

● ● ● Ersatzneubau Wallstraßenbrücke in Ulm

Verkehrstechnische Untersuchung zur bauzeitlichen Verkehrsführung

Verkehrstechnische Untersuchung zur bauzeitlichen Verkehrsführung

Ersatzneubau Wallstraßenbrücke in Ulm

Im Auftrag der Stadt Ulm

März 2023

Bearbeiter: Sander van Tienhoven, Dipl.-Ing. (FH)
Stephan Klementz, M. Sc.
Gerhard Listl, Dr.-Ing.

gevas humberg & partner
Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik mbH
München – Karlsruhe
Aschauer Straße 30
81549 München

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

© gevas humberg & partner 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	4
2	Verkehrsführungsvarianten	6
2.1	Lösungen mit Behelfsbrücke	6
2.2	Varianten ohne Behelfsbrücke	6
3	Ersatzroutennetz	8
4	Verkehrsnachfrage	11
4.1	Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen	11
4.2	Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde	15
5	Verkehrstechnische Berechnungen	16
5.1	Engstellenbetrachtung B10	16
5.2	Verkehrsablauf im Söflinger Kreisel	18
5.3	Verkehrsqualität an Knotenpunkten des umliegenden Straßennetzes	18
6	Strategien und Maßnahmenoptionen für ein baubegleitendes Verkehrsmanagement	20
7	Variantenvergleich	22
8	Fazit	24
9	Quellenverzeichnis	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Untersuchungsrelevanter Maßnahmenumfang	4
Abbildung 2:	Verkehrsführungsvariante während des Ersatzneubaus West	7
Abbildung 3:	Ersatzroutennetz während der Bauzeit	9
Abbildung 4:	Kenngößen ausgewählter Ersatzrouten	10
Abbildung 5:	Werk tägliche Verkehrsbelastungen im Basisszenario 2024 vor Baubeginn [Kfz/24h]	12
Abbildung 6:	Werk tägliche Verkehrsbelastungen für die Verkehrsführungsvariante 1 – Gegenverkehr: Differenzbelastung zum Basisszenario [Kfz/24h und %]	13
Abbildung 7:	Werk tägliche Verkehrsbelastungen für die Verkehrsführungsvariante 2a – Einrichtungsverkehr (Norden): Differenzbelastung zum Basisszenario [Kfz/24h und %]	14
Abbildung 8:	Übersichtskarte der betrachteten Knotenpunkte	16
Abbildung 9:	Tagesganglinie vor und Kapazität in der Engstelle für Variante 1– Gegenverkehr [Kfz/h]	17

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ergebnisse der HBS-Berechnungen – Variantenvergleich	19
Tabelle 2:	Kostenschätzung für ein baubegleitendes Verkehrsmanagement	22
Tabelle 3:	Verkehrliche Gesamtbewertung	23
Tabelle 4:	Maßnahmenwirksamkeit	23

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Bundesstraße B10 in Ulm hat innerörtliche, regionale und überörtliche Bedeutung. Sie erschließt die beiden Städte Ulm und Neu-Ulm und verbindet die A8 im Norden mit der A7 im Südosten. Mit bis zu 90.000 Kfz/24h ist sie hochbelastet. 90 Prozent der Verkehre sind innerörtliche bzw. regionale Verkehre. Im Bereich der ca. 2,2 km langen Ortsdurchfahrt der B10 liegen insgesamt 19 Ingenieurbauwerke, darunter die maßgeblichen Großbauwerke Adenauerbrücke, Westringtunnel, Blaubeurer-Tor-Brücke und Wallstraßenbrücke.

Die Adenauerbrücke sowie die nördlich davon gelegene Blaubeurer-Tor-Brücke und die Wallstraßenbrücke müssen altersbedingt durch Neubauten ersetzt werden. Die Blaubeurer-Tor-Brücke soll durch einen kurzen Straßentunnel ersetzt und Wallstraßenbrücke komplett erneuert werden. Der Blaubeurer-Tor-Ring unter der heutigen Blaubeurer-Tor-Brücke wird rückgebaut und durch signalisierte Knotenpunkte ersetzt.

Eine Übersicht zum geplanten Maßnahmenumfang gibt nachfolgende Abbildung.

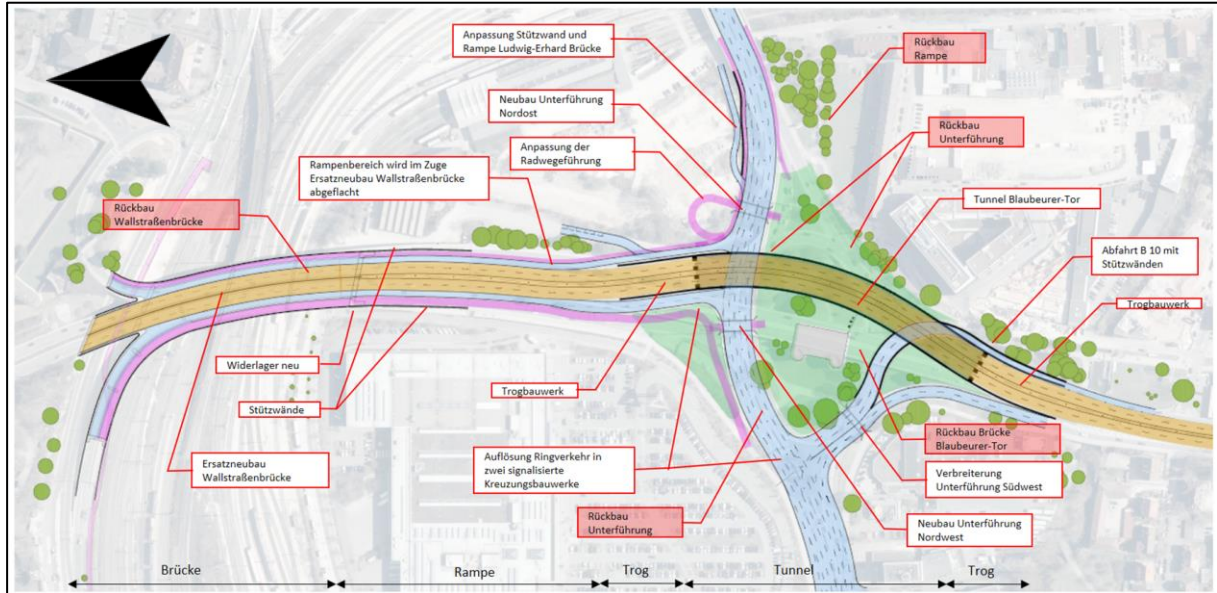


Abbildung 1: Untersuchungsrelevanter Maßnahmenumfang
[Bildquelle: Stadt Ulm]

Hinsichtlich eines möglichen Bauablaufs wurden bereits Vorüberlegungen angestellt. Für den Tunnel und die Verkehrsanlagen Blaubeurer Tor ist es das Ziel, eine Umsetzung unter Verkehr zu realisieren.

Nach aktuellem Sachstand sind 8 Bau- und Verkehrsphasen vorgesehen. Der genaue Ablauf ist im Zuge der weiteren Planungen noch festzulegen.

Die Wallstraßenbrücke besteht aus zwei Teilbrücken. Das stärker beschädigte und bereits heute von Verkehrsrestriktionen betroffene westliche Brückenbauwerk wird bis 2026 rückgebaut und verkürzt. Im Anschluss beginnt der Ersatzneubau des östlichen Brückenbauwerks. Verkehrsverlagerungen während der Bauzeit sind insbesondere durch die Fahrstreifenreduzierung auf der Wallstraßenbrücke von 4 auf 2 Fahrstreifen zu erwarten, aber auch durch die entfallenden Verkehrsbeziehungen an den Knotenpunkten und Rampen der Brückenköpfe.

Der Rahmenterminplan für die untersuchungsrelevanten Maßnahmen sieht folgende Meilensteine vor (Stand März 2023):

Tunnel und Verkehrsanlagen Blaubeurer Tor:

- Baurecht (Bebauungsplanverfahren) Q4 2022
- Förderantrag für Umbau Blaubeurer Tor und Tunnel Blaubeurer Tor Q4 2022
- Baubeginn Entwässerungsanlagen Tunnel + Leitungsverlegung Q3 2023
- Baubeginn Hauptmaßnahme Umbau / Tunnel Q3 2024
- Fertigstellung Umbau / Tunnel Q2 2028

Wallstraßenbrücke:

- Förderantrag für Ersatzneubau Wallstraßenbrücke Q4 2022
- Baurecht (Planfeststellung) Q2 2023
- Baubeginn vorgezogene Maßnahme Q2 2025
- Rückbau Wallstraßenbrücke West Q1 2026
- Fertigstellung Wallstraßenbrücke Q4 2029

Die Fahrstreifenreduzierungen auf der Wallstraßenbrücke werden von Quartal 1 2026 bis Quartal 2 2029 vorhanden sein.

Die vorliegende verkehrstechnische Untersuchung stellt für geeignete bauzeitliche Verkehrsführungsvarianten auf der Wallstraßenbrücke die verkehrlichen Auswirkungen dar. Im Ergebnis soll auf der Grundlage einer kriterienbasierten verkehrlichen Gesamtbewertung eine Vorzugsvariante für die Verkehrsführung auf der Wallstraßenbrücke vorgeschlagen werden.

2 Verkehrsführungsvarianten

2.1 Lösungen mit Behelfsbrücke

Der Einsatz einer für den Dauerbetrieb zugelassenen Behelfsbrücke wurde von der Stadt Ulm nach verschiedenen Gesichtspunkten umfassend und detailliert geprüft. Folgende wesentliche Randbedingungen und Argumente sprechen gegen eine Verkehrsführungsvariante mit einer Behelfsbrücke:

- Der Bau einer Behelfsbrücke stellt einen erheblichen Eingriff in die unter der Wallstraßenbrücke verlaufenden Bahnanlagen dar, der 3 Jahre vor Baubeginn angemeldet werden muss. Auch wenn die Anmeldung sofort erfolgt, müsste der Rückbaubeginn des westlichen Teilbauwerks zeitlich verschoben werden, was aufgrund des Schadens am westlichen Brückenbauwerk wiederum ein Sicherheitsrisiko darstellt.
- Im nördlichen Bereich der Wallstraßenbrücke befinden sich ein Brückenbauwerk, ein Naturdenkmal sowie Bauwerke der Bundesfestung. Für die Errichtung der Behelfsbrücke müsste gravierend in diese Bauwerke eingegriffen werden.
- Beim Einsatz einer Behelfsbrücke wird die Zugänglichkeit der eigentlichen Brückenbaustelle erheblich eingeschränkt, was wiederum die Bauzeit deutlich verlängert.

Bei optimistischen Zeitansätzen könnte mit einer Behelfsbrückenlösung nach Bewertung der Stadt Ulm der Ersatzneubau frühestens 2028 starten. Der Abschluss der Baumaßnahme würde im Jahr 2033 liegen. Der aktuelle Zeitplan sieht demgegenüber eine reine Bauzeit von 2026 bis 2029 vor.

2.2 Varianten ohne Behelfsbrücke

Variante 1 sieht eine Verkehrsführung auf der Wallstraßenbrücke auf 2 Fahrstreifen im Gegenverkehr vor (jeweils 1 Fahrstreifen je Fahrtrichtung). Aufgrund des Wegfalls von Fahrbeziehungen und der Fahrstreifenreduzierung ist mit Verkehrsverlagerungen zu rechnen. Darüber hinaus besteht die Gefahr eines Rückstaus vor der Fahrstreifenreduktion.

Variante 2a geht von einer Aufrechterhaltung des Verkehrs Richtung Norden auf weiterhin 2 Fahrstreifen aus. Der Verkehr in Fahrtrichtung Süden ist in dieser Variante nicht mehr zugelassen und muss Ersatzrouten nutzen.

Variante 2b geht im Gegensatz zu Variante 2a von einer Aufrechterhaltung des Verkehrs Richtung Süden auf weiterhin 2 Fahrstreifen aus. Der Verkehr in Fahrtrichtung Norden ist nicht mehr zugelassen und muss Ersatzrouten nutzen.

Alle drei Varianten sind nachfolgend für die erste Bauphase der Wallstraßenbrücke mit Ersatzneubau des westlichen Brückenbauwerks schematisch dargestellt (Abbildung 2).

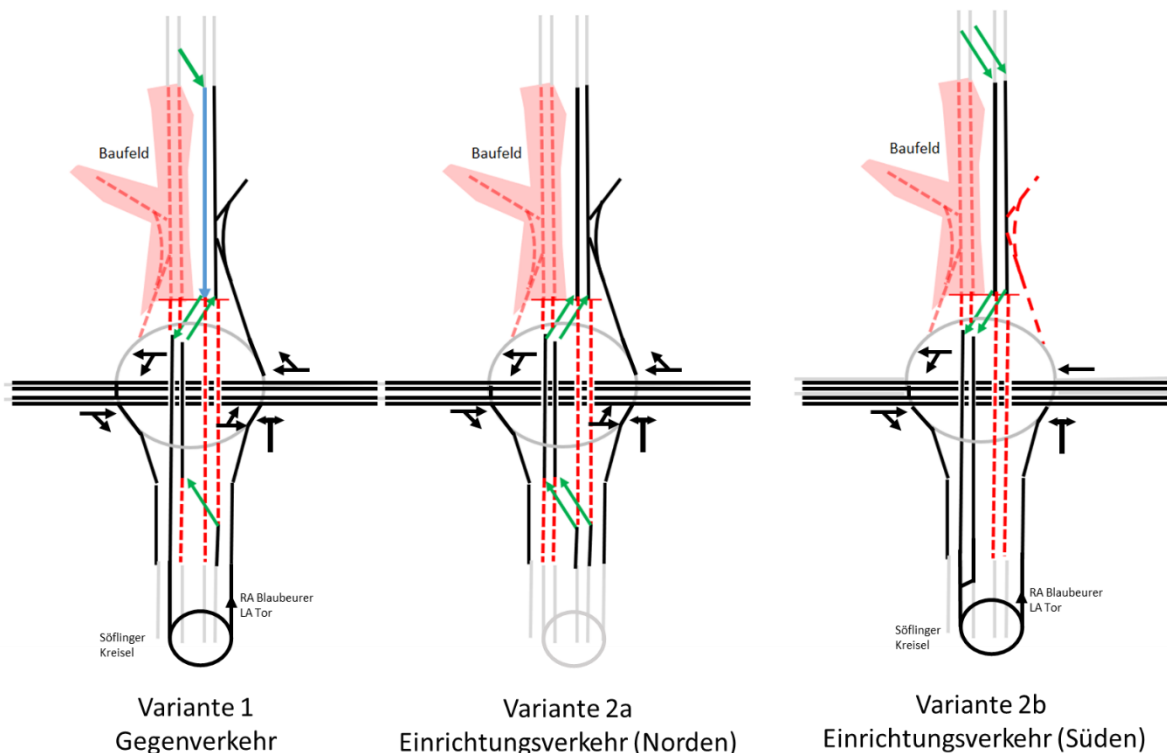


Abbildung 2: Verkehrsführungsvariante während des Ersatzneubaus West

Für den Straßenverkehr verfügbar sind in allen drei Varianten das östliche Brückenbauwerk der Wallstraßenbrücke sowie das westliche Brückenbauwerk der Blaubeurer-Tor-Brücke. Der Blaubeurer-Tor-Kreis ist in dieser Bauphase bereits rückgebaut und die West-Ost-Verbindung Blaubeurer Straße – Karlstraße – Ludwig-Erhard-Brücke in beiden Fahrtrichtungen verfügbar. Die südlichen Anbindungen der B10 an die West-Ost-Verbindung können ebenfalls genutzt werden. In allen drei Varianten entfallen die Verkehrsbeziehungen über die westliche Rampe der Wallstraßenbrücke.

Variante 2b hat gegenüber den anderen beiden Varianten entscheidende Nachteile. Bei Variante 2b fehlen leistungsfähige Ersatzrouten für den von Süden kommenden Verkehr, die insbesondere bei der Variante 2a in der Gegenrichtung mit dem Berliner Ring, der Stuttgarter Straße und der Heidenheimer Straße vorhanden sind. Demnach würde als Alternative Richtung Ulm lediglich das Neu-Ulmer Straßennetz mit den Donauquerungen Gänstorbrücke und Herdbrücke verbleiben, wobei

die Gänstorbrücke zeitlich parallel zur Wallstraßenbrücke erneuert wird. Zudem fällt aufgrund des Einrichtungsverkehrs nach Süden zusätzlich die östliche Rampe der Wallstraßenbrücke weg, verbunden mit zusätzlichen Verlagerungseffekten des Verkehrs Richtung Norden.

Variante 2b wird aus den genannten Gründen verworfen. In der weiteren verkehrstechnischen Untersuchung werden nur die Varianten 1 und 2a betrachtet.

3 Ersatzroutennetz

Aufgrund des Wegfalls von Fahrstreifen werden in beiden Verkehrsführungsvarianten Verkehre auf alternative Routen ausweichen. Aus verkehrsplanerischer Sicht sollen diese Ausweichverkehre Routen auf dem leistungsfähigen Hauptstraßennetz nutzen und nicht Routen im nachgeordneten Netz.

Vor dem Hintergrund dieser Zielsetzung kommt für die verschiedenen Verkehrsvorgänge Durchgangsverkehr, Quellverkehr und Zielverkehr das in Abbildung 3 dargestellte Ersatzroutennetz in Frage.

Für den Durchgangsverkehr, welcher in der Größenordnung von 4.500 bis 5.000 Kfz/24h liegt, steht als Alternative für beide Richtungen die Route über die Bundesautobahnen A8 und A7 und das Autobahnkreuz Ulm/Elchingen zur Verfügung.

Im Quell- und Zielverkehr können von Norden kommend mit dem Berliner Ring, der Stuttgarter Straße und der Heidenheimer Straße (B19) drei auf den ersten Blick akzeptable Ersatzrouten genutzt werden (siehe Nr. 1, 2 und 3 in Abbildung 3). Von Süden kommend sind die Möglichkeiten begrenzt. Ein Ausweichen auf das Neu-Ulmer Straßennetz und die beiden Brückenbauwerke Gänstor und Herd (siehe Nr. 5 in Abbildung 3) ist aus Sicht der Stadtverträglichkeit über eine Bauzeit von 3,5 Jahre zu hinterfragen. Somit verbleibt eine Ersatzroute über die B30, die Wiblinger Allee und den Kurt-Schuhmacher-Ring (siehe Nr. 4 in Abbildung 3), welche aber vor allem für den Verkehr mit dem Ziel Zentrum durch einen sehr hohen Umwegfaktor belegt ist.

7

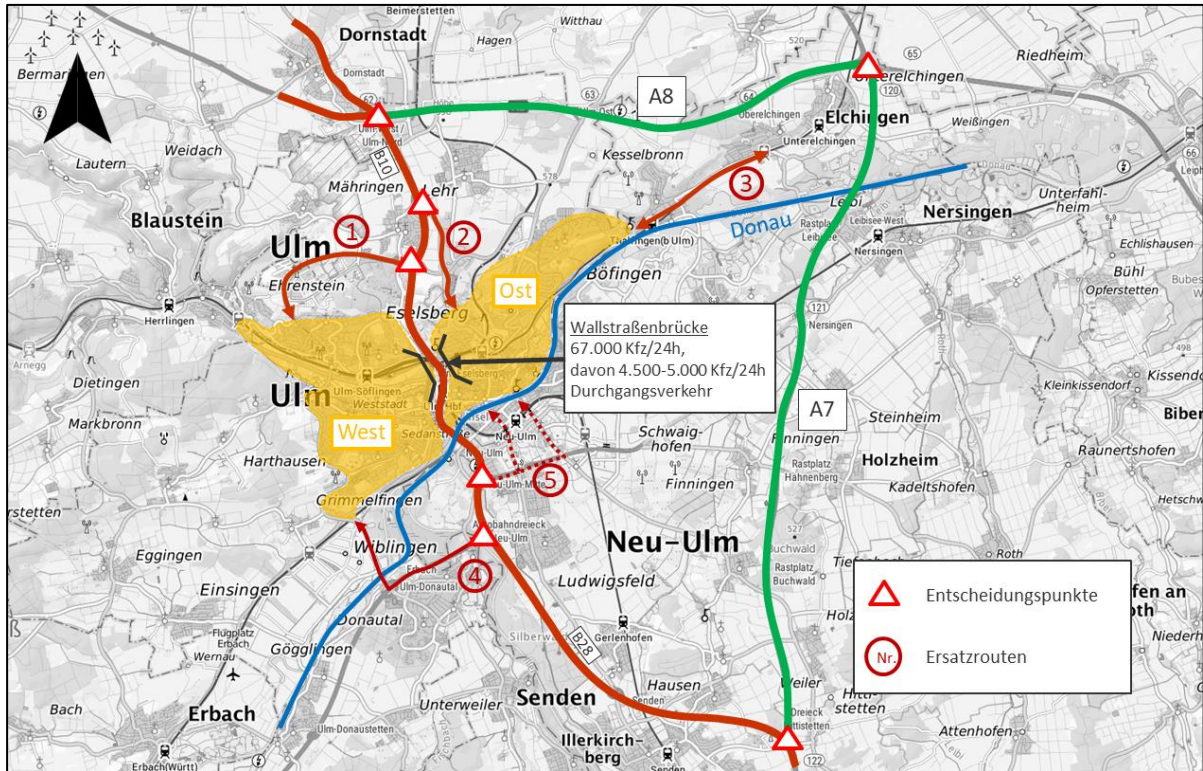


Abbildung 3: Ersatzroutennetz während der Bauzeit
[Quelle Hintergrundbild: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023]

Von Norden kommend werden die Ausweichverkehre in erster Linie über die beiden Routen Berliner Ring und die Stuttgarter Straße fahren. In Abbildung 4 sind die wichtigsten Kenngrößen dieser beiden Ersatzrouten gegenüber der Normalroute über die B10 für den heutigen Zustand aufbereitet. Für die Ersatzroute 1 wurde als Ziel der Theodor-Heuss-Platz gewählt, für die Ersatzroute 2 der Knotenpunkt Olgastraße/ Hafenbad.

Ersatzroute 1 hat eine Länge von 7,8 km und ist damit um 3,3 km (bzw. 73 %) länger als die Normalroute über die B10. Die Fahrtzeit ist heute (d. h. ohne die zusätzliche Verkehrsbelastung auf der Ersatzroute) sowohl in der Schwachlastzeit als auch während der Abendspitze mehr als doppelt so lang mit bis zu 6:30 Minuten Zeitverlust.

Ersatzroute 2 hat eine Länge von 5,9 km und ist damit sogar geringfügig kürzer als die Normalroute (6,1 km). Durch die geringere zulässige Höchstgeschwindigkeit sowie durch Zeitverluste an den Knotenpunkten im Streckenverlauf ist die Fahrtzeit während der Abendspitze dennoch mit 11:50 Minuten um über 55 % länger.

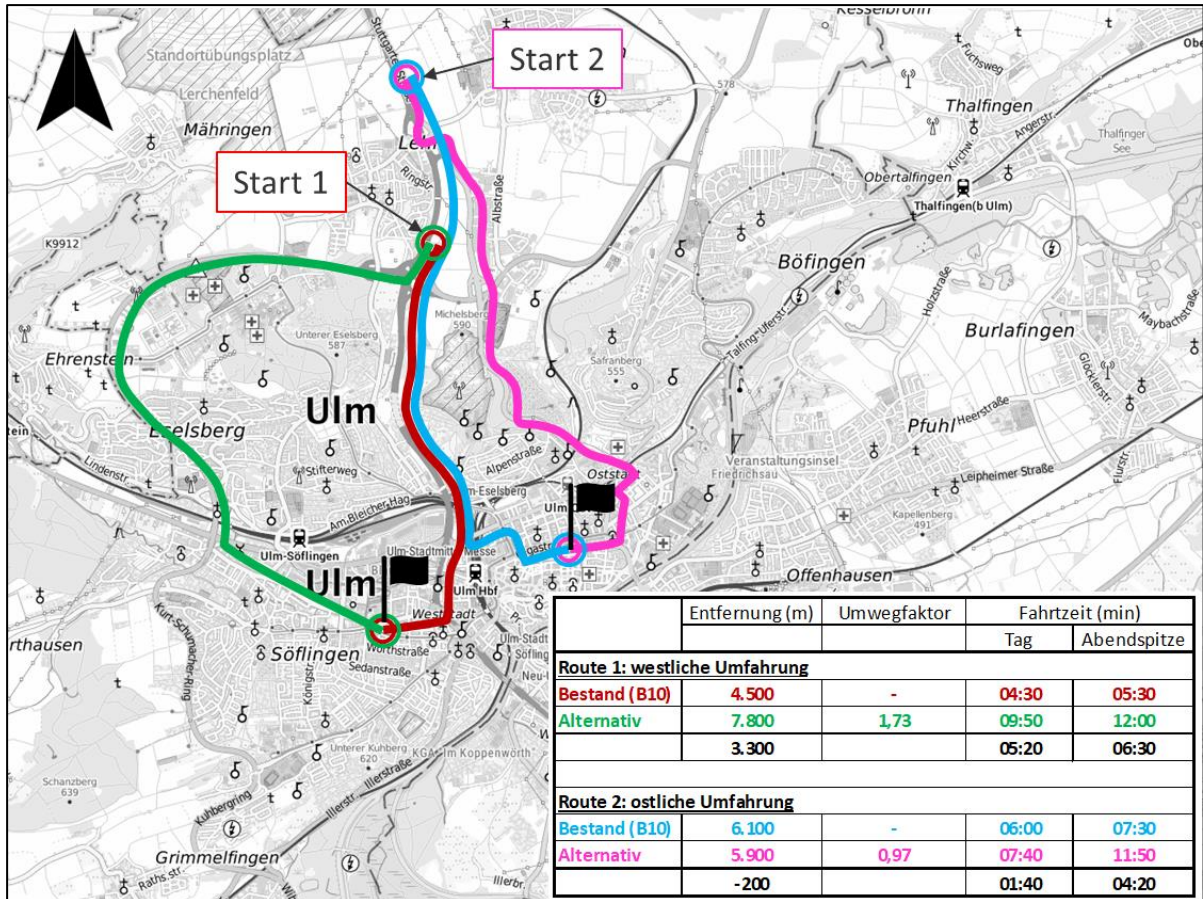


Abbildung 4: Kenngrößen ausgewählter Ersatzrouten
 [Quelle Hintergrundbild: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023]

4 Verkehrsnachfrage

4.1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen

Zur Ableitung der für die verkehrstechnischen Berechnungen notwendigen Verkehrsbelastungen, wurden durch die Bernard Gruppe ZT mit dem makroskopischen Verkehrsmodell der Städte Ulm und Neu-Ulm Prognoseberechnungen für folgende Fälle durchgeführt:

- Basisszenario 2024 vor Baubeginn (Nullfall)
- Verkehrsführungsvarianten 1 und 2a (Planfälle)

Im Verkehrsmodell wurden die Kapazitätseinschränkungen sowie wegfallenden Verkehrsbeziehungen abgebildet und die Verkehrsverteilungseffekte im Straßennetz simuliert. Die Verkehrsverlagerungen führen zu einer Änderung der Verkehrsbelastung auf den Strecken und an den Knotenpunkten im Netz. Die Summe der Verkehrsrelationen ist in allen drei Berechnungsfällen identisch, durch die Baumaßnahmen entfallen keine Fahrten im Netz. Die im Modell hinterlegten mathematischen Verfahren suchen grundsätzlich nach einer Gleichgewichtslösung für die Belastungsverteilung im Straßennetz. Dies überlastet auch die B10, wenn die Alternativstrecken hinsichtlich der Fahrtzeit noch ungünstiger oder umwegiger sind.

Die Ergebnisse der Verkehrsumlegungsberechnungen sind in Form von Belastungsplots der durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsbelastung DTV_w in absoluten Zahlen (Prognosenuß) und sowie in Form von Differenzendarstellungen (Planfälle) aufbereitet. Dargestellt ist jeweils die Querschnittsbelastung, das heißt die Verkehrsbelastung im gesamten Straßenquerschnitt für beide Fahrtrichtungen für den Normalwerktag (entspricht DTV_w).

Abbildung 5 zeigt die durchschnittliche werktägliche Verkehrsbelastung im Untersuchungsbereich im Prognosenußfall 2024 vor Baubeginn. Darin ist bereits der Rückbau des Blaubeurer Tor Kreisverkehrs in die zwei signalisierten Knotenpunkte berücksichtigt.

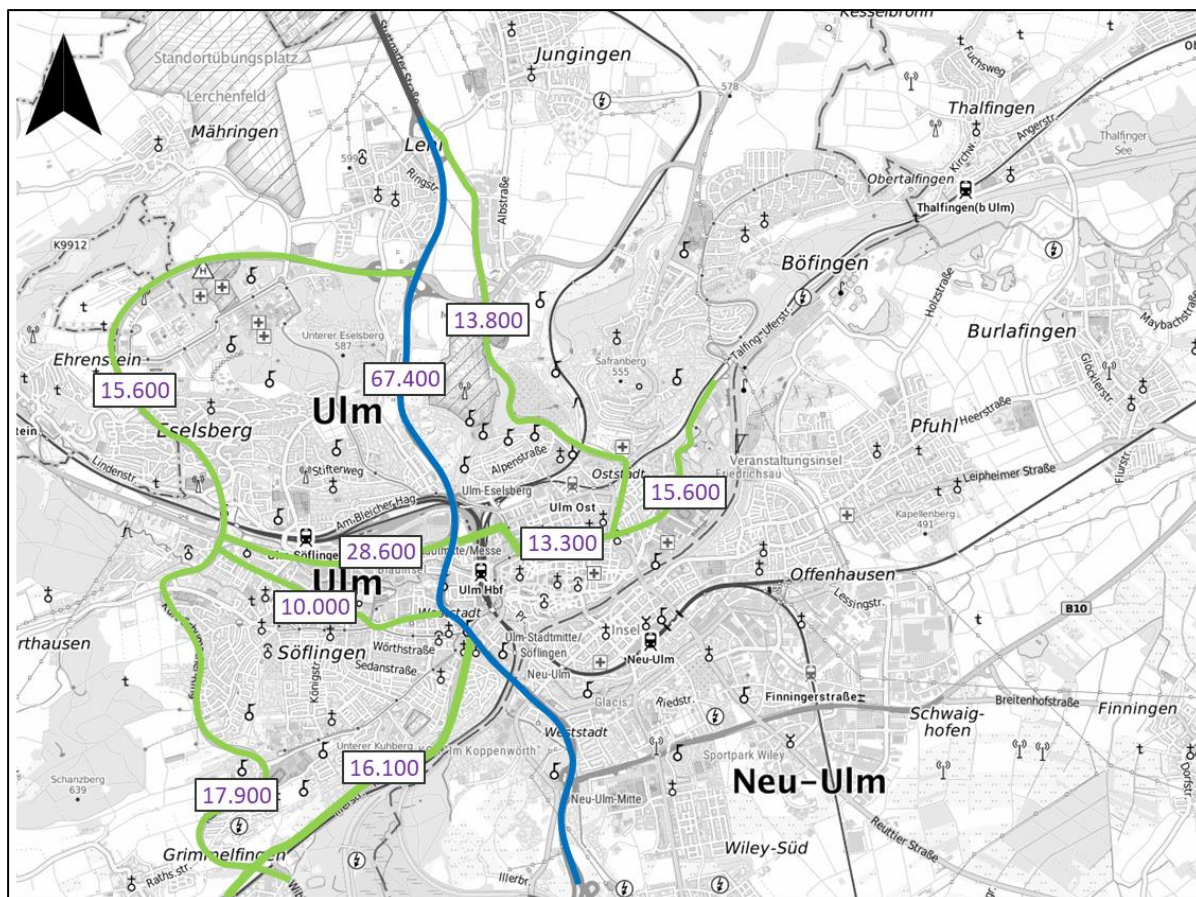


Abbildung 5: Werk tägliche Verkehrsbelastungen im Basisszenario 2024 vor Baubeginn [Kfz/24h] [Quelle Hintergrundbild: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023]

Abbildung 6 zeigt die Differenzbelastung zwischen der Variante 1 (beide Fahrtrichtungen weiterhin möglich) und dem Basisszenario. Aufgrund der Reduktion der Fahrstreifenanzahl auf der Wallstraßenbrücke nimmt die Verkehrsbelastung auf der B10 im Stadtgebiet um 30.000 Kfz/24h ab.

Entlang der leistungsfähigen Ersatzrouten nimmt die Verkehrsbelastung im Gegenzug zu, die Verkehrsmengen verteilen sich auf die unterschiedlichen Achsen. Der Berliner Ring (Ersatzroute 1) wird im werktäglichen Tagesverkehr von 5.000 Kfz/24h zusätzlich genutzt. Auch die Verkehrsbelastung entlang der Stuttgarter Straße (Ersatzroute 2) nimmt um 7.200 Kfz/24h und entlang der Heidenheimer Straße (Ersatzroute 3) um 2.700 Kfz/24h zu.

Von diesen Hauptachsen für die Verkehrsverlagerung ausgehend nimmt auch die Verkehrsbelastung auf den weiterführenden Streckenzügen in Richtung Innenstadt zu (jeweils 3.400 zusätzliche Fahrten über die Blaubeurer Straße und die Karlstraße sowie ein Zuwachs von 1.300 Kfz/24h auf der

Herrlinger Straße/Einsteinstraße). Auch auf dem Kurt-Schumacher-Ring wird eine Verkehrszunahme von 1.500 Kfz/24h erwartet. Der einzige Streckenzug neben der B10, der in Variante 1 durch die Maßnahme entlastet wird, ist die Zinglerstraße/Illerstraße, die am Ehinger Tor von der B10 wegführt.

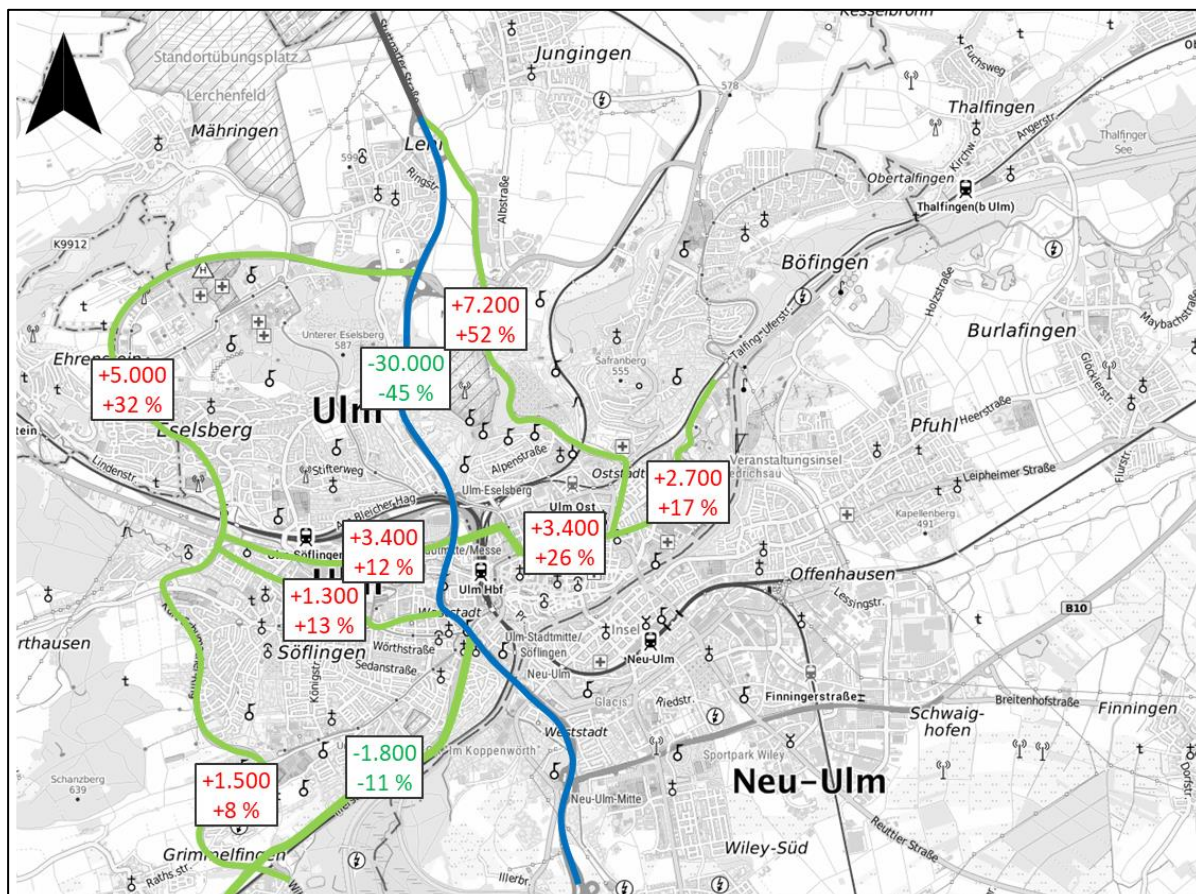


Abbildung 6: Werttägliche Verkehrsbelastungen für die Verkehrsführungsvariante 1 – Gegenverkehr: Differenzbelastung zum Basisszenario [Kfz/24h und %] [Quelle Hintergrundbild: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023]

Abbildung 7 zeigt die Differenzbelastung zwischen der Variante 2a und dem Basisszenario. Aufgrund der Sperrung der Wallstraßenbrücke für den Verkehr in Richtung Süden nimmt die Verkehrsbelastung auf der B10 im Stadtgebiet um 37.000 Kfz/24h ab. Die Abnahme fällt somit etwas stärker aus als in Variante 1, da die B 10 bereits ab dem Anschluss Berliner Ring nicht mehr befahren werden kann. Als Folge ist auch die Verkehrszunahme im umliegenden Straßennetz stellenweise höher. Dies zeigt sich am deutlichsten entlang des Berliner Rings (+5.000 Kfz/24h) und in der Blaubeurer Straße (+6.000 Kfz/24h). Die Verkehrszunahmen treten dann hauptsächlich in Fahrtrichtung Süden auf.

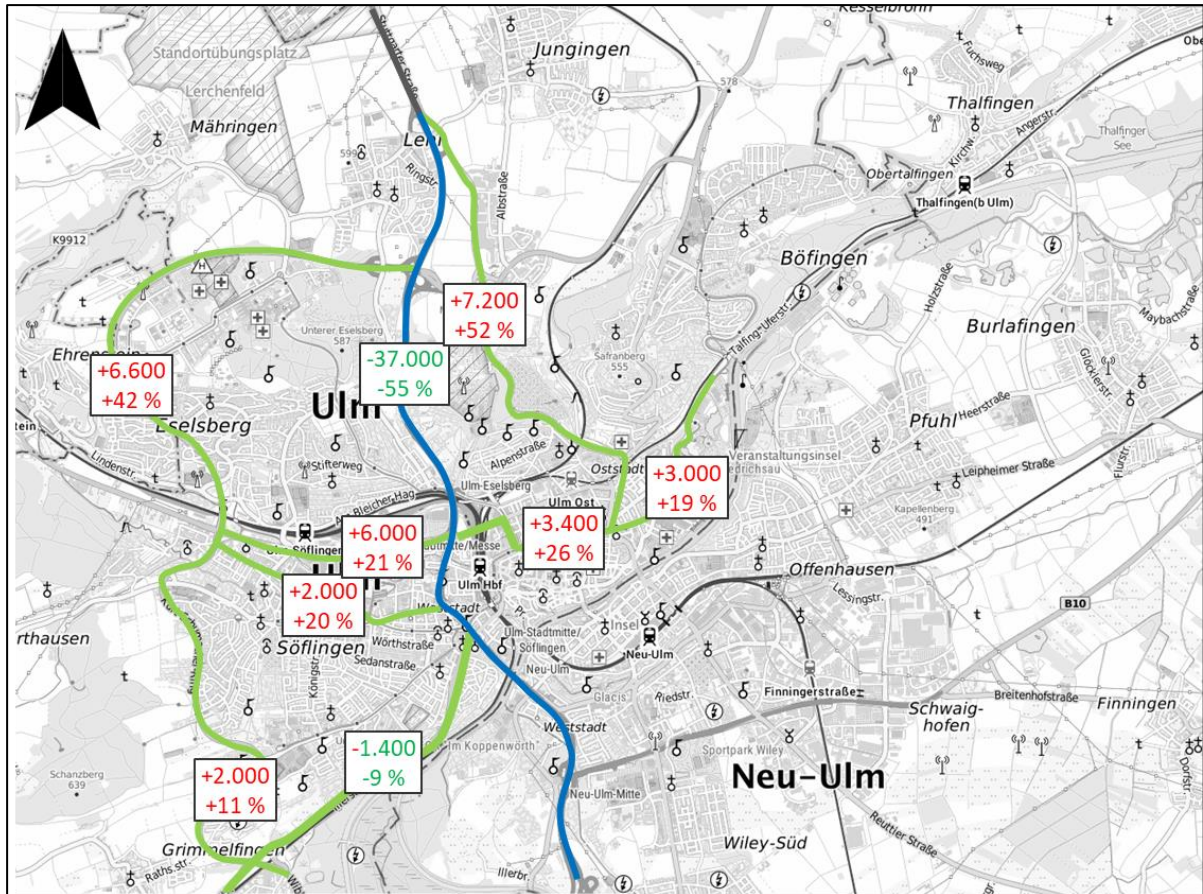


Abbildung 7: Werttägliche Verkehrsbelastungen für die Verkehrsführungsvariante 2a – Einrichtungsverkehr (Norden): Differenzbelastung zum Basisszenario [Kfz/24h und %] [Quelle Hintergrundbild: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023]

In beiden Differenzbelastungs-Plots sind die im Modell auf die Bundesautobahnen A7 und A8 verlagerten Durchgangsverkehre nicht dargestellt. Sie liegen in beiden Varianten bei ca. 4.500 bis 5.000 Kfz/24h. Auch die in geringem Umfang im Modell ausgewiesenen Verkehrsverlagerungen in das untergeordnete Ulmer Straßennetz sind in den Abbildungen wegen der Übersichtlichkeit nicht enthalten. Sie sind zudem teilweise niedriger als die Unschärfen im Verkehrsmodell.

4.2 Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde

Aus den werktäglichen Verkehrsbelastungen wurden durch die Bernard Gruppe ZT zusätzlich die stromfeinen Verkehrsbelastungen in der maßgebenden Abendspitzenstunde für wichtige Knotenpunkte auf dem Ersatzroutennetz bzw. auf dem innenstadtnahen Hauptstraßennetz abgeleitet.

In der nachfolgenden Liste ist in Klammern angegeben, auf welcher der in Abbildung 3 dargestellten Ersatzrouten der jeweilige Knotenpunkt liegt:

1. Kreisverkehr Stuttgarter Straße / Lehrer Straße (Ersatzroute 2)
2. LSA 251, Stuttgarter Straße / Eythstraße (Ersatzroute 2)
3. LSA 202, Stuttgarter Straße / Heidenheimer Straße (Ersatzrouten 2 und 3)
4. LSA 203, Heidenheimer Straße / Karlstraße (Ersatzrouten 2 und 3)
5. LSA 205, Willy-Brandt-Platz (Ersatzrouten 2, 3 und 5)
6. LSA 152, Karlstraße / Neutorstraße (Ersatzrouten 2 und 3)
7. LSA 302, Kienlesbergstraße / Beim Alten Fritz
8. LSA 303, Kienlesbergstraße / Lehrer-Tal-Weg
9. LSA 375, Berliner Ring / Wilhelm-Runge-Straße (Ersatzroute 1)
10. LSA 371, Berliner Ring / Eselsbergsteige (Ersatzrouten 1 und 4)
11. LSA 416, Blaubeurer Straße / Kurt-Schumacher-Ring (Ersatzrouten 1 und 4)
12. LSA 306, Weinbergweg / In der Wanne (Ersatzrouten 1 und 4)
13. LSA 415, Blaubeurer Straße / Jägerstraße (Ersatzrouten 1 und 4)
14. LSA 410 (neu), Blaubeurer Tor West
15. LSA 411 (neu), Blaubeurer Tor Ost
16. LSA 403/404: Ehinger Tor

Abbildung 8 zeigt eine Übersichtskarte der Stadt Ulm, in der die 16 betrachteten Knotenpunkte verortet sind.

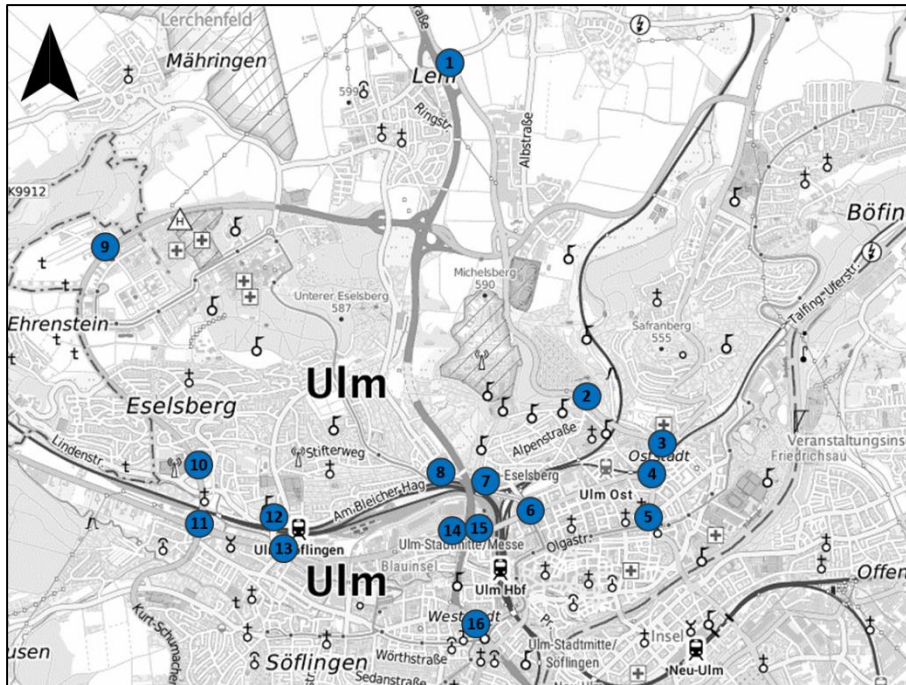


Abbildung 8: Übersichtskarte der betrachteten Knotenpunkte
[Quelle Hintergrundbild: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2023]

5 Verkehrstechnische Berechnungen

5.1 Engstellenbetrachtung B10

Die Berechnungen zum Verkehrsablauf vor den Engstellen im nördlichen und südlichen Zulauf auf die Wallstraßenbrücke werden gemäß dem „Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (jetzt Digitales und Verkehr) [1] durchgeführt.

Bei Variante 2a sind aufgrund der Zweistreifigkeit und weitgehenden Aufrechterhaltung der Kapazität in Fahrtrichtung Norden keine Staus vor der Arbeitsstelle Wallstraßenbrücke zu erwarten.

In Variante 1 führen die auf der B10 verbleibenden Belastungen trotz der Verlagerungseffekte (siehe Abbildung 6) zu einer Überlastung morgens und abends in Fahrtrichtung Norden, da hier kaum adäquate Alternativrouten zur Verfügung stehen bzw. diese hinsichtlich der Fahrtzeit noch ungünstiger oder umwegiger sind als die staubehaftete Fahrt durch die Engstelle der Wallstraßenbrücke.

Die Überlastung bei Variante 1 in Fahrtrichtung Norden liegt zeitweise bei über 200 Kfz/h (Maximalbelastung = 1.910 Kfz/h). In Fahrtrichtung Süden sind aufgrund der verfügbaren Alternativrouten keine oder allenfalls geringe Überlastungen und Staus zu erwarten. Die Rückstaus Richtung Norden dauern in der Morgenspitze ca. 1 Stunde und in der Abendspitze über 2 Stunden an.

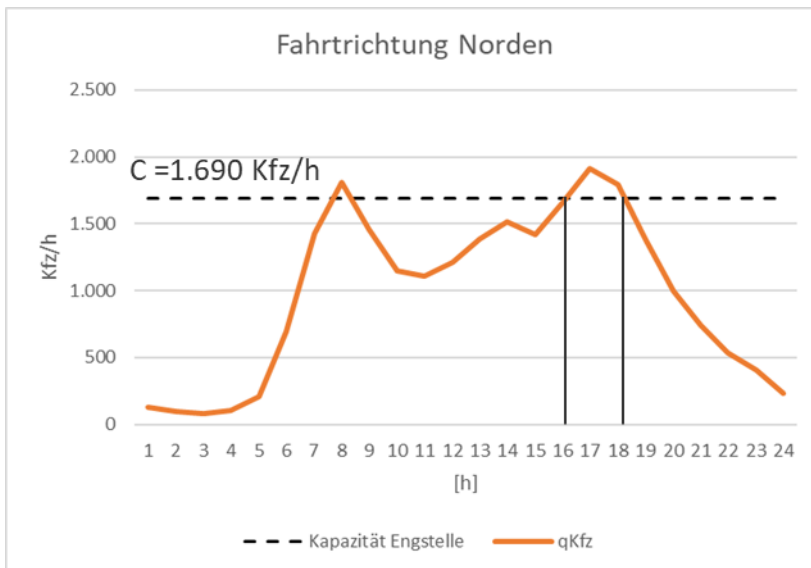


Abbildung 9: Tagesganglinie vor und Kapazität in der Engstelle für Variante 1– Gegenverkehr [Kfz/h]

Der Rückstau beträgt in Summe bis zu 3 km Länge und wird bis in den Westringtunnel reichen. Er wird auch das der B10 nachgeordnete Straßennetz (Söflinger Straße, Wagnerstraße, Illerstraße, Neue Straße) betreffen, da aufgrund des Staus auf der Hauptfahrbahn der B10 auch die Einfahrampen zur B10 überlastet sein werden und somit die Rückstauprobleme an den durch Ersatzroutenverkehr hoch belasteten Knotenpunkten verschärfen.

Grundsätzlich empfiehlt der „Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen“ die Prüfung alternativer Ausführungsvarianten, wenn, wie in Variante 1, eine Differenz zwischen Verkehrsbelastung und Kapazität von mehr als 200 Pkw-E/h (entspricht im vorliegenden Fall 194 Kfz/h), und damit starke Verkehrsbehinderungen zu erwarten sind. Diese Empfehlungen gelten bereits für Arbeitsstellen im Freiland, also ohne dass Tunnelbauwerke von Rückstaus betroffen sind.

5.2 Verkehrsablauf im Söflinger Kreisel

Die Verkehrsbelastungen im Söflinger Kreisel sind in beiden Varianten vergleichbar mit dem Basisszenario. Sowohl in Variante 1 als auch in Variante 2a werden im Verkehrsmodell Alternativrouten gegenüber einer Fahrt über den Söflinger Kreisel bevorzugt. Theoretisch sind deshalb auch keine stärkeren Überlastungen gegenüber dem heutigen Zustand zu erwarten.

Wie in Abschnitt 5.1 erläutert, wird aber in Variante 1 der Spitzenstundenrückstau auf der B10 auch den Verkehrsablauf im Söflinger Kreisel stark beeinträchtigen. Dadurch wird das Einbiegen vom Söflinger Kreisel auf die B10 aufgrund des Rückstaus erschwert und es könnte in der Folge auch die Hauptfahrbahn des Kreisverkehrs blockiert werden.

5.3 Verkehrsqualität an Knotenpunkten des umliegenden Straßennetzes

Die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der Knotenpunkte des umliegenden Straßennetzes (siehe Abschnitt 4.2) wird gemäß dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ (HBS) bewertet [2]. In den Berechnungen werden die in Abschnitt 4.2 ermittelten Werte zur Verkehrsbelastung in der Spitzenstunde sowie die im Bestand geschalteten Freigabezeiten der Signalprogramme berücksichtigt.

In dem Verfahren wird die Qualität des Verkehrsablaufs (QSV) für jeden Fahrstreifen in einer sechsstufigen Einteilung (von A bis F) in Abhängigkeit der mittleren Wartezeit und des Auslastungsgrads ermittelt. Maßgebend für die Bewertung des Gesamtknotenpunktes ist die schlechteste QSV aller Fahrstreifen am Knotenpunkt.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der Berechnungsergebnisse aller Knotenpunkte für das Basisszenario (ohne Sperrung der Wallstraßenbrücke) sowie für die Varianten 1 und 2a.

Knotenpunkt	Basisvariante		Variante 1		Variante 2a	
	x	QSV	x	QSV	x	QSV
1	35 %	A	36 %	A	39 %	B
2	81 %	E	129 %	F	123 %	F
3	57 %	D	80 %	F	77 %	F
4	84 %	E	98 %	F	97 %	F
5	80 %	E	89 %	F	87 %	F
6	95 %	F	128 %	F	158 %	F
7	62 %	B	64 %	B	68 %	B
8	84 %	F	89 %	F	108 %	F
9	50 %	C	58 %	C	60 %	C
10	76 %	E	103 %	F	113 %	F
11	54 %	C	65 %	D	63 %	D
12	36 %	B	51 %	C	56 %	C
13	60 %	D	78 %	E	72 %	E
14	64 %	D	80 %	F	79 %	E
15	83 %	E	69 %	D	69 %	D
16	75 %	E	77 %	F	85 %	F

Tabelle 1: Ergebnisse der HBS-Berechnungen – Variantenvergleich

Durch die Teilspernung der Wallstraßenbrücke – Variante 1 und 2a – verschlechtert sich die Verkehrsqualität an den Knotenpunkten im umliegenden Straßennetz merklich. Der Unterschied zwischen den beiden Varianten ist dabei gering.

In der Bestandsvariante werden 2 Knotenpunkte mit QSV F, 6 Knotenpunkte mit QSV E und 8 Knotenpunkte mit QSV D oder besser bewertet.

In Variante 1 werden 9 Knotenpunkte mit QSV F, 1 Knotenpunkt mit QSV E und 6 Knotenpunkte mit QSV D oder besser bewertet.

In Variante 2a werden 8 Knotenpunkte mit QSV F, 2 Knotenpunkte mit QSV E und 6 Knotenpunkte mit QSV D oder besser bewertet.

6 Strategien und Maßnahmenoptionen für ein baubegleitendes Verkehrsmanagement

Um die verkehrlichen Negativwirkungen während der Bauzeit der Wallstraßenbrücke bestmöglich zu minimieren, ist der Aufbau eines baubegleitenden Verkehrsmanagements unerlässlich. Wesentliche Strategiebausteine und Maßnahmen eines solchen Konzepts werden für beide Varianten nachfolgend erläutert und im Hinblick auf die jeweilige Maßnahmenwirksamkeit diskutiert.

1. Staureduzierung/-vermeidung vor der Engstelle B10 bzw. im Westringtunnel

Maßnahmen zur Staureduzierung vor der Engstelle B10 sind für Variante 1 und die Fahrtrichtung Norden notwendig. Eine verkehrsorganisatorische Option, um eine Überstauung des Westringtunnels zur Spitzenverkehrszeit zu vermeiden, wäre eine Verlegung des Fahrstreifeneinzugs vor den Westringtunnel.

Sowohl ohne als auch mit räumlicher Verlegung des Fahrstreifeneinzugs vor den Westringtunnel wäre eine Staureduzierung nur möglich, wenn bedeutsame Mengen des sich aufstauenden Verkehrs das Straßennetz in Neu-Ulm und die Gänstorbrücke oder die Herdrücke nutzen, um nach Ulm zu gelangen. Die verkehrlichen Auswirkungen einer solchen Strategie sind zu hinterfragen, da auch das Neu-Ulmer Straßennetz in der Spitzenverkehrszeit ausgelastet ist. Eine verkehrlich besser steuerbare Alternative wäre die Einrichtung einer Zuflussdosierungsanlage vor dem Westringtunnel, die nur so viel Verkehr durch den Tunnel fließen lässt, wie auf dem einstreifigen Abschnitts auf der Walstraßenbrücke abgewickelt werden kann. Allerdings besteht auch hier die Gefahr von Ausweichverkehr über das Neu-Ulmer Straßennetz.

2. Lenkung bzw. Beeinflussung von Verkehrsströmen

Für beide Varianten muss in Abstimmung mit der Autobahn GmbH, Niederlassungen Südwest und Südbayern, der Durchgangsverkehr in beiden Richtungen auf die Autobahnen A8 und A7 abgeleitet werden.

Zur Lenkung des Zielverkehrs genügt in Variante 2a eine statische Wegweisung auf die Ersatzrouten Berliner Ring, Stuttgarter Straße und Heidenheimer Straße, da die B10 Richtung Süden nicht verfügbar ist. Hierbei ist von einem sehr hohen Befolgungsgrad auszugehen.

Für Variante 1 wäre ein komplexes dynamisches Verkehrsleitsystem mit kontinuierlicher Erfassung der netzweiten Verkehrslage und situationsbezogenen Routenempfehlungen erforderlich, z. B. auf der Basis von Fahrtzeiten, um die im Verkehrsmodell unterstellten Verlagerungseffekte zu erzielen. Die Wirksamkeit der Routenempfehlungen hängt dabei stark vom Befolgungsgrad ab. Bei Autobahnleitsystemen liegt dieser bei maximal 40 % [3].

Generell gilt auch, dass ein Störfallmanagement bei Unfällen oder Havarien bei Variante 1 mit

nur einem Fahrstreifen je Richtung schwieriger durchführbar ist als bei der Einrichtungsvariante 2a.

3. Anpassung der Steuerung der betroffenen Lichtsignalanlagen

Die Anpassung der Steuerungen der maßgebenden signalgeregelten Knotenpunkte im Hauptstraßennetz an die zusätzliche Verkehrsbelastung ist in beiden Varianten eine unerlässliche Maßnahme, die kontinuierlich von Beginn an mit jeder neuen Bauphase verfolgt werden muss. In den bereits heute hoch ausgelasteten Spitzenverkehrszeiten sind die Anpassungspotenziale zwar eingeschränkt, dennoch können folgende Modifikationen in der LSA-Steuerung zur Minimierung von Negativwirkungen beitragen:

- Optimierung der Freigabezeitverteilung
- Erhöhung der Umlaufzeit und mehr Grünzeit für Lastrichtungen der verlagerten Verkehre auf den Ersatzrouten
- gegebenenfalls geänderter Phasenablauf
- gegebenenfalls Zuflussdosierung an den Start-LSA auf den Ersatzrouten, sofern verkehrstechnisch verträglich

4. Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl

Insbesondere der Zielverkehr nach Ulm aus Norden kommend sollte durch entsprechende Angebote zur Nutzung des ÖPNV-Angebots angeregt werden, z. B. durch eine bessere Ausnutzung oder einen Ausbau des P+R-Angebots an den Endhaltestellen der Linie 2 Kuhberg und Science Park II sowie Friedrichsau an der Linie 1 verbunden mit einer Taktverdichtung zu den Spitzenzeiten des Berufspendlerverkehrs. Die Verbesserung des Radwegenetzes im ganzen Stadtgebiet in den nächsten Jahren gehört ebenfalls zu den Maßnahmen zur Verringerung der MIV-Verkehrsbelastung während des Brückenbaus.

5. Information der Verkehrsteilnehmer

Eine kontinuierliche Information über den Baufortschritt, Änderungen der Verkehrsführungen, vor allem aber zur Verfügung stehende Alternativrouten und das ÖPNV-Angebot über Presse und (Sozial) Media ist ein wichtiger Maßnahmenbestandteil während der gesamten Bauzeit. Darüber hinaus sollte man mit den führenden Navigationssoftwareherstellern in Kontakt treten, um das Routing über – hinsichtlich Lärms, Luftschadstoffen und Verkehrssicherheit – sensible Straßen zu beeinflussen.

Die einzelnen Strategien und Maßnahmen sind in einem integrierten und schlüssigen bauzeitlichen Verkehrsmanagementkonzept zusammenzuführen.

Tabelle 2 enthält einen in diesem Untersuchungsstadium nur sehr groben Kostenrahmen für ein baubegleitendes Verkehrsmanagement in den beiden untersuchten Varianten. Maßgeblich unterscheiden sich die beiden Varianten in den Kosten für Staureduzierungsmaßnahmen auf der B10 und für die Verkehrslenkung. Variante 1 ist hier jeweils mit höheren Kosten verbunden. Zu den anderen Strategiebausteinen sind in beiden Varianten Maßnahmen in vergleichbarem Umfang erforderlich, sodass hierfür die Kostenschätzung jeweils den gleichen Wert enthält. Zu den Kosten für Maßnahmen zur Verkehrsmittelwahl kann derzeit keine seriöse Schätzung vorgenommen werden. Sie dürften jedoch in beiden Varianten vergleichbar hoch ausfallen. Die Summe aller abschätzbaren Kosten für Variante 1 beträgt 5.425.000 € und ist damit deutlich höher als für Variante 2a (1.175.000 €).

Maßnahme	Variante 1	Variante 2a
1. Zuflussdosierung B10 bzw. Westringtunnel	1.500.000 €	-
2. Verkehrslenkung	3.000.000 €	250.000 €
3. Anpassung LSA	750.000 €	750.000 €
4. Beeinflussung Verkehrsmittelwahl	keine Angabe	keine Angabe
5. Medieninformation	175.000 €	175.000 €
SUMME	5.425.000 €	1.175.000 €

Tabelle 2: Kostenschätzung für ein baubegleitendes Verkehrsmanagement

7 Variantenvergleich

Ein Vergleich der beiden Varianten 1 (Gegenverkehr) und 2a (Einrichtungsverkehr nach Norden) auf Basis der Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen (Abschnitt 5) und der Maßnahmenuntersuchung (Abschnitt 6) wird in den nachfolgenden Tabellen vorgenommen.

Bei der verkehrlichen Gesamtbewertung in Tabelle 3 ist insbesondere der in Variante 1 nicht vermeidbare Stau vor der Engstelle B10 in Fahrtrichtung Norden maßgebend für ein besseres Abschneiden der Variante 2a.

Kriterien	Variante 1	Variante 2a
Engstelle auf der B10	–	+
Verkehrsablauf Söflinger Kreisel	0	+
Verkehrsqualität an Knotenpunkten des umliegenden Straßennetzes	–	–
Wirksamkeit von Verkehrsbeeinflussungsmaßnahmen	0	+

Tabelle 3: Verkehrliche Gesamtbewertung

Auch bezüglich der Maßnahmenwirksamkeit ist die Variante 2a gegenüber der Variante 1 zu bevorzugen (Tabelle 4). In Variante 2a können insbesondere die Strategien und Maßnahmen zur Lenkung von Verkehrsströmen und zur verstärkten Nutzung des ÖPNV aufgrund der klaren Ausrichtung des verlagerten Verkehrs von Norden nach Süden eine höhere Wirksamkeit entfalten.

Strategie/Maßnahme	Variante 1	Variante 2
Staureduzierung B10 bzw. Westringtunnel	–	+
Verkehrslenkung	0	+
Anpassung LSA	+	+
Beeinflussung Verkehrsmittelwahl	0	+
Medieninformation	0	0

Tabelle 4: Maßnahmenwirksamkeit

Im Rahmen der Untersuchungen wurde auch eine Kombination der beiden Varianten mit einer zeitbezogenen Umstellung oder einer Umstellung entsprechend der Verkehrsbelastung betrachtet. Die Kombinationsvariante würde in der Spitzenverkehrszeit den Verkehr gemäß Variante 2a (Einrichtungsverkehr nach Norden) und außerhalb der Spitzenverkehrszeiten gemäß Variante 1 im Gegenverkehr führen. Da die Dauer des Umbaus von Gegenverkehr auf Einrichtungsverkehr und umgekehrt nach Einschätzung der Stadt Ulm ca. 30 Minuten beträgt – es muss sichergestellt werden, dass sich kein Fahrzeug oder verkehrsgefährdendes Objekt auf der freizugebenden Strecke befindet und die Verflechtungsbereiche müssen umgebaut werden –, kommt eine Kombinationsvariante 1/2a nicht in Frage.

8 Fazit

Aus den Ergebnissen der verkehrstechnischen Untersuchung lässt sich folgendes Fazit ziehen:

- Die Modellrechnungen der beiden Varianten zeigen Verlagerungseffekte in das nachgeordnete Straßennetz in ähnlicher Größenordnung.
- In der Spitzenstunde zeigen sich deshalb auch Überlastungserscheinungen an maßgeblichen signalgeregelten Knotenpunkten im Netz. Diese können durch kontinuierliche Anpassung der Steuerung zu jeder Bauphase reduziert werden.
- Trotz der Verlagerungseffekte wird in Variante 1 ein Rückstau auf der B10 bis in den Westringtunnel prognostiziert, für dessen Vermeidung es an geeigneten verkehrstechnischen Maßnahmen fehlt.
- Die Verlagerungseffekte im Verkehrssystem können abgemildert werden, wenn der modale Umstieg auf den ÖPNV gelingt, z. B. durch Angebotserhöhung der Linie 2 in den Spitzenstunden. Besonders wirksam wäre dies in Variante 2a.
- Fortlaufende Information der Verkehrsteilnehmer ist notwendig.

Aus verkehrlicher Sicht ist die Umsetzung der Variante 2a (Einrichtungsverkehr nach Norden) gegenüber der Variante 1 (Gegenverkehr) zu bevorzugen.

Auch die bautechnischen Untersuchungen mit Bewertung des Sicherheitsrisikos durch die Stadt Ulm und die Brückengutachter weisen eine eindeutige Präferenz für die Umsetzung der Verkehrsführungsvariante 2a während der Bauzeit aus.

9 Quellenverzeichnis

- [1] BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung:
Leitfaden zum Arbeitsstellenmanagement auf Bundesautobahnen,
Version 2011
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2015,
Köln, 2015.
- [3] FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Hinweise zur Wirksamkeitsschätzung und Wirksamkeitsberechnung von
Verkehrsbeeinflussungsanlagen,
Köln, 2007.