

Verkehrsuntersuchung

B 49, Ersatz der Hochstraße und Taubensteinbrücke sowie Ersatz Hermannsteiner Brücke in Wetzlar

Temporäre Umfahrung Wetzlar



Impressum

Titel

B 49, Ersatz der Hochstraße und Taubensteinbrücke sowie Ersatz Hermannsteiner Brücke in Wetzlar –
Temporäre Umfahrung Wetzlar

Kurztitel

VU B 49 Wetzlar, temporäre Umfahrung Wetzlar

Auftraggeber

Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement
Dostojewskistraße 4-6
65187 Wiesbaden

Stadt Wetzlar
Magistrat der Stadt Wetzlar
Ernst-Leitz-Straße 30
35578 Wetzlar

Auftragnehmer

ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH
Robert-Bosch-Straße 7
64293 Darmstadt
Tel.: 06151 – 27 0 28 0
www.ziv.de | kontakt@ziv.de

Dr.-Ing. Owen Dieleman, Robert Linton, Vanessa Linton M.Eng.,
Sophie Münster M.Eng., Yannik Prager M.Sc., Jan Schupp M.Sc.

Status

Endbericht

Ort, Datum

Darmstadt, 24.09.2025

Projektnummer

50225004

Bild Titelblatt

ZIV GmbH

Hinweis: In der Wortwahl des Dokuments werden geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets alle Menschen angesprochen.

Inhalt

1	Anlass	1
2	Grundlagen	2
2.1	Planungsraum und Untersuchungsraum	2
2.2	Verkehrsmodell	3
2.3	Strukturdaten	4
2.4	Zähldaten	5
3	Methodik	8
3.1	Untersuchungsdesign	8
3.2	Aufbereitung der Verkehrsdaten	9
3.3	Modellaufbau	10
3.4	Modellkalibrierung	12
3.5	Spitzenstundenbelastungen	13
3.6	Bewertung der Qualität der Verkehrsabwicklung	14
3.7	Lärmemissionen	16
4	Analyse 2022	17
4.1	Analyse 1 und Analyse 2	17
4.2	Analyse 0	18
4.3	Analyse +	20
5	Prognose 2035	23
5.1	Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1)	23
5.2	Prognose-Nullfall ohne Hochstraße (PNF 2)	27
5.3	Planfall „Temporäre Umfahrung“ (PF temp)	31
5.3.1	Tagesbelastungen	32
5.3.2	Spitzenstundenbelastungen	36
5.4	Mikroskopische Verkehrsflusssimulation	37
5.4.1	Eingangsdaten	37
5.4.2	Auswertung	38
6	Zusammenfassung	42

Abbildungen

Abbildung 1	Planungs- und Untersuchungsraum	2
Abbildung 2	Sperrung Stadtgebiet Wetzlar am 3.5. und 10.5.22	5
Abbildung 3	Lage und Zeitpunkt der durchgeführten Erhebungen	6
Abbildung 4	Vorgehensweise Modellbearbeitung	9
Abbildung 5	Modellbezirksstruktur vor und nach der Verfeinerung	11
Abbildung 6	Spitzenstundenmodell, Beispiel Planfall „Temporäre Umfahrung“ Morgenspitze [Kfz/h]	14
Abbildung 7	Vergleich Modellbelastung und Zählwerte Analyse 1	17
Abbildung 8	Vergleich Modellbelastung und Zählwerte Analyse 2	17
Abbildung 9	gSQV-Werte in der Analyse 0 für die Kfz-Belastung	18
Abbildung 10	Regression und Streuung für Analyse 0, Zählwerte Kfz	19
Abbildung 11	Regression und Streuung für Analyse 0, Zählwerte SV	20
Abbildung 12	Analyse +, Modellbelastung Kfz	21
Abbildung 13	Analyse +, Modellbelastung SV	22
Abbildung 14	Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1), Modellbelastung Kfz	24
Abbildung 15	Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1), Differenzbelastung Kfz zu Analyse + (Ana+)	25
Abbildung 16	Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1), Modellbelastung SV	26
Abbildung 17	Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1), Differenzbelastung SV zu Analyse + (Ana+)	27
Abbildung 18	Prognose-Nullfall ohne Hochstraße (PNF 2), Modellbelastung Kfz	28
Abbildung 19	Prognose-Nullfall 2 (ohne Hochstraße), Differenzbelastung Kfz zu PNF 1 (mit Hochstraße)	29
Abbildung 20	Prognose-Nullfall 2 ohne Hochstraße (PNF 2), Modellbelastung SV	30
Abbildung 21	Prognose-Nullfall 2 (ohne Hochstraße), Differenzbelastung SV zu PNF 1 (mit Hochstraße)	31
Abbildung 22	Planfall „Temporäre Umfahrung“ PF temp), Modellbelastung Kfz	33
Abbildung 23	Planfall „Temporäre Umfahrung“, Differenzbelastung zu PNF 2 (ohne Hochstraße)	34
Abbildung 24	Planfall „Temporäre Umfahrung“, Modellbelastung SV	35
Abbildung 25	Planfall „Temporäre Umfahrung“, Differenzbelastung SV zu PNF 2 (ohne Hochstraße)	36
Abbildung 26	Spitzenstundenbelastungen an AS Dalheim im PF temo	37
Abbildung 27	Netzmodell	38
Abbildung 28	Qualität des Verkehrsablaufs - temporäre Verkehrsführung	39
Abbildung 29	Mittlere Rückstaulängen – temporäre Verkehrsführung	40
Abbildung 30	Maximale Rückstaulängen – temporäre Verkehrsführung	41

Tabellen

Tabelle 1	Übersicht über Einschränkungen im Straßennetz im Erhebungszeitraum	5
Tabelle 2	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS für signalisierte Knotenpunkte	15
Tabelle 3	gSQV-Werte der verwendeten Zählstellen (Analyse 0)	19
Tabelle 4	Maßnahmen im Planfall „Temporäre Umfahrung“	32

Anlagen

1	Verkehrszählungen
2	Ergebnisse Verkehrsmodellierung
2.1	Analyse + (Ana+)
2.2	Prognose-Nullfall (PNF)
2.3	Planfall „Temporäre Umfahrung“ (PF temp)
3	Grundlagendaten für Lärmkennwerte nach RLS-90 und RLS-19
3.1	Prognose-Nullfall (PNF)
3.2	Planfall „Temporäre Umfahrung“ (PF temp)

Abkürzungen

Ana+	Analyse +
BAB	Bundesautobahn
B	Bundesstraße
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
g _{sqv}	Gütemaß Scalable Quality Value
IV	Individualverkehr
KP	Knotenpunkt
Kfz	Kraftfahrzeug
LOS	Level of Service
MIV	Motorisierter Individualverkehr
PF	Planfall
PNF	Prognose-Nullfall
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
SV	Schwerverkehr
u.a.	unter anderem
VU	Verkehrsuntersuchung
ZIV	Zentrum für integrierte Verkehrssysteme

Quellen

FGSV 1990	Richtlinien für den Lärmschutz RLS-90. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Köln, 1990
FGSV 2006	Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Köln, 2006
FGSV 2020	Richtlinien für den Lärmschutz RLS-19. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Köln, 2019
FGSV 2022	Empfehlungen zum Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen für den Personenverkehr – EVNM-PV. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV). Köln, 2022
HBS 2015	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015
PTV 2021	PTV AG. (2021). Hessenmodell 2018 – Modellhandbuch. Karlsruhe.

1 Anlass

Die Bundesstraße 49 (B 49) nimmt im regionalen wie überregionalen Verkehrsnetz Mittelhessens eine zentrale Stellung ein. Für die Stadt Wetzlar stellt sie die wesentliche Verbindung zur Bundesautobahn A 45 dar und fungiert zugleich als Zubringer in östlicher Richtung nach Gießen sowie in westlicher Richtung nach Limburg. Im Stadtgebiet von Wetzlar wird die Trasse über mehrere Brückenbauwerke geführt, darunter die sogenannte Hochstraße und die Taubensteinbrücke.

Die Hochstraße weist erhebliche Bauwerksschäden auf und muss mittelfristig außer Betrieb genommen werden. Während ursprünglich eine Nutzungsdauer bis 2027 prognostiziert war, lassen neuere Einschätzungen eine Verlängerung der Nutzung bis voraussichtlich 2035 zu. Vor diesem Hintergrund ließ Hessen Mobil bereits 2018 eine Verkehrsuntersuchung zu potenziellen Ersatzvarianten erstellen. Gegenstand der Untersuchung war sowohl ein Ersatzneubau des Brückenzuges am bestehenden Standort als auch die Prüfung alternativer Trassenführungen sowie Umfahrungsoptionen über die A 45 und A 480. Mit Blick auf geänderte Rahmenbedingungen sowie die mittlerweile verfügbare Verkehrsprognose für das hessische Straßennetz mit dem Zeithorizont 2035 wurde eine Neubewertung erforderlich.

Neben der Hochstraße und der Taubensteinbrücke ist ebenfalls der Neubau der Hermannsteiner Brücke vorgesehen. Diese verbindet die Wetzlarer Kernstadt mit den Stadtteilen Niedergirmes, Hermannstein und Naunheim. Zugleich stellt sie die verkehrliche Anbindung des Gewerbegebiets Niedergirmes an die B 49 und damit an das übergeordnete Fernstraßennetz sicher. In diesem Gebiet befinden sich bedeutende Verkehrserzeuger wie IKEA und Buderus. Da sämtliche Maßnahmen sowohl räumlich als auch zeitlich eng miteinander verknüpft sind, wurde die Durchführung einer gemeinsamen Verkehrsuntersuchung beschlossen. Ziel dieser Untersuchung ist es, die verkehrlichen Auswirkungen sowohl im Bestand als auch unter verschiedenen zukünftigen Szenarien umfassend zu bewerten. Hierbei werden Ersatzneubauten an gleicher Stelle ebenso berücksichtigt wie Trassenverschiebungen und großräumige Umfahrungsvarianten.

Parallel zu den Planungen an der B 49 bearbeitet die Autobahn GmbH des Bundes den sechsstreifigen Ausbau der Bundesautobahn A 45. In diesem Zusammenhang wird eine eigene Verkehrsuntersuchung zwischen dem Gambacher Kreuz und der Landesgrenze Hessen/Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Zwischen beiden Vorhaben bestehen enge Wechselwirkungen. So ist in einigen der geprüften Umfahrungsvarianten eine Verlegung der B 49 auf den Autobahnabschnitt zwischen der Anschlussstelle Wetzlar Ost und dem Wetzlarer Kreuz in Betracht zu ziehen. Insbesondere für die Bauzeit, aber auch unter Berücksichtigung langfristiger Verkehrsverlagerungen, ergibt sich die Notwendigkeit einer koordinierten Betrachtung beider Projekte. Zentrale Arbeitsschritte, vor allem im Bereich der Datenbasis, Modellstruktur und Untersuchungsmethoden wurden inhaltlich abgestimmt und verzahnt. Dadurch werden die Konsistenz und Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet sowie eine integrierte Bewertung der verkehrlichen Effekte ermöglicht.

Der vorliegende Stand der Untersuchung dient als fachliche Entscheidungsgrundlage für die weiteren Planungsschritte. Sie ermöglicht eine differenzierte Bewertung, welche Maßnahmen aus verkehrlicher Sicht als vorzuzugswürdig anzusehen sind und stellt damit ein wesentliches Instrument für die Steuerung der zukünftigen Infrastrukturentwicklung in der Region dar.

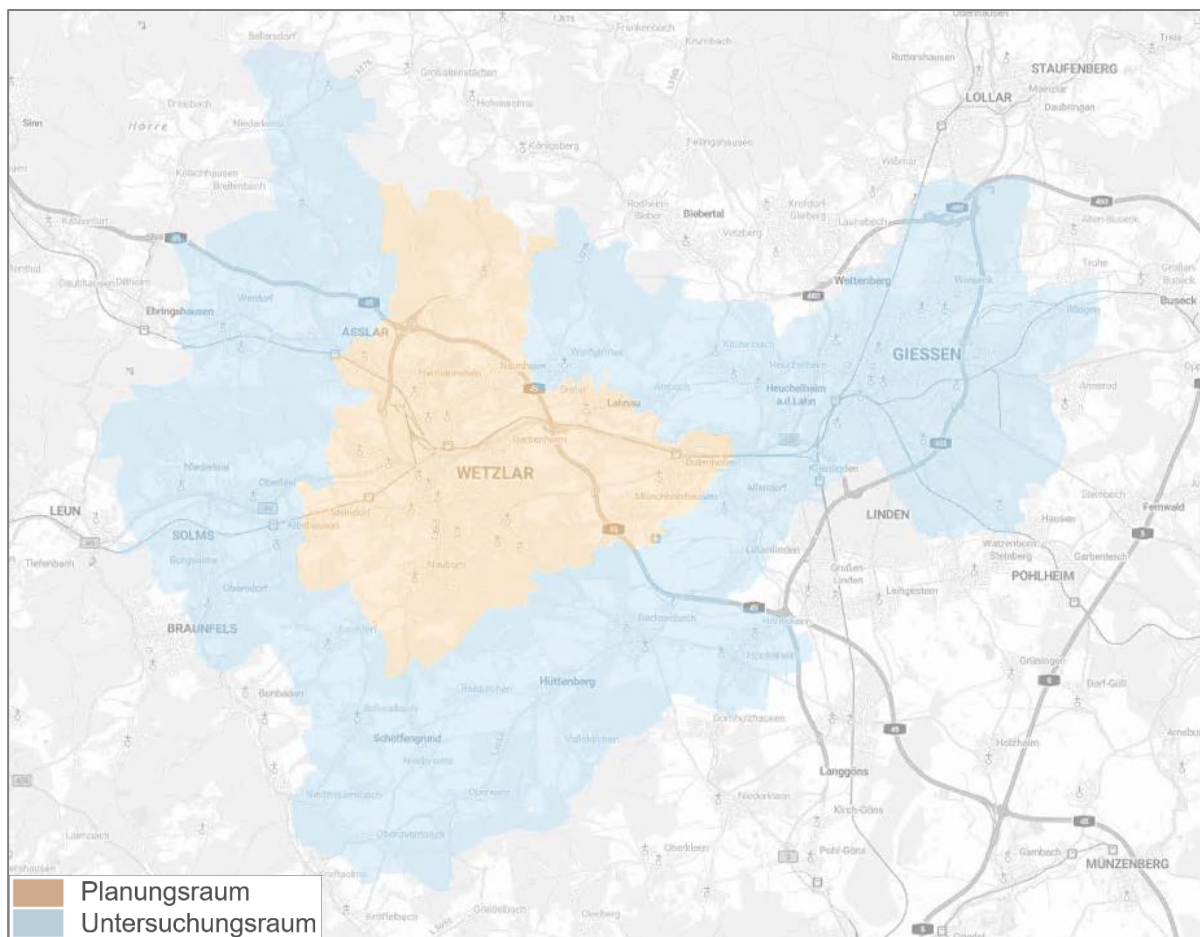
2 Grundlagen

2.1 Planungsraum und Untersuchungsraum

Der Planungsraum umfasst den unmittelbaren Wirkungsbereich der vorgesehenen Maßnahmen, und beinhaltet die Stadt Wetzlar sowie angrenzende Teilbereiche der Stadt Aßlar und der Gemeinde Lahnau. Er bildet den räumlichen Kern für die Beurteilung der verschiedenen Varianten im Hinblick auf ihre verkehrlichen Wirkungen. Innerhalb des Planungsraums befinden sich die untersuchten Brückenbauwerke, relevante Knotenpunkte, potenzielle Umfahrungsstrecken sowie zentrale Erschließungsachsen.

Der Untersuchungsraum erweitert den Blickwinkel auf die verkehrlichen Zusammenhänge in der Region. Er schließt neben dem Planungsraum auch Teile des Lahn-Dill-Kreises und des Landkreises Gießen ein. Diese Abgrenzung ermöglicht eine realistische Abbildung der übergeordneten Verkehrsbeziehungen und berücksichtigt regionale Verflechtungen im Personen- und Wirtschaftsverkehr. Planungs- und Untersuchungsraum sind in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1 Planungs- und Untersuchungsraum



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG November 2024

Für die Modellierung wurde zusätzlich ein erweiterter Untersuchungsraum definiert, der über die oben genannten Gebiete hinausgeht. Er beinhaltet auch die in der Verkehrsuntersuchung der A 45

betrachteten Räume zwischen dem Gambacher Kreuz im Süden und der Landesgrenze Hessen/NRW im Norden. Damit werden wesentliche Netzbeziehungen zur A 45 und deren Auswirkungen auf das städtische und regionale Verkehrsverhalten mit in die Analyse einbezogen. Die Integration dieser übergeordneten Strukturen stellt sicher, dass Verkehrsverlagerungen realistisch abgebildet werden können.

2.2 Verkehrsmodell

Für die Bearbeitung der Fragestellungen lag das Verkehrsmodell Hessen („Hessenmodell“) als Grundlage vor. Das Hessenmodell stellt u.a. eine vorberechnete Verkehrsnachfrage sowie die daraus resultierenden Kfz-Belastungen (DTVw5) für die Zustände Analyse 2018 und Prognose 2035 bereit. Für die Anwendung in der Untersuchung musste das Modell u.a. in den folgenden Kategorien aktualisiert und verfeinert werden:

Streckennetz	Mobilitätsverhalten	Strukturdaten
Bildet das Straßennetz und die zugehörigen Eigenschaften (z.B. zulässige Geschwindigkeiten) ab.	Kennwerte für das Mobilitätsverhalten bestimmter Personengruppen (z.B. Wege PKW pro Tag und Personengruppe)	Verkehrszellenscharfe Angaben zur Struktur (z.B. Einwohner, Beschäftigte, Schülerinnen und Schüler)
Quellen [PTV 2021]:		
Navigationsnetzen HERE-Daten Q2/2018	Mobilität in Deutschland 2017 (MID2017)	Einwohnerdaten, Arbeitsplätze: NEXIGA (31.12.2018), KGS 22 und KGS 8, MID 2017, Hessisches Statistisches Landesamt, HA Hessen Agentur GmbH 2019 (Prognoseentwicklung)
		Hochschuldaten: HRK, Recherchen PTV
		Schuldaten: DDS 2012, Fortschreibung
		Zielaktivitäten (z.B. Einkaufen, Freizeit): NavTeqPOI, Statistisches Bundesamt, Recherche PTV

Beim Hessenmodell handelt es sich um ein 4-Stufen-Modell:

- Aus den quellseitigen Strukturdaten (z.B. Einwohnerzahl) und aus den Kennwerten für das Mobilitätsverhalten wird zunächst die **Verkehrsnachfrage** je Nachfragesegment (z.B. Pkw, Lkw <12t etc.) und Bezirk berechnet.
- Mit Hilfe empirischer Daten wird der **Modal-Split** berechnet, d.h. die Verteilung der Verkehrsnachfrage auf die verschiedenen Verkehrsträger. Da es sich beim Hessenmodell um ein reines MIV-Modell handelt, wird hier auch nur der Anteil des Gesamtverkehrs berechnet, der auf den MIV entfällt.

- Für die berechnete MIV-Nachfrage erfolgt als nächstes die **Zielwahl**, wofür einerseits die zieleitigen Strukturdaten (z.B. Anzahl der Arbeitsplätze), andererseits das Streckennetz (Reisezeit zwischen Quelle und potentiellm Ziel) relevant ist.
- Für jede so definierte Quelle-Ziel-Relation erfolgt die **Routenwahl**, die ebenfalls insbesondere vom Streckennetz beeinflusst wird.

Die Stufen Zielwahl und Routenwahl werden mehrmals iterativ durchlaufen, bis sich ein Gleichgewicht einstellt, da sich das Berechnungsergebnis auf die Reisezeiten auswirkt und eine geänderte Reisezeit wiederum auf das Berechnungsergebnis. In der Regel findet für jeden Modellfall eine vollständige Berechnung des gesamten 4-Stufen-Modells statt, da sich Änderungen am Straßennetz auch langfristig auf die Nachfrage auswirken. Insbesondere muss eine vollständige Berechnung durchgeführt werden, wenn Strukturdaten geändert oder aktualisiert werden.

Im Laufe der Bearbeitung wurde die überarbeitete Version des Hessenmodells zur Verfügung gestellt, die die notwendigen Grundlagendaten für eine Berechnung der Treibhausgasemissionen gemäß Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 4.2) enthält. Ergänzt wurden u.a. die Steigungen der Strecken und die Kaltstartanteile je Bezirk.

2.3 Strukturdaten

Für den erweiterten Untersuchungsraum erfolgte eine Aktualisierung der Strukturdaten (Einwohner-/Arbeitsplatzzahlen, besondere Verkehrserzeuger zum Stichtag 31.12.2022 sowie für den Prognosehorizont 2035), die bei den folgenden Kommunen abgefragt wurden:

- Aßlar,
- Burbach,
- Dillenburg,
- Ehringshausen,
- Gießen,
- Haiger,
- Herborn,
- Hohenahr,
- Hüttenberg,
- Lahnau,
- Langgöns,
- Linden,
- Münzenberg,
- Pohlheim,
- Schöffengrund,
- Sinn,
- Wetzlar,
- Wilnsdorf.

Alle Rückmeldungen wurden im Modell weiterverarbeitet, fehlende Informationen wurden nach Bedarf um vorhandene bzw. öffentlich zugängliche Daten ergänzt.

2.4 Zähldaten

Für die Untersuchung waren umfangreiche Zähldaten erforderlich, die teilweise aus automatischen Messungen und aus eigenen Verkehrszählungen ermittelt wurden.

Im Stadtgebiet Wetzlar wurden im Mai 2022 umfassende Knotenstrom- und Querschnittszählungen durchgeführt. Aufgrund des erheblichen Umfangs der Erhebung erfolgten die Knotenstromzählungen an zwei Terminen: Dienstag, 03.05.2022, sowie Dienstag, 10.05.2022. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden drei Knotenpunkte ausgewählt, die an beiden Tagen gemessen wurden. Darüber hinaus wurden an ausgewählten Querschnitten über den Zeitraum vom 02.05.2022 bis zum 15.05.2022 kontinuierliche Erhebungen durchgeführt.

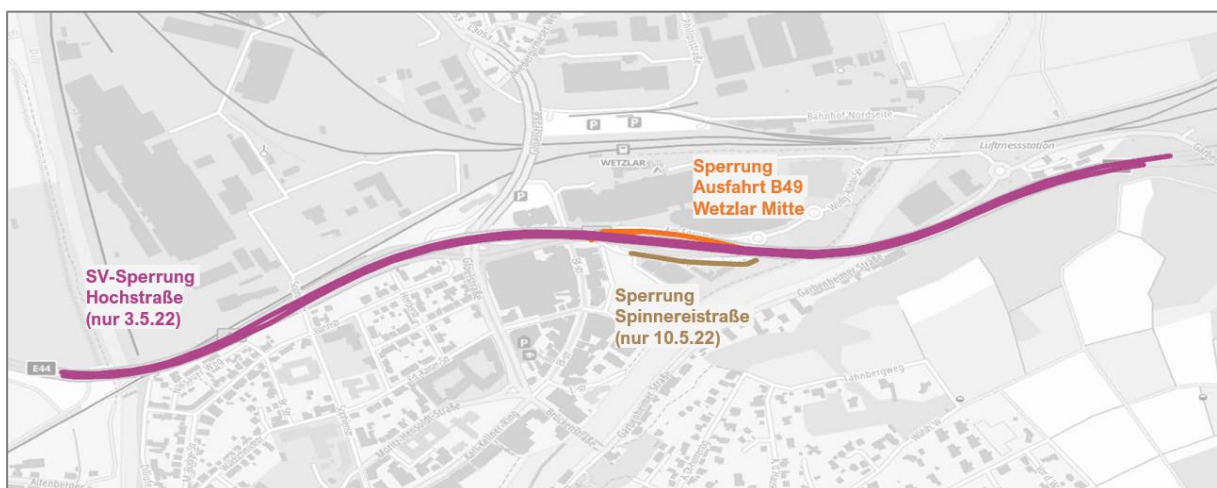
Ergänzend fanden im Rahmen der Verkehrsuntersuchung A 45 am 05.05.2022 Knotenstromzählungen an mehreren Anschlussstellen der A 45 statt, die ebenfalls in die gemeinsame Modellbearbeitung einfließen. Für die VU B 49 waren insbesondere die Daten der Anschlussstellen Ehringshausen sowie Gießen-Lützellinden von Relevanz.

Im Erhebungszeitraum lagen diverse Einschränkungen im Straßennetz vor, die teilweise alle, teilweise nur einzelne Erhebungstage betreffen. Eine Zuordnung der Einschränkungen zu den einzelnen Erhebungszeiträumen ist in Tabelle 1 dargestellt, Abbildung 3 zeigt die räumliche Lage der Sperrungen in der Wetzlarer Innenstadt.

Tabelle 1 Übersicht über Einschränkungen im Straßennetz im Erhebungszeitraum

Zeitraum	B 49 Sperrung Ausfahrt Wetzlar Mitte	SV-Sperrung Hochstraße	Umbau/ Vollsperrung Hochstraße	Sperrung Spinnereistraße	Sperrung Talbrücke Rahmede	diverse Baustellen im Zuge der A 45
2./3.5.						
4.-6.5.						
7.-15.5.						

Abbildung 2 Sperrung Stadtgebiet Wetzlar am 3.5. und 10.5.22



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

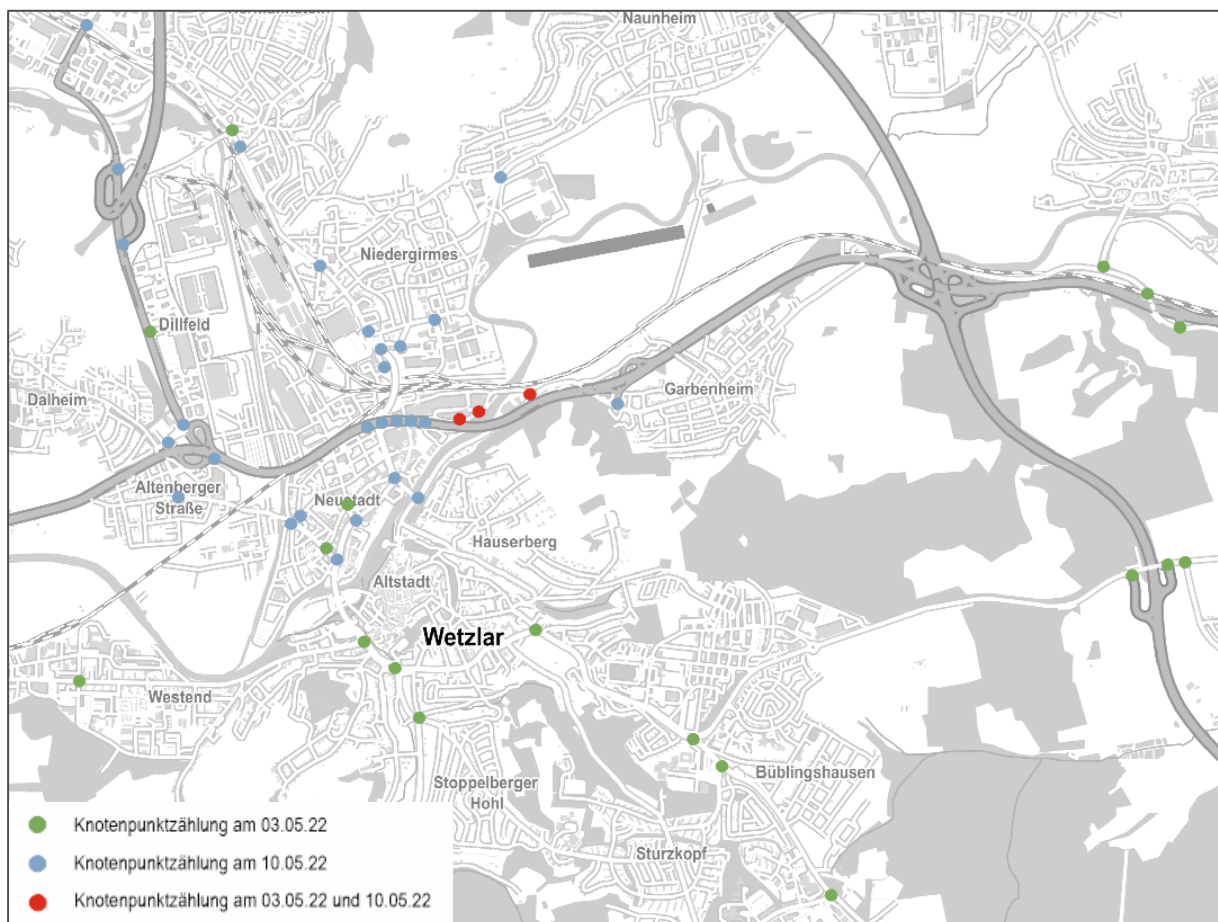
Diese Einschränkungen beeinflussten maßgeblich die Aufbereitung der Zähldaten sowie das Untersuchungsdesign insgesamt. Die Besonderheiten werden in den Abschnitten 3.1 und 3.2 erläutert.

Die Knotenstromzählungen wurden jeweils als 24-Stunden-Videoerhebung durchgeführt. Das Verkehrsaufkommen des motorisierten Individualverkehrs wurde in Viertelstundenintervallen differenziert nach Fahrtrichtung erfasst. Bei der Auswertung erfolgte eine Unterteilung in folgende Klassen:

- Pkw
- Pkw mit Anhänger
- Lkw <3,5t
- Lkw >3,5t
- Lkw mit Anhänger
- Sattelzug
- Bus
- Motorrad

Die verwendeten Zählstellen aus den eigenen Erhebungen im Stadtgebiet Wetzlar sind in Abbildung 3 dargestellt. Die Auswertung der Verkehrserhebung wurde in Anlage 1 vorgenommen.

Abbildung 3 Lage und Zeitpunkt der durchgeführten Erhebungen



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage OpenStreetMap-Mitwirkende 2024

Zusätzlich fand in der Woche vom 09.05.2022 bis zum 15.05.2022 eine Erhebung von Bluetooth-Daten zur Stromverfolgung statt. Zwei Messquerschnitte befanden sich auf der B 49, östlich der AS Garbenheim und westlich der AS Dalheim, sowie auf der A 480 zwischen AS Aßlar und AK Wetzlar. Mit Hilfe dieser Erhebung konnte der Anteil des Durchgangsverkehrs auf der B 49 ermittelt werden.

Für die Fernstraßen im Untersuchungsraum, B 49 und A 45, wurden Zählzeiten aus automatischen Messungen der Zeiträume Mai 2019 und Mai 2022 entgegengenommen. Aufgrund der parallelen Bearbeitung für die VU A 45 gingen Schleifendaten von der A 45 für den gesamten erweiterten Untersuchungsraum zwischen Gambacher Kreuz und Landesgrenze Hessen/NRW ein.

Die Zählzeiten bildeten die Grundlage für die Bearbeitung und Kalibrierung im Verkehrsmodell. Die unumgänglichen Baustellensituationen im Planungsraum wurden im Verkehrsmodell unter Berücksichtigung der erhobenen Daten nachmodelliert.

3 Methodik

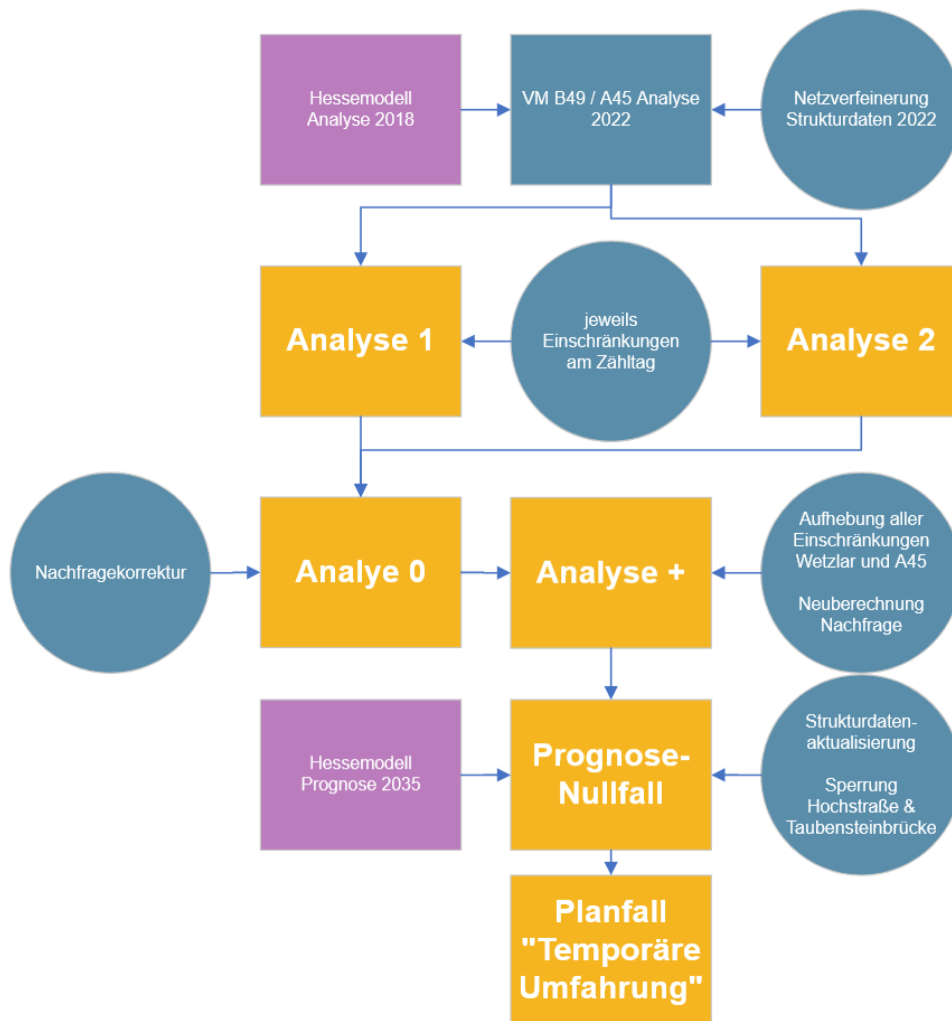
3.1 Untersuchungsdesign

Das Untersuchungsdesign folgte grundsätzlich der für eine großräumige Verkehrsuntersuchung üblichen Vorgehensweise. Aufbauend auf den Grundlagendaten (vgl. Abschnitt 2) wurde ein makroskopisches Verkehrsmodell für das Analysejahr 2022 aufgebaut, das den durchschnittlichen werktäglichen Kfz-Verkehr (DTVw5) abbildet. Um belastbare Untersuchungsergebnisse zu erzielen, musste das Analysemodell netz- und nachfrageseitig verfeinert, um zusätzliche Daten angereichert und anschließend kalibriert werden.

Hierauf aufbauend wurde ein Prognose-Nullfall für den Prognosehorizont 2035 erstellt. Neben einer Strukturdatenprognose für den Untersuchungsraum gingen alle indisponiblen Netzänderungen ein, mit Ausnahme der zu untersuchenden Planfallmaßnahmen. Der Prognose-Nullfall bildete die Grundlage für die anschließende Planfallbetrachtung der temporären Umfahrung Wetzlars. Im nächsten Schritt waren die DTVw5-Belastungen mittels eines geeigneten Verfahrens in Spitzenstunden-Belastungen umzurechnen. Auf dieser Basis konnte die Leistungsfähigkeit einzelner Knotenpunkte oder Netzabschnitten unter Berücksichtigung des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) oder mittels Mikrosimulation untersucht werden. Darüber hinaus sind weitere Auswertungen der Untersuchungsfälle direkt auf Basis des makroskopischen Verkehrsmodells möglich, beispielsweise zur Berechnung der verkehrlichen Schall- oder der Luftschadstoffemissionen.

Aufgrund von besonderen Rahmenbedingungen in Bezug auf Sperrungen und Einschränkungen im Netz, die mit der Auswahl von geeigneten Erhebungszeiträumen unumgänglich waren, musste die Vorgehensweise modifiziert und um weitere Bearbeitungsschritte angereichert werden (vgl. Abbildung 4). So wurden für die Bestandssituation zunächst zwei Analysemodelle aufgebaut und kalibriert, die den jeweiligen Zustand an den Zähltagen abbilden. Um abschließende Kalibrierungsarbeiten durchzuführen zu können, war es erforderlich, diese zu einem „Analyse 0“ genannten Zustand zu kombinieren. Schließlich wurde eine „Analyse +“ erstellt, die keine Netzeinschränkungen mehr enthält und die Basis für die weitere Untersuchung darstellt.

Abbildung 4 Vorgehensweise Modellbearbeitung



Eigene Darstellung

Die einzelnen Bearbeitungsschritte werden in den nachfolgenden Unterkapiteln detailliert erläutert.

3.2 Aufbereitung der Verkehrsdaten

Aus den vorhandenen Zähldaten war der durchschnittliche, werktägliche Verkehr (Montag bis Freitag, DTVw5) für die einzelnen Knotenströme und Querschnitte zu ermitteln. Dabei waren die verschiedenen Einschränkungen im Straßennetz zu berücksichtigen, die im Zählzeