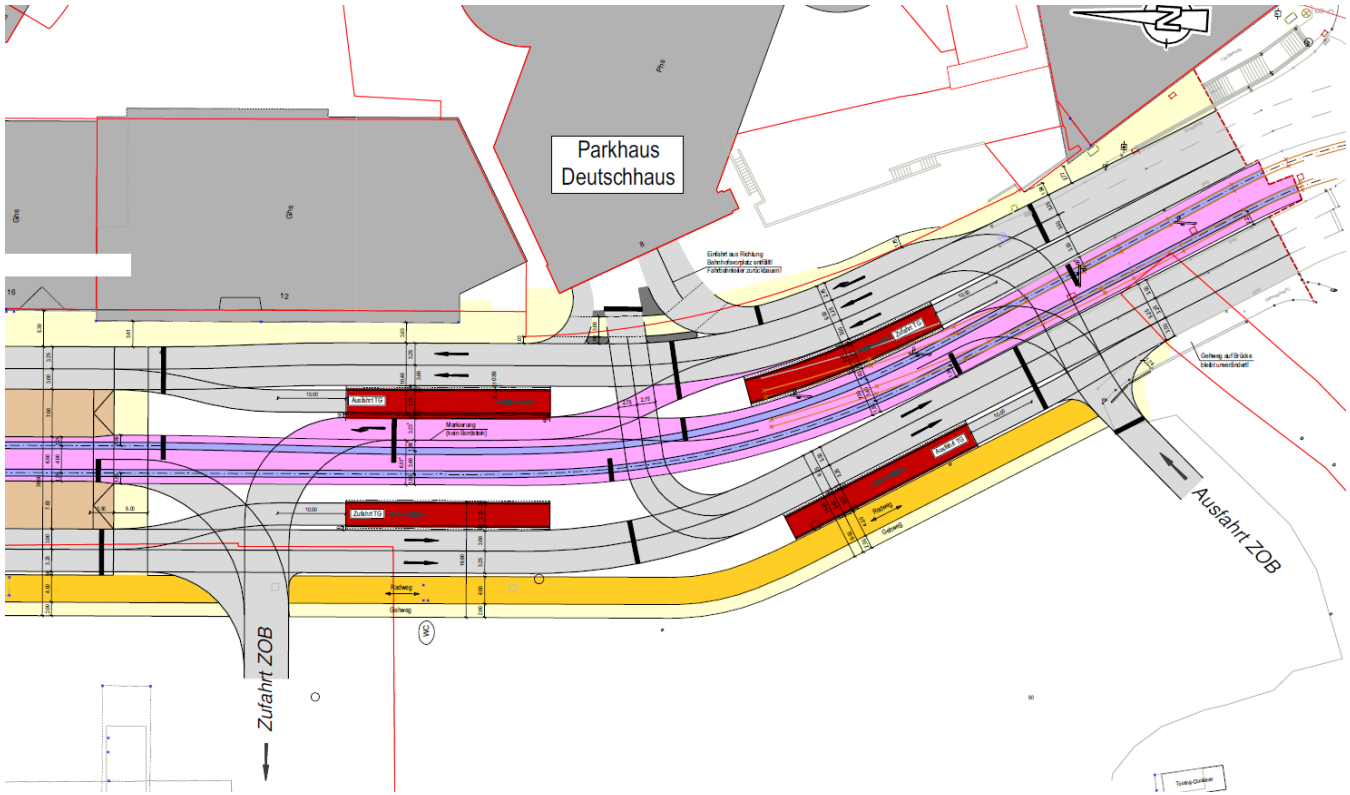
⇨ Beide Varianten unterscheiden sich in der fahrtrichtungsbezogenen Einspurigkeit im Zuge der Friedrich-Ebert-Straße in der **Variante B** gegenüber einer fahrtrichtungsbezogenen Zweispurigkeit in der **Variante A**.

⇨ Der Einzug der zweiten Fahrspur auf insgesamt eine Fahrspur wurde im Rahmen dieser Untersuchung in Fahrtrichtung Nord vor der Parkhauszu-/ausfahrt Deutschhaus vorgesehen und in Fahrtrichtung Süd vor dem Knotenpunkt Keltergasse.

DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

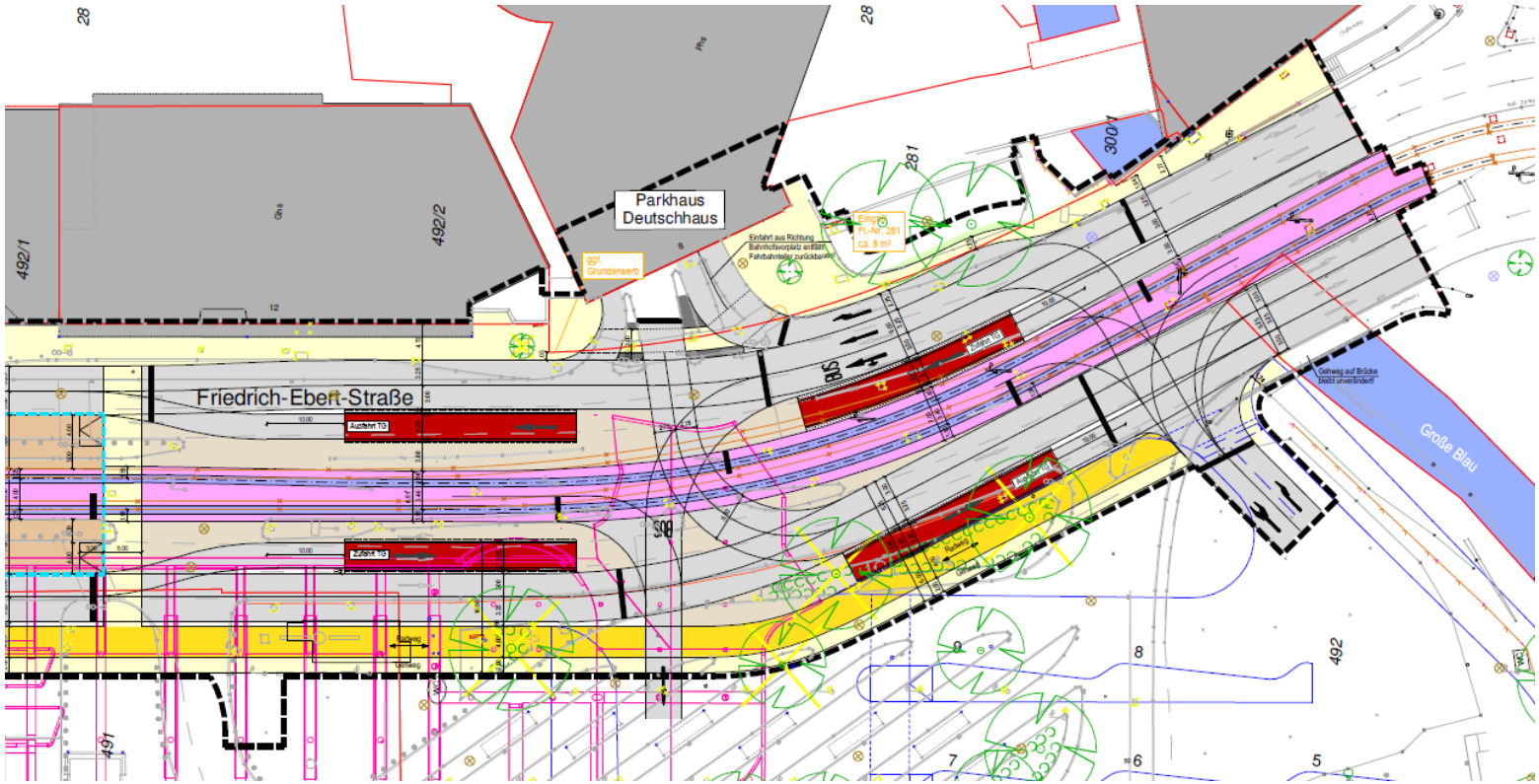
- bisher vorgesehene Zu- und Ausfahrtsituation am Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) - gegenüber Bestandssituation (ZOB-Zufahrt - Variante 1)



DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

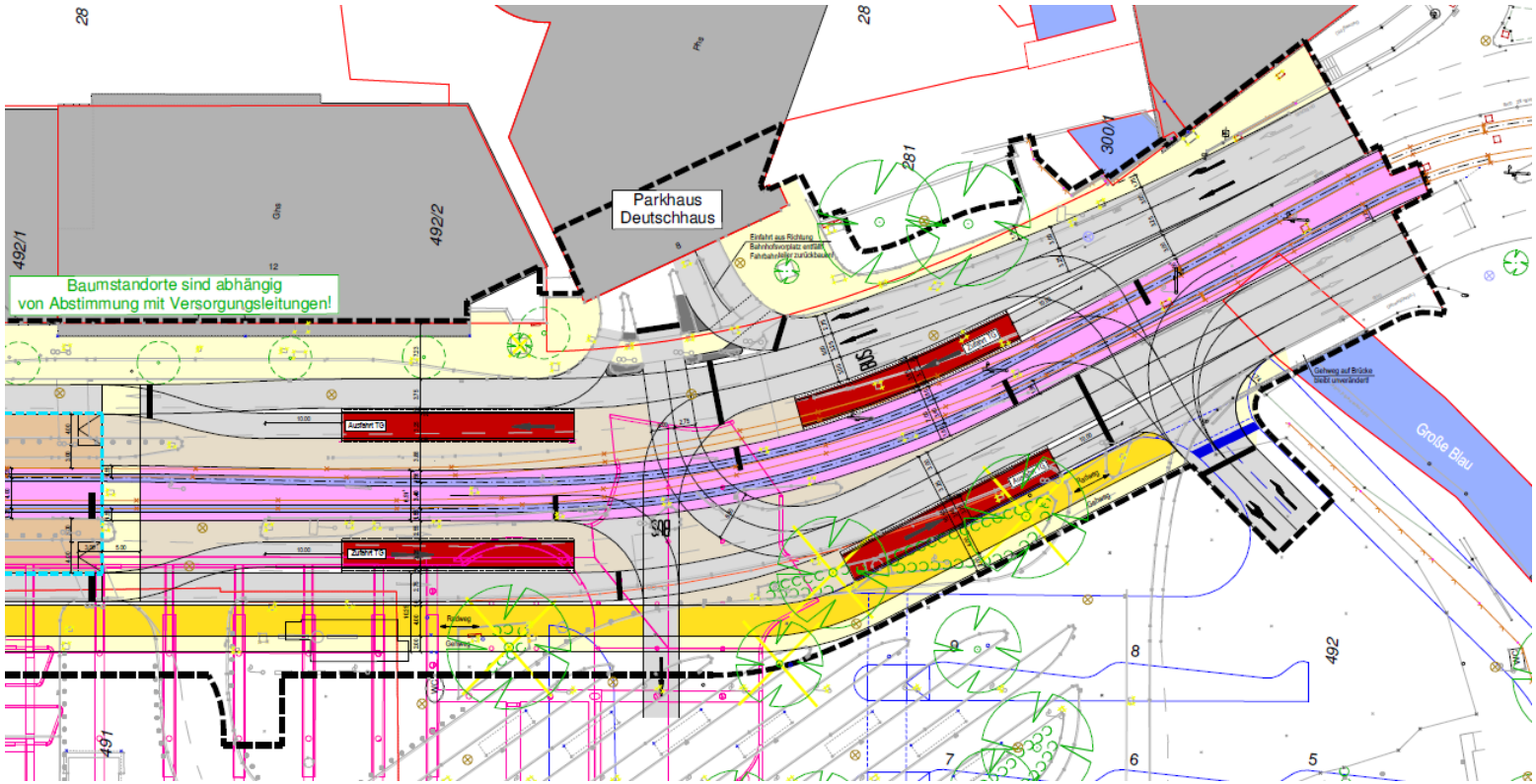
3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

- alternativ vorgesehene Zufahrtsituation am Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB)
  - gegenüber Bestandssituation (ZOB-Zufahrt gegenüber Parkhaus Deutschhaus - Variante 2)
  - zweistreifige Verkehrsführung je Fahrtrichtung -



3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

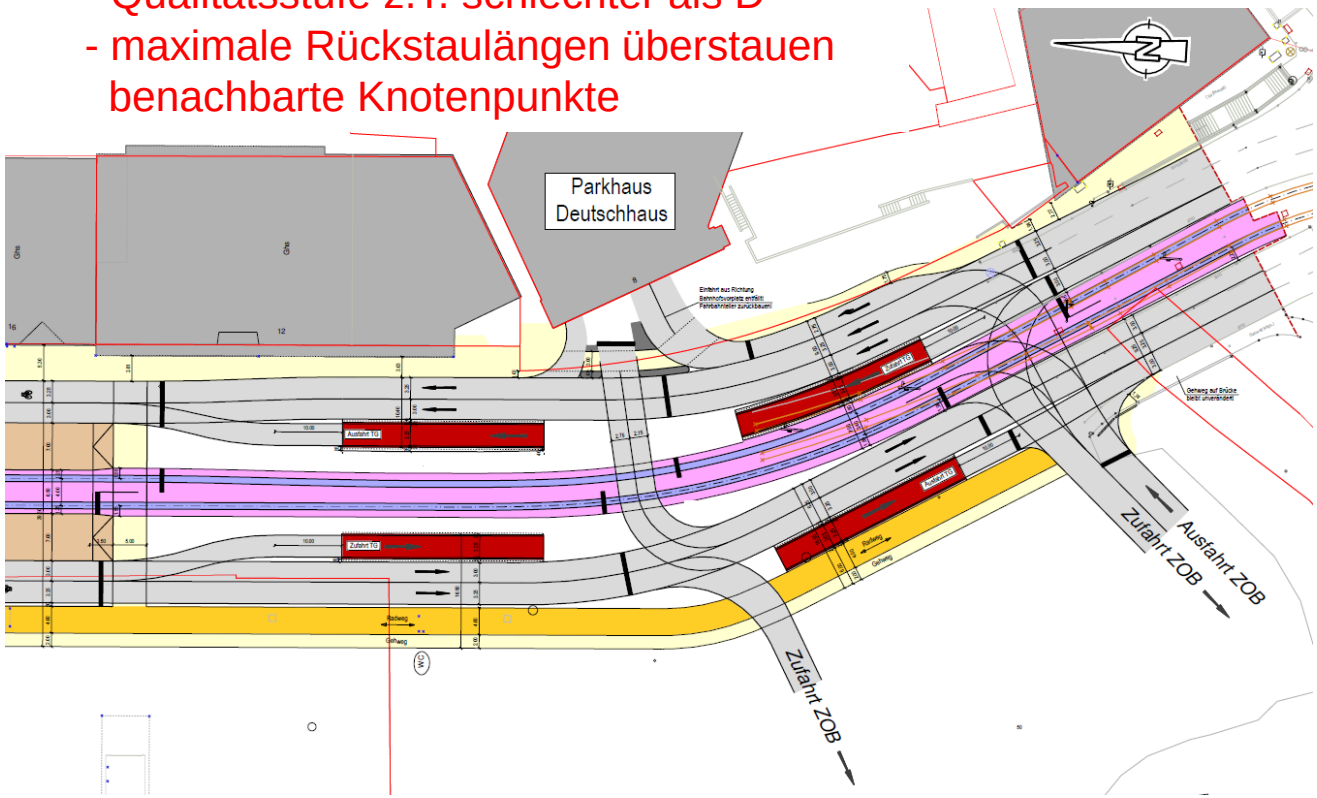
- alternativ vorgesehene Zufahrtsituation am Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB)
  - gegenüber Bestandssituation (ZOB-Zufahrt gegenüber Parkhaus Deutschhaus - Variante 2)
  - einstreifige Verkehrsführung je Fahrtrichtung -



3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

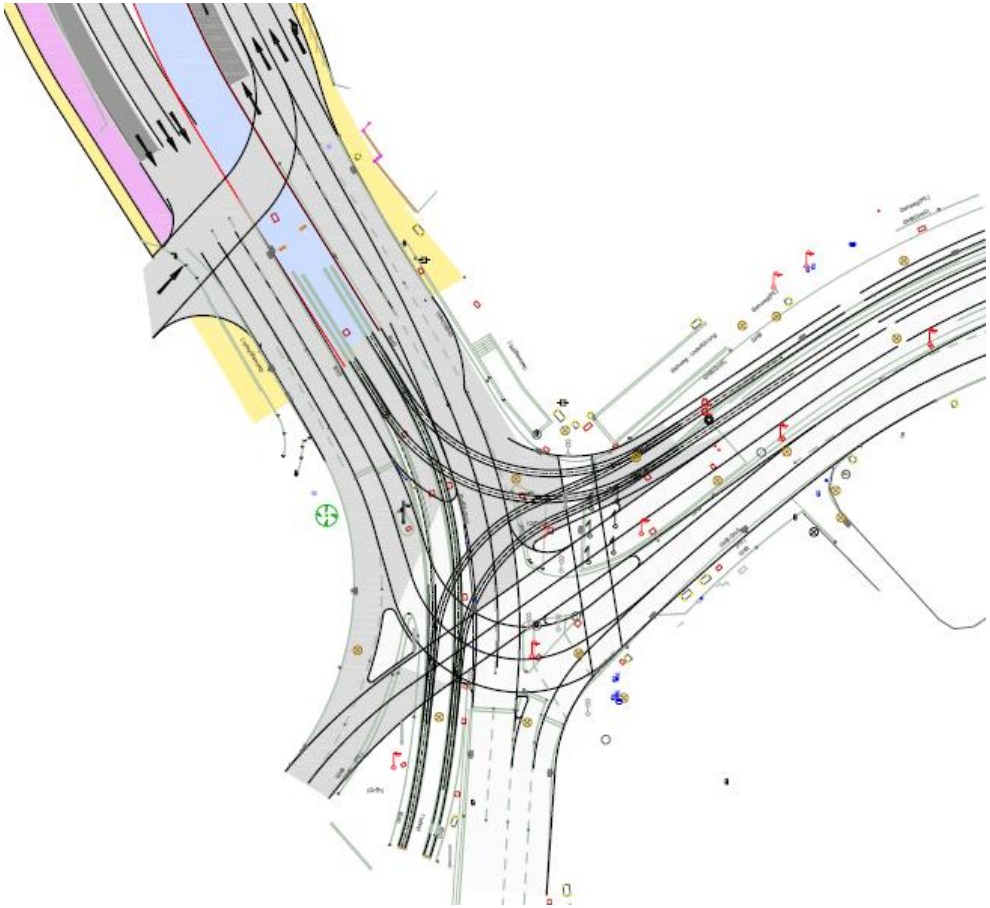
- alternativ untersuchte Zu- und Ausfahrtsituation am Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB)
  - gegenüber Bestandssituation (ZOB-Zufahrt - Variante 3)

⇨ Variante ist nicht leistungsfähig
- Qualitätsstufe z.T. schlechter als D
- maximale Rückstaulängen überstauen benachbarte Knotenpunkte



3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

- die zukünftige Gestaltung des Knotenpunktes Friedrich-Ebert-Straße/Neue Straße als plangleicher Knotenpunkt mit Straßenbahn und Busspuren wurde in der Untersuchung bereits berücksichtigt und wirkt ich auf die Leistungsfähigkeit nachteilig aus

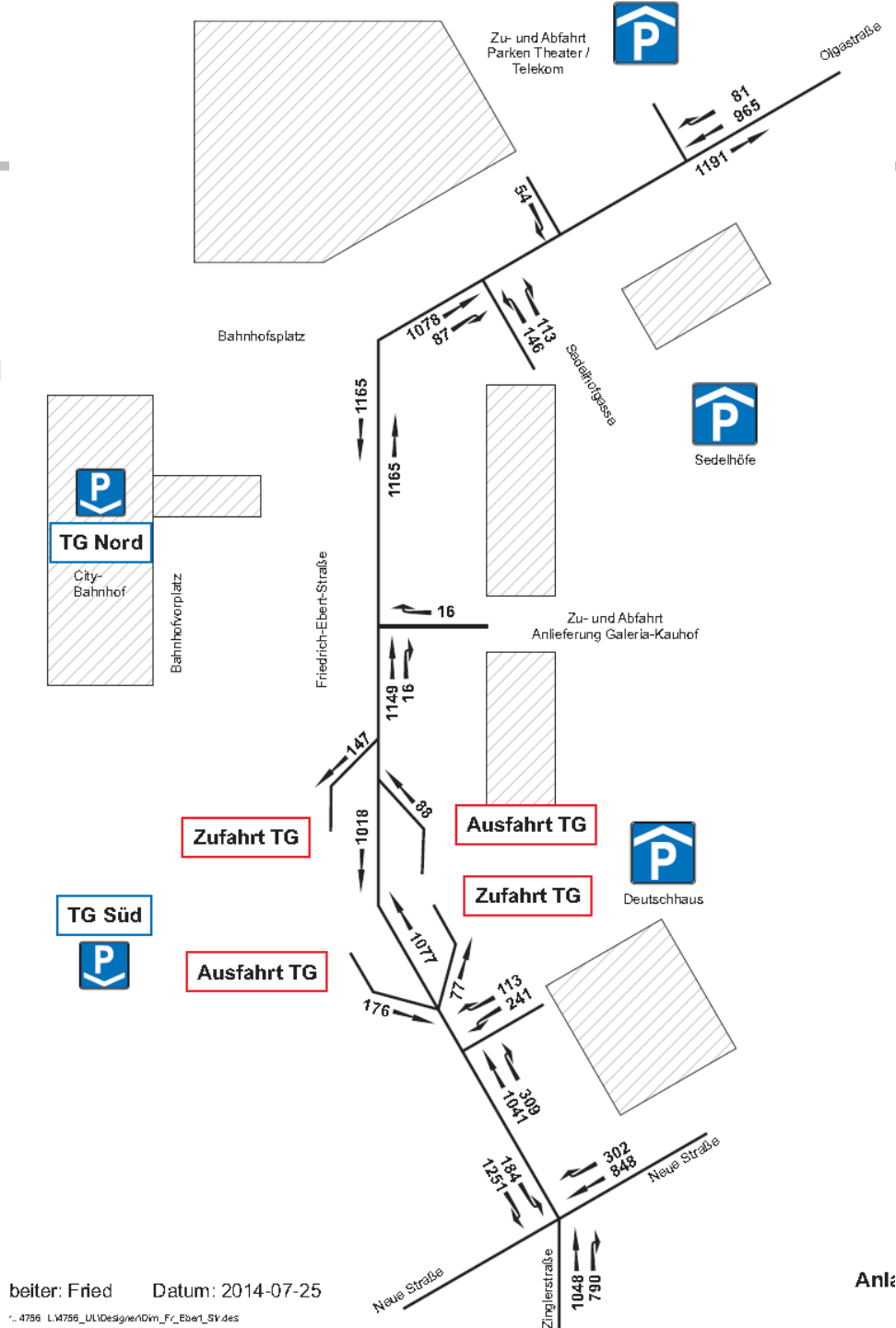


3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

Dimensionierungsverkehrsmengen Abendspitze Prognose 2030 [Kfz/h]

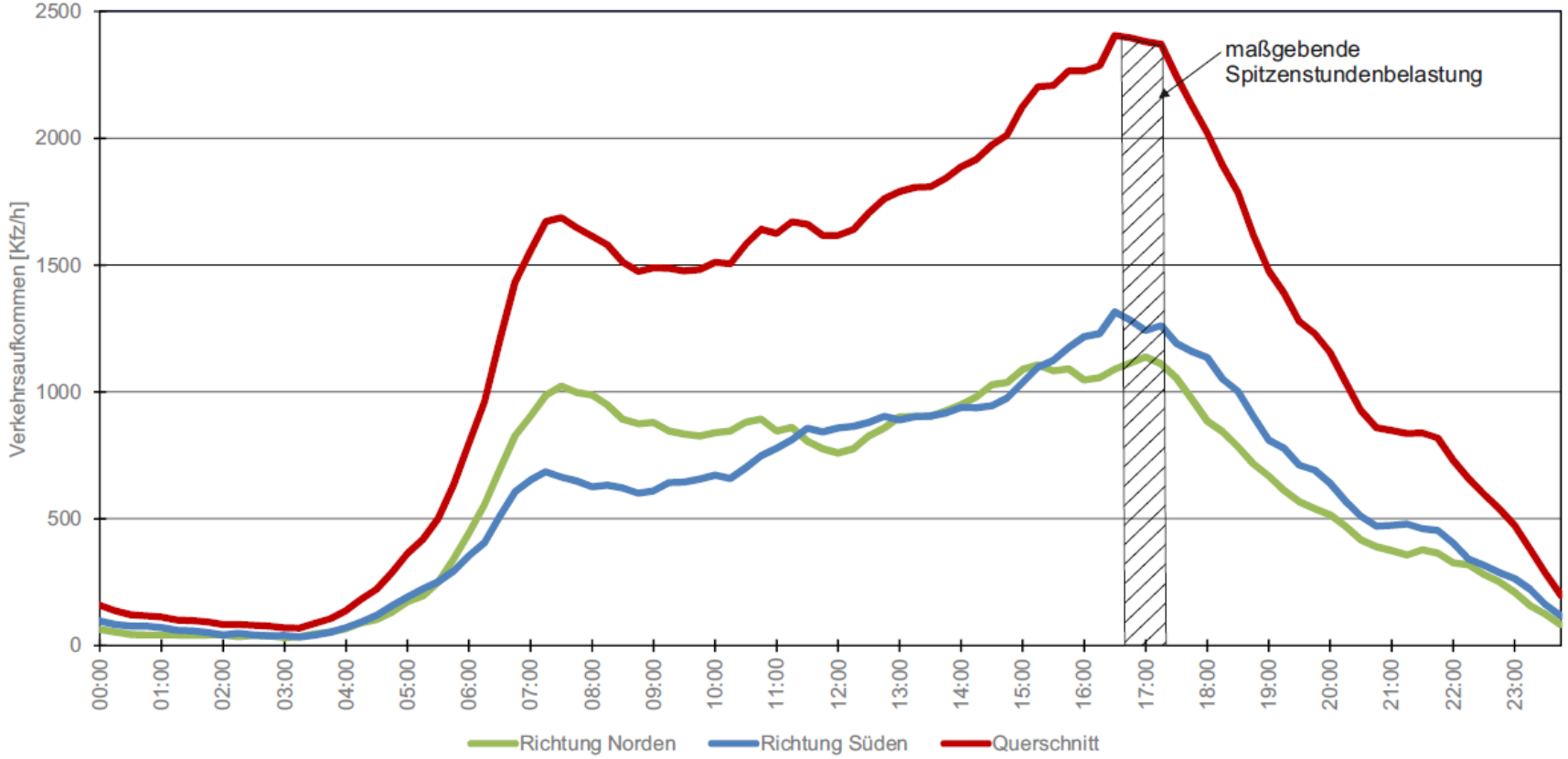
- das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr für das Prognosejahr 2030, einschließlich aller Verkehrszunahmen durch weitere bekannte Infrastrukturentwicklungen und -veränderungen

- maßgebende werktägliche Spitzen-verkehrszeit von 16:30 Uhr bis 17:30 Uhr - nachmittäglichen Spitzenstunde um ca. 40 % über dem Verkehrsaufkommen der morgendlichen Spitzenverkehrszeit



3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

Dimensionierungsverkehrsmengen
Tagesganglinie
Prognose 2030 [Kfz/h]



3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

- zukünftige Verkehrsführung der Straßenbahnen und Busse in der Friedrich-Ebert-Straße

- Verkehrsaufkommen der Straßenbahnen und Busse der Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm (SWU) und des Regionalverkehrs

  Anmerkung: Die Grundlage bilden der Entwurf von Fahrplan und Takt aus heutiger Sicht, mit

  - 5-Minuten Takt für die Straßenbahnen der Linie 2

  - 10-Minuten Takt für die Straßenbahnen der Linie 1

3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

⇨ Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

- **Abbildung** der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten **im Netzmodell** (realitätsnahe Abbildung der Geometrie der Streckenabschnitte und Knotenpunkte sowie des Verkehrsaufkommens und dessen Verteilung im Simulationsmodell
  DENNOCH: durch Vereinfachungen und Annahmen für den zukünftigen Verkehrsablauf und Prognose für das Jahr 2030 sind die Ergebnisse in gewissem Umfang mit Unsicherheiten behaftet)

- Erstellung / Anpassung der **Lichtsignalsteuerungen**, einschl. ÖPNV-Bevorrechtigung (Gegebenenfalls können im Rahmen einer endgültigen Projektierung bezüglich der Qualität der Grünen Welle und des ÖPNV noch Verbesserungen erzielt werden.)

3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

⇨ Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

- Bewertung der Verkehrsqualität im MIV und den ÖPNV nach Stand der Technik (in Anlehnung an das HBS - Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen)
  - **mittlere Verlust- und Wartezeiten** für MIV, ÖPNV und Fußgänger
  - **maximale Rückstaulängen** für MIV
  - **Koordinierung** (mittlerer Anzahl der Halte - „Grüne Welle“) für MIV
- Die ermittelten Kenngrößen beschreiben die Qualität des Verkehrsablaufs zur Spitzenverkehrszeit. Außerhalb dieser Zeiten kann aufgrund der geringeren Verkehrsbelastung von einer besseren Verkehrsqualität ausgegangen werden.

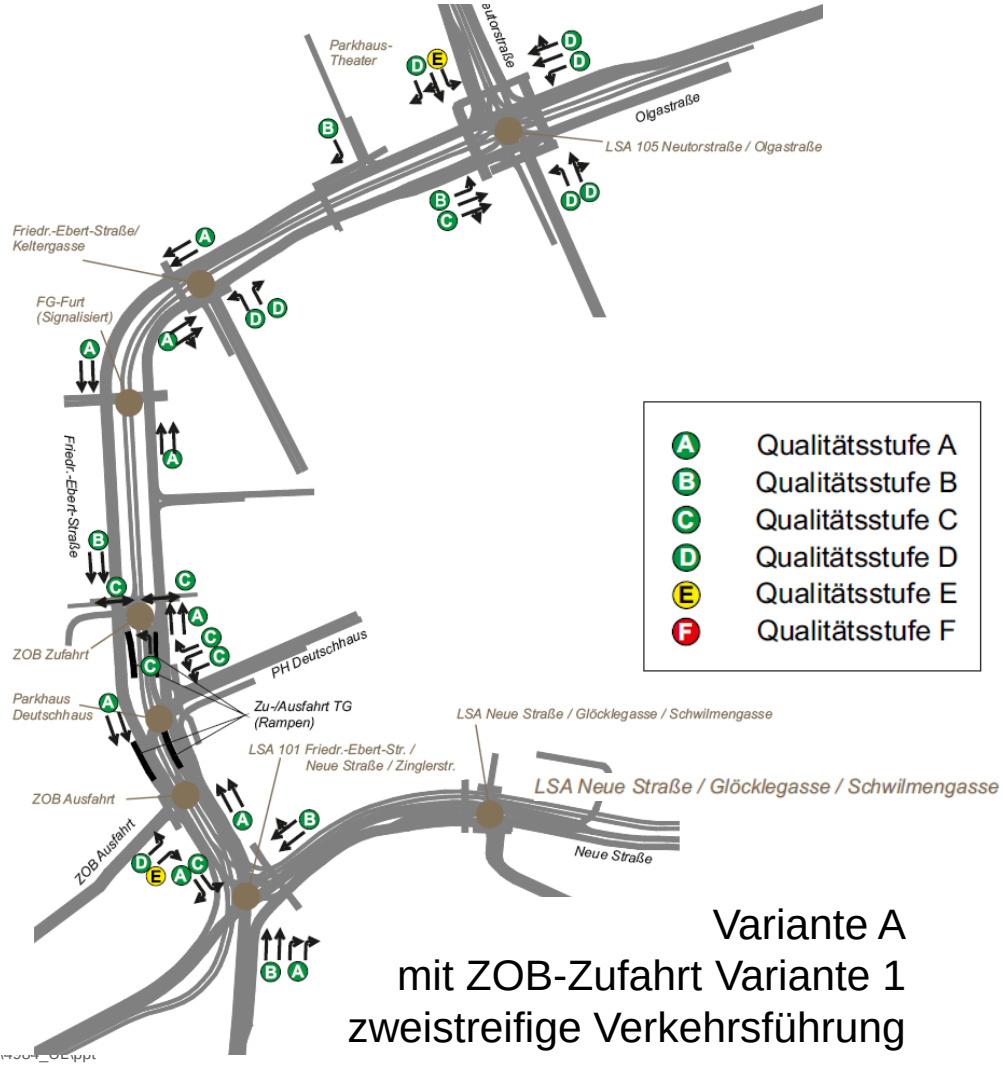
3. Grundlagen, Randbedingungen und methodisches Vorgehen

Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufes

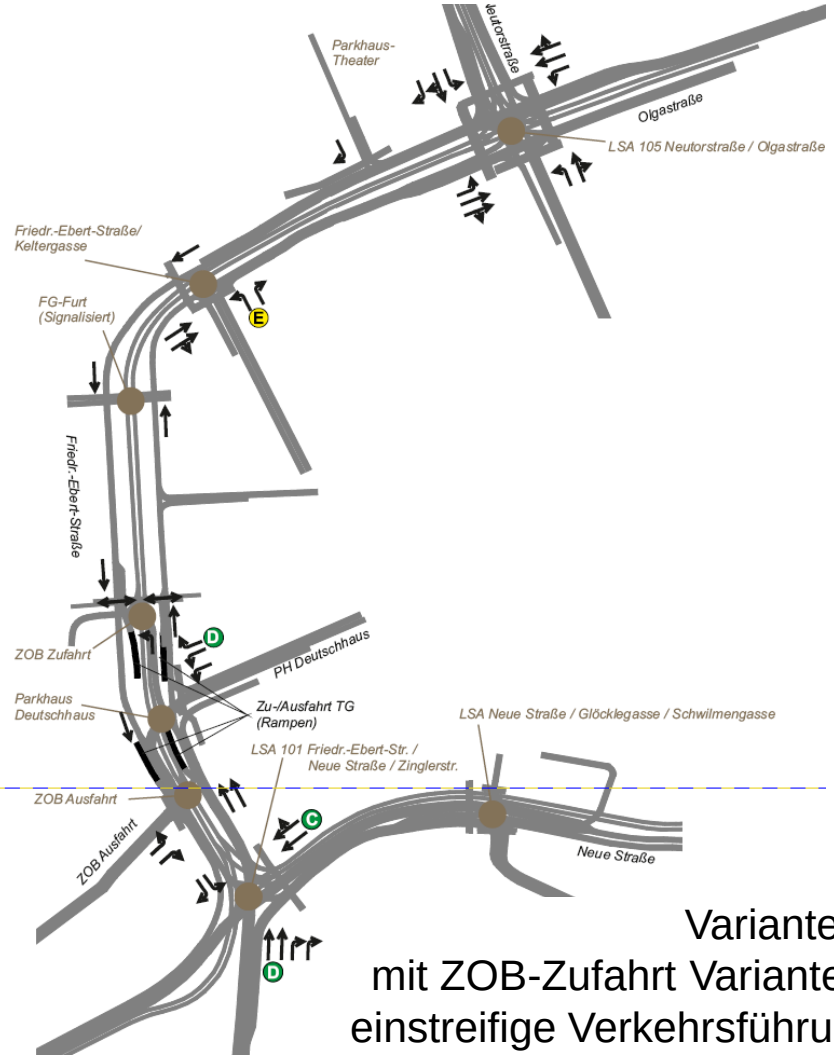
Qualitätsstufe	Beurteilung der Leistungsfähigkeit (vereinfacht)
A	leistungsfähig, (noch) stabiler Verkehrsablauf
B	
C	
D	
E	teilweise Rückstaus, stabiler Verkehrsablauf
F	Grenze der Funktionsfähigkeit überschritten, Rückstaus, instabiler Verkehrsablauf

4. Untersuchungsergebnisse

Qualität des Verkehrsablaufes - mittlere Wartezeiten des MIV [s]



Variante A
mit ZOB-Zufahrt Variante 1
zweistreifige Verkehrsführung



Variante B
mit ZOB-Zufahrt Variante 1
einstreifige Verkehrsführung

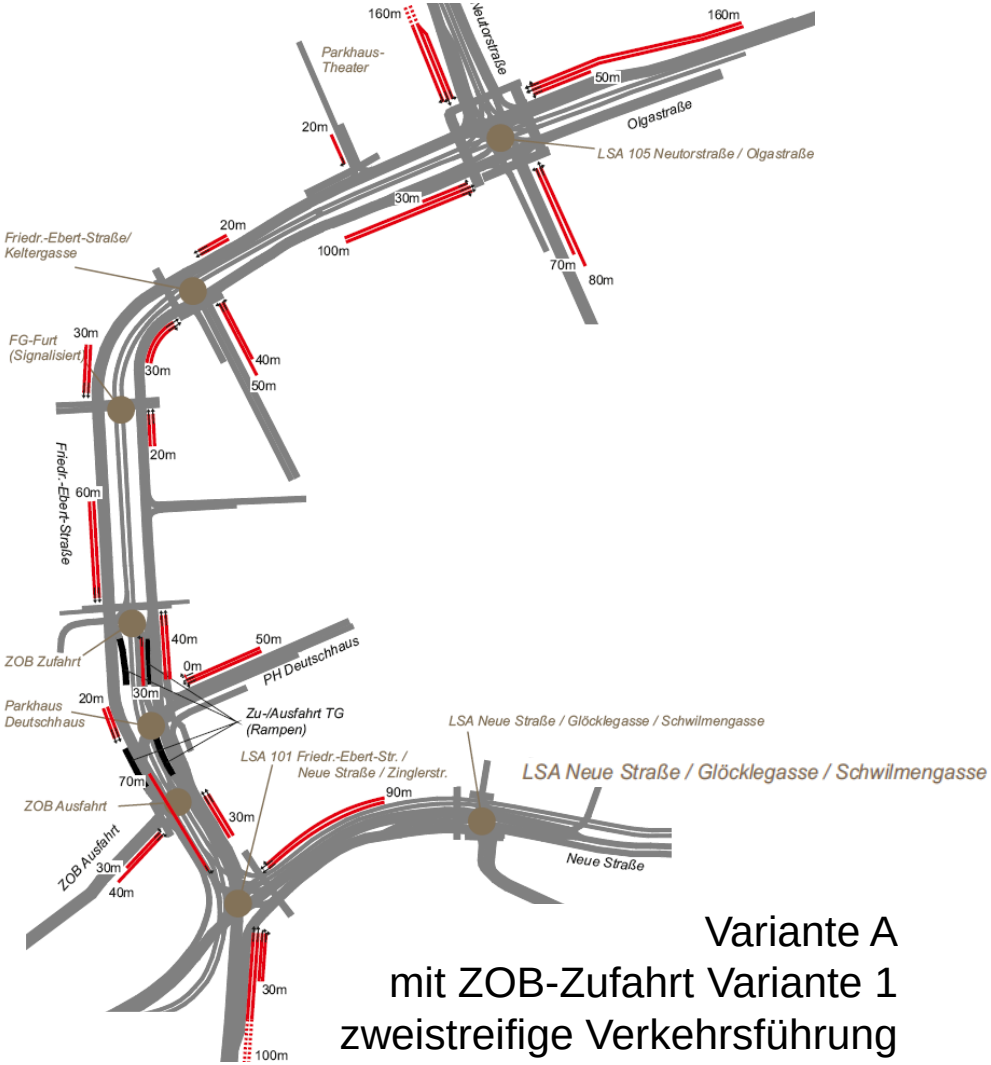
- A Qualitätsstufe A
- B Qualitätsstufe B
- C Qualitätsstufe C
- D Qualitätsstufe D
- E Qualitätsstufe E
- F Qualitätsstufe F

LSA Neue Straße / Glöcklegasse / Schwilmengasse

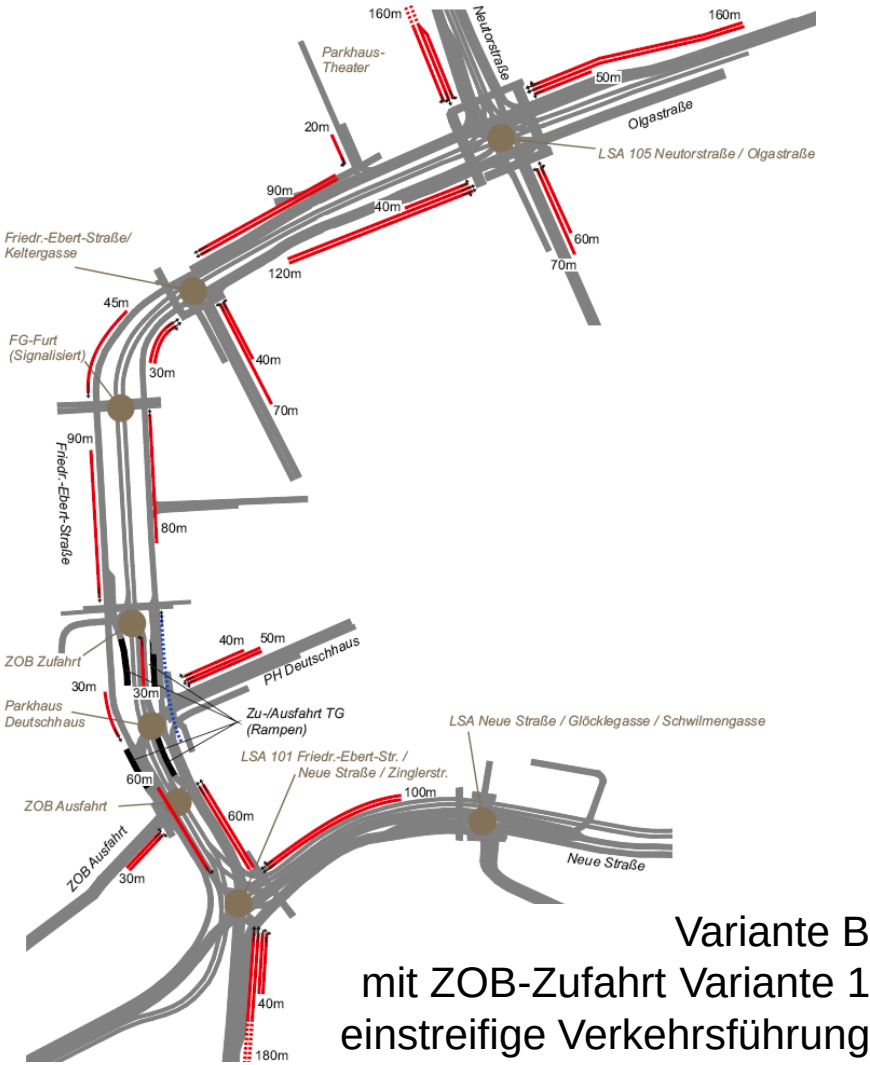
DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

4. Untersuchungsergebnisse

Qualität des Verkehrsablaufes - maximale Rückstaulängen [m]



Variante A
mit ZOB-Zufahrt Variante 1
zweistreifige Verkehrsführung



Variante B
mit ZOB-Zufahrt Variante 1
einstreifige Verkehrsführung

4. Untersuchungsergebnisse

Qualität des Verkehrsablaufes

Koordinierung / Grüne Welle
(mittlere Anzahl der Halte - an insgesamt 3 Lichtsignalanlagen)

	Variante	
Streckenabschnitt Friedrich-Ebert-Straße	Variante A ZOB-Variante 1 (2-spurig)	Variante B ZOB-Variante 1 (1-spurig)
Nord - Süd	0,7	1,4
Süd - Nord	0,3	0,8

DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

4. Untersuchungsergebnisse

Qualität des Verkehrsablaufes

mittlere Verlustzeiten des ÖPNV [s]

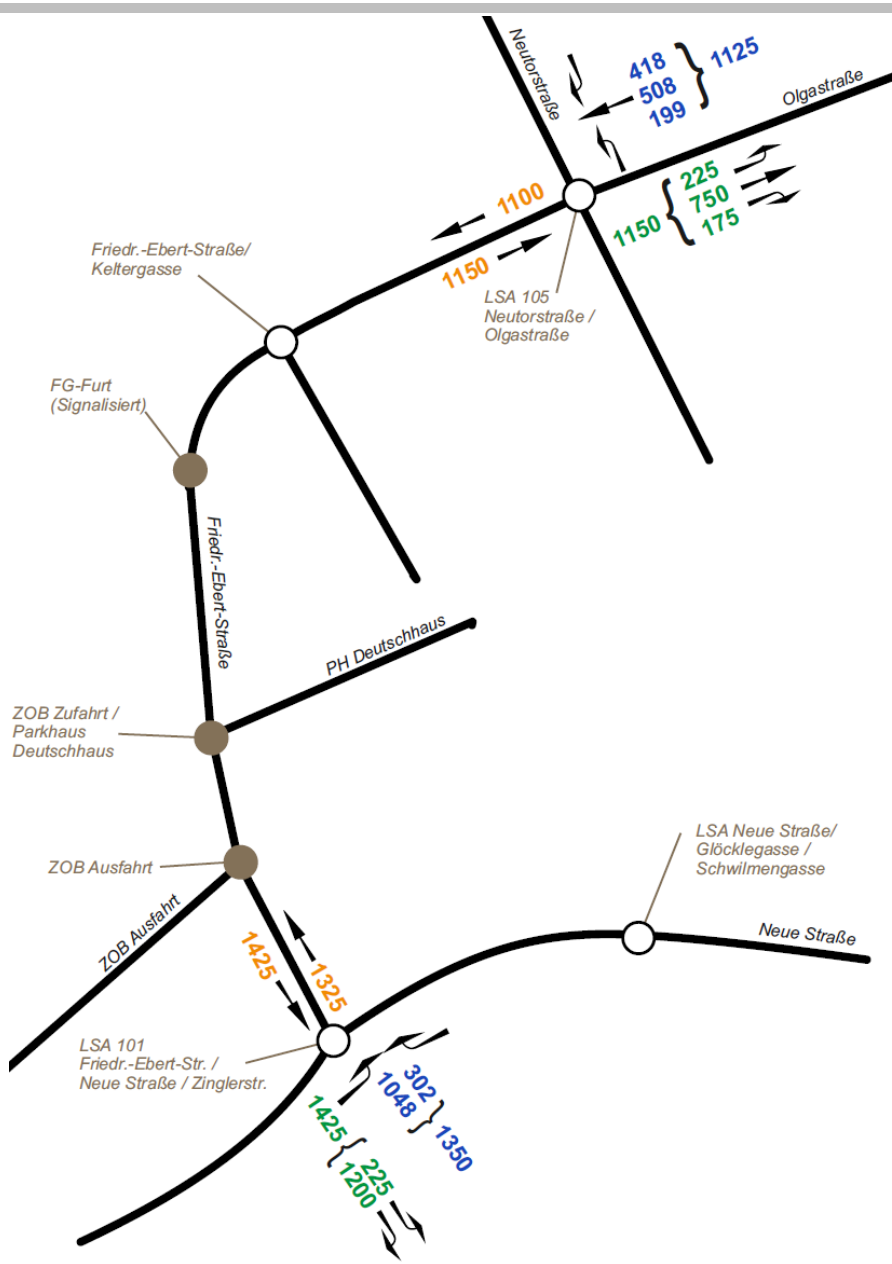
	Variante	
Streckenabschnitt Friedrich-Ebert-Straße	Variante A ZOB-Variante 1 (2-spurig)	Variante B ZOB-Variante 1 (1-spurig)
Linie 1 (Nord – Süd)	0	0
Linie 1 (Süd – Nord)	3	4
Linie 2, 7 (Nord – Süd)	16	14
Linie 2, 7 (Süd – Nord)	12	13
Linie 3, 5, 6 (Nord – Süd)	16	14
Linie 3, 5, 6 (Süd – Nord)	3	4
Gesamt	**50**	**49**

DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

4. Untersuchungsergebnisse

Qualität des Verkehrsablaufes - mittlere Anzahl der Fahrzeuge (Spitzenstunde am Nachmittag)

- Unabhängig von der Anzahl der Fahrstreifen ergibt sich in beiden Varianten A und B annähernd die selbe mittlere Anzahl an Fahrzeugen im Zuge der Friedrich-Ebert-Straße
- leistungslimitierender Faktor sind die Knotenpunkte Olgastraße und Neue Straße
- aufgrund Auslastung der maßgebenden Verkehrsströme mit z.T. über 90% an beiden Knotenpunkten bestehen Kapazitätsreserven (Grünzeitenumverteilung) lediglich im Sekundenbereich



5. Schlussfolgerungen

- Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte mit geringen Verschlechterungen auch einspuriger Verkehrsführung (Variante B) gegeben - keine signifikanten Beeinträchtigungen

- Beeinträchtigungen betreffen Flüssigkeit und Homogenität des Verkehrsablaufs, d.h.
  - Anzahl der Stopps
  - geringere mittlere Fahrgeschwindigkeit
  - erforderliche Verflechtungsvorgänge

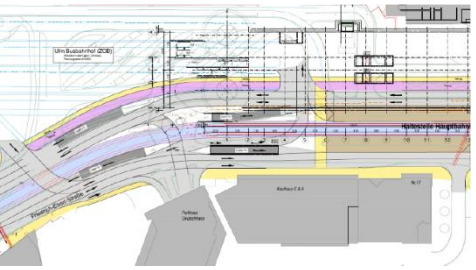
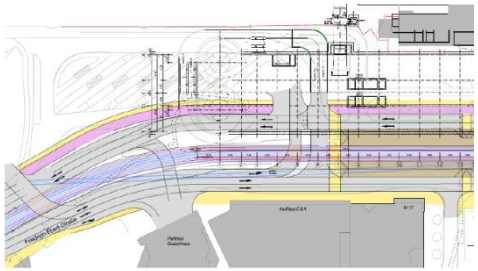
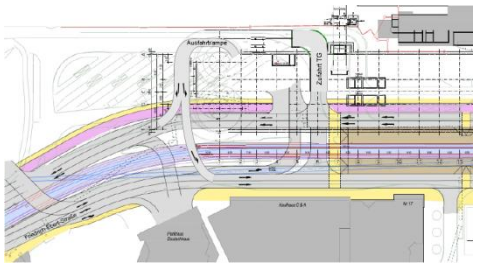
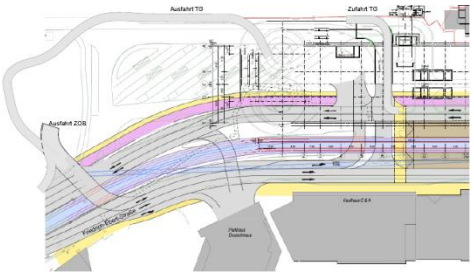
  ⇨ ggf. im Zuge einer Optimierung der Grünen Welle reduzierbar

- Vorgabe einer hohen Qualität im ÖPNV-Betriebsablauf in beiden Varianten gewährleistet

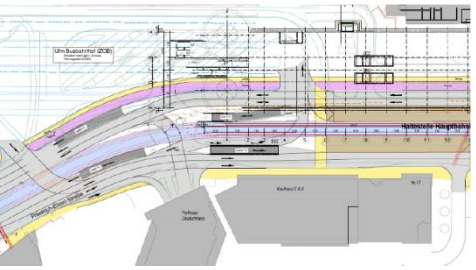
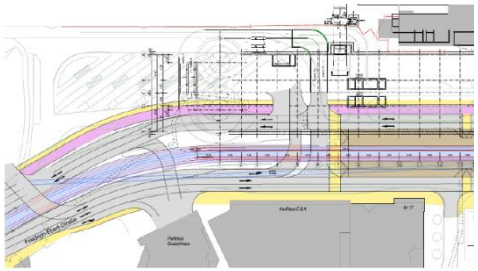
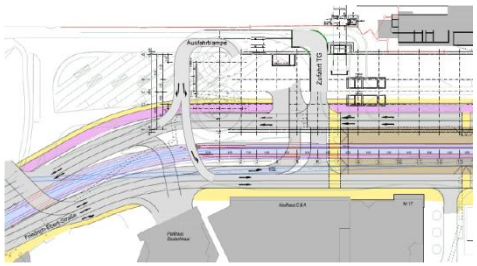
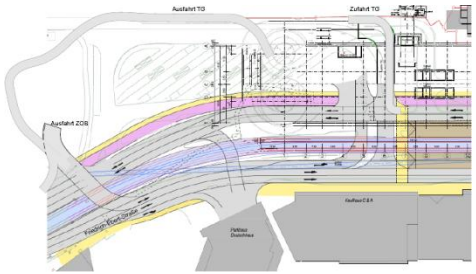
5. Schlussfolgerungen

- Bedienung der Fußgänger unabhängig von der Variante A bzw. B auf gleichem, guten Niveau mit 2 mal Grün je Signalprogrammumlauf
- einspurige Verkehrsführung (Variante B) unterstützt Fußgänger stärker hinsichtlich
  - kurzer Wege und erhöhte Verkehrssicherheit
  - besserer Zugänglichkeit der ÖPNV-Haltestelle
  - besserer Erreichbarkeit der Innenstadt
- kein Unterschied zwischen Variante A und B hinsichtlich einer zukünftigen Führung des Radverkehrs

⇨ 1 Fahrstreifen je Fahrtrichtung im Zuge der Friedrich-Ebert-Straße (Variante B) ist zukünftig und auch in der Spitzenstunde aus verkehrlicher Sicht machbar

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

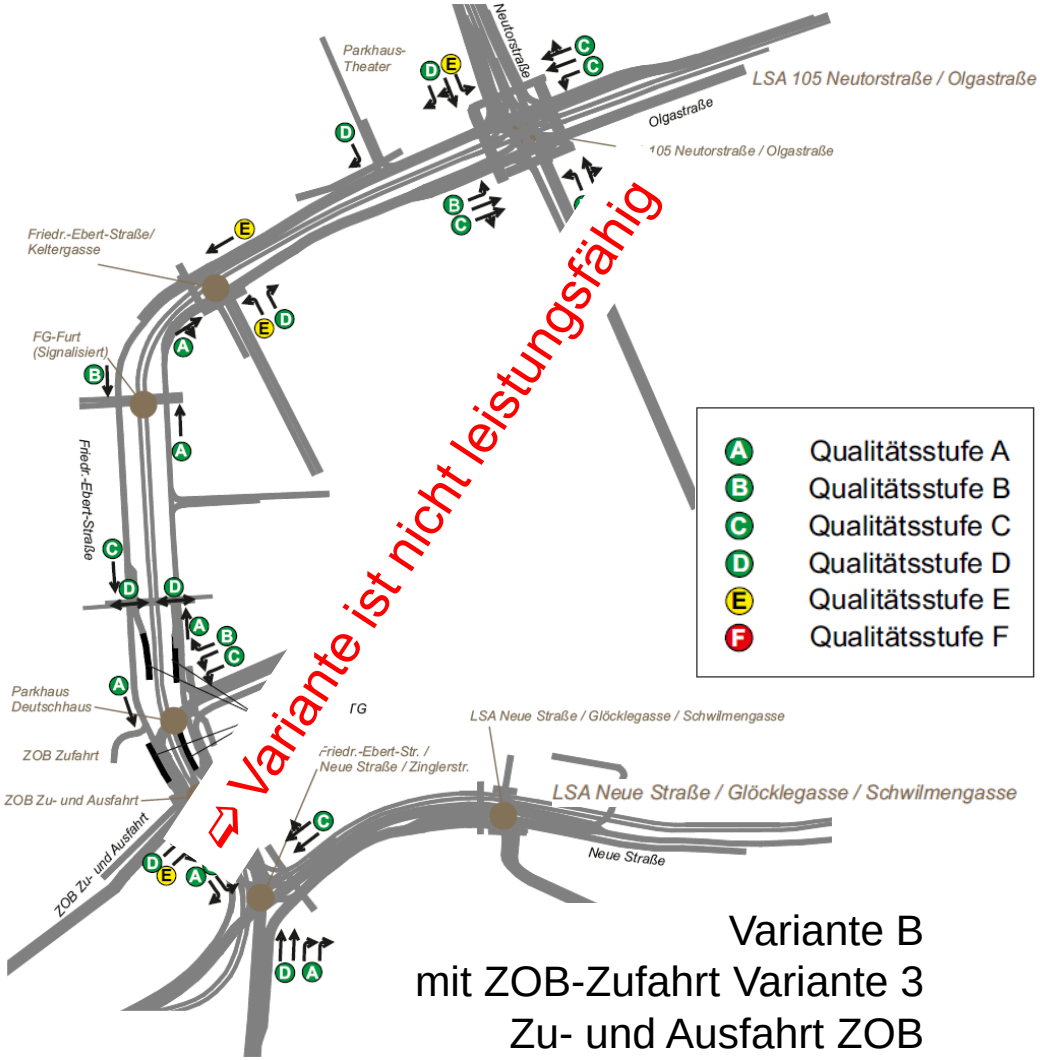





Reservefolien

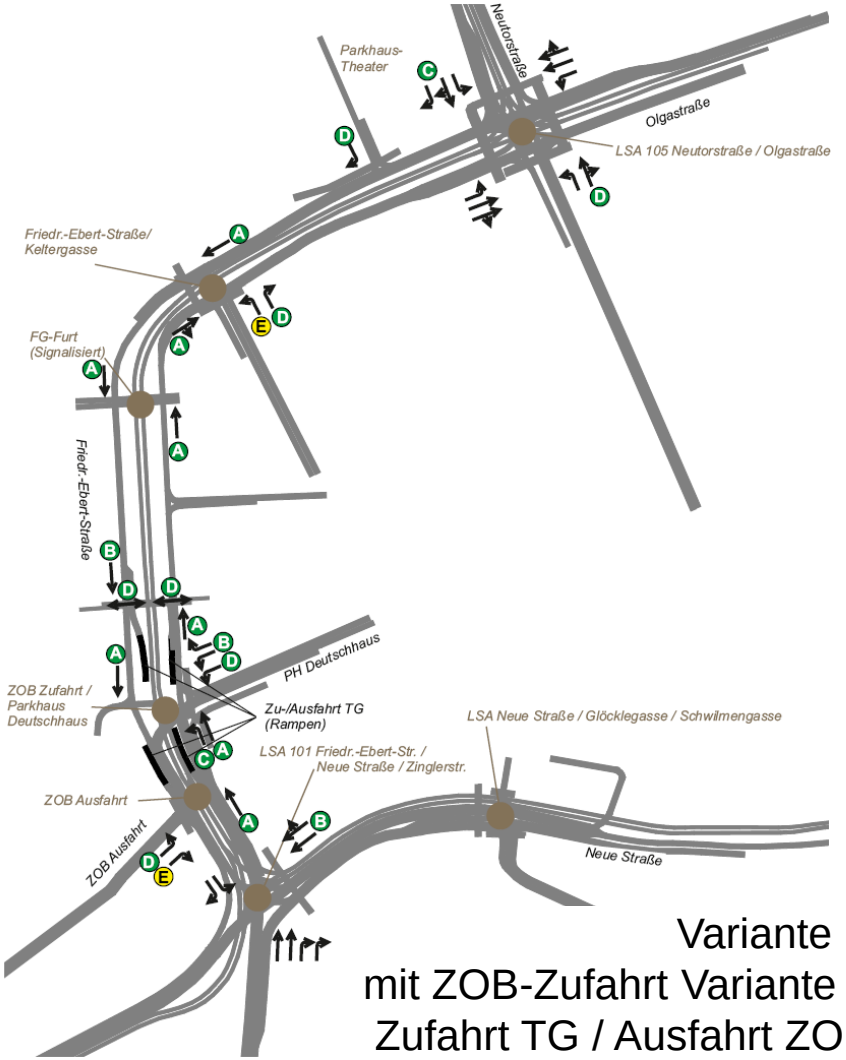
DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

4. Untersuchungsergebnisse

Qualität des Verkehrsablaufes - mittlere Wartezeiten des MIV [s]



Variante B
mit ZOB-Zufahrt Variante 3
Zu- und Ausfahrt ZOB

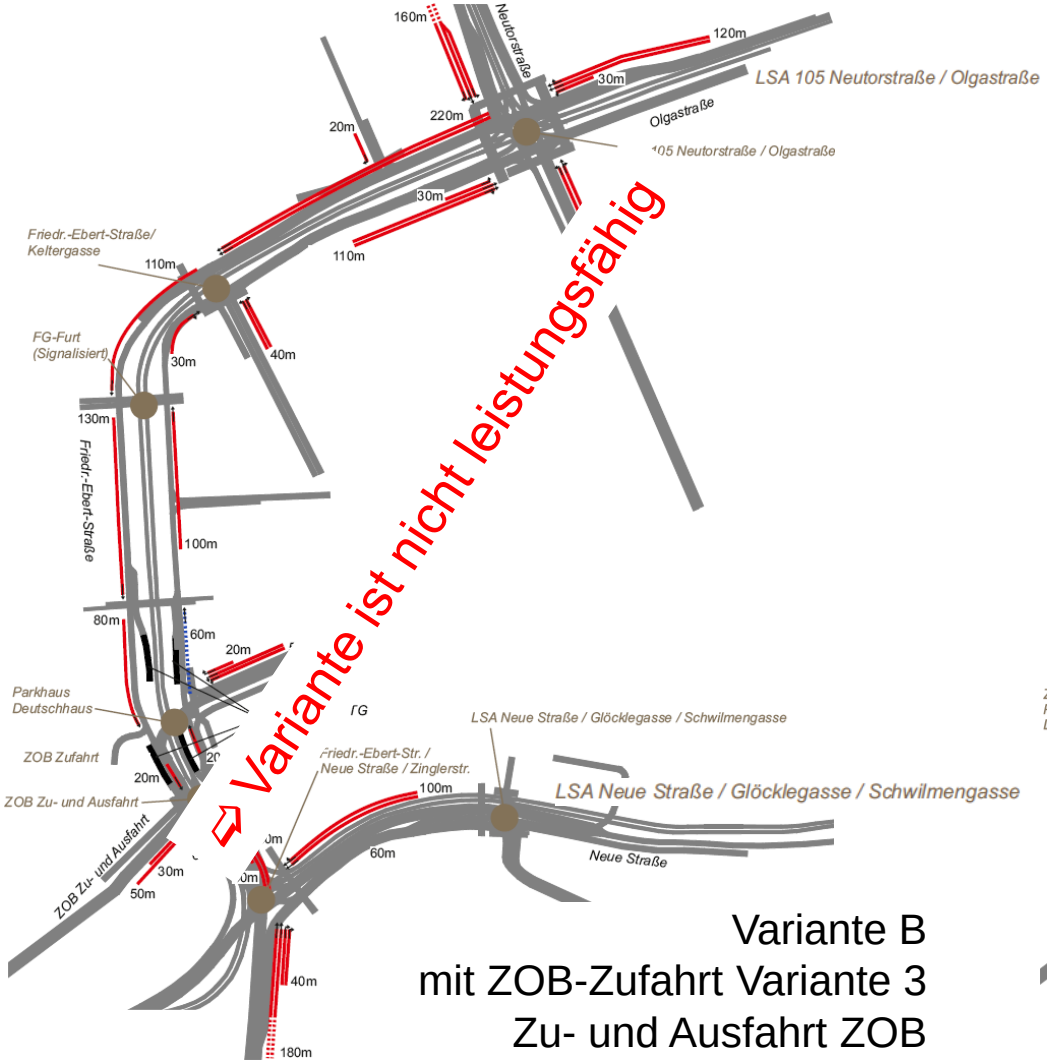


Variante B
mit ZOB-Zufahrt Variante 2
Zufahrt TG / Ausfahrt ZOB

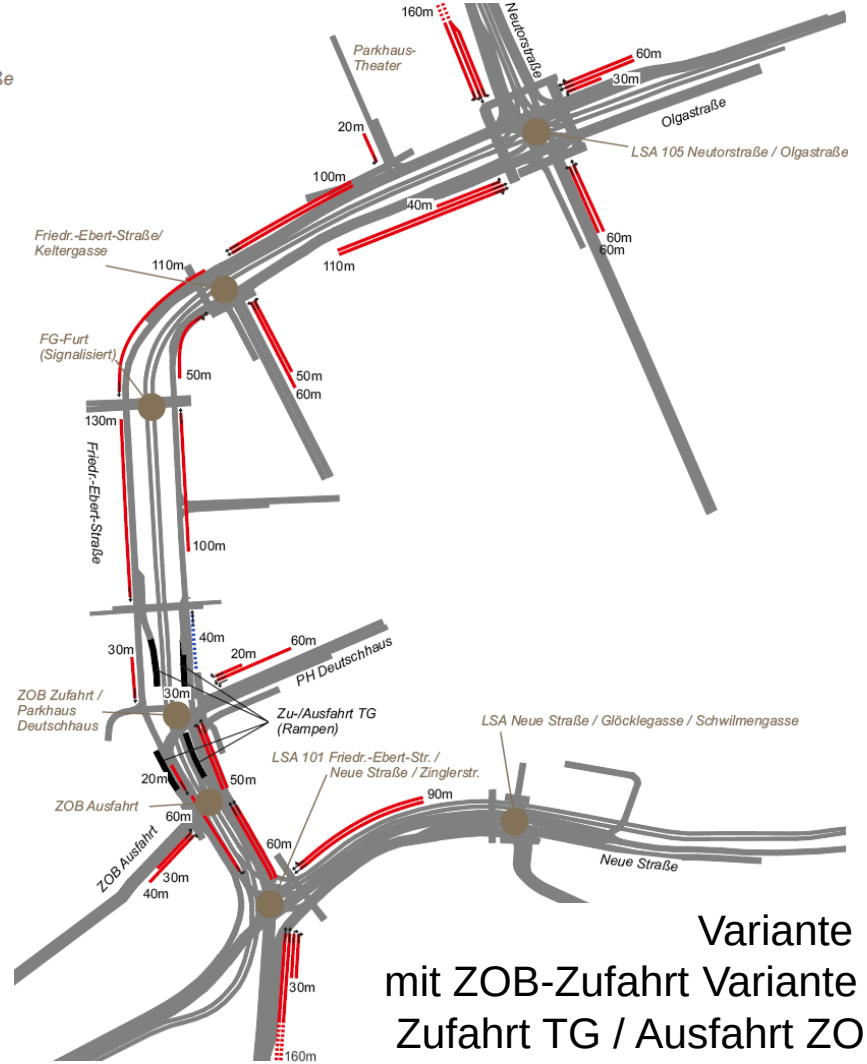
DR. BRENNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH

4. Untersuchungsergebnisse

Qualität des Verkehrsablaufes - maximale Rückstaulängen [m]



Variante B
mit ZOB-Zufahrt Variante 3
Zu- und Ausfahrt ZOB



Variante B
mit ZOB-Zufahrt Variante 2
Zufahrt TG / Ausfahrt ZOB

4. Untersuchungsergebnisse

Qualität des Verkehrsablaufes

Koordinierung / Grüne Welle
(mittlere Anzahl der Halte - an insgesamt 3 Lichtsignalanlagen)

	Variante			
Streckenabschnitt Friedrich-Ebert-Straße	Variante A ZOB-Variante 1 (2-spurig)	Variante B ZOB-Variante 1 (1-spurig)	Variante B ZOB-Variante 3 (1-spurig)	Variante B ZOB-Variante 2 (1-spurig)
Nord - Süd	0,7	1,4	3,1	1,4
Süd - Nord	0,3	0,8	0,8	1,1

4. Untersuchungsergebnisse

Qualität des Verkehrsablaufes

mittlere Verlustzeiten des ÖPNV [s]

	Variante			
Streckenabschnitt Friedrich-Ebert-Straße	Variante A ZOB-Variante 1 (2-spurig)	Variante B ZOB-Variante 1 (1-spurig)	Variante B ZOB-Variante 3 (1-spurig)	Variante B ZOB-Variante 2 (1-spurig)
Linie 1 (Nord – Süd)	0	0	6	2
Linie 1 (Süd – Nord)	3	4	6	6
Linie 2, 7 (Nord – Süd)	16	14	16	10
Linie 2, 7 (Süd – Nord)	12	13	17	14
Linie 3, 5, 6 (Nord – Süd)	16	14	16	10
Linie 3, 5, 6 (Süd – Nord)	3	4	6	6
Gesamt	**50**	**49**	**67**	**48**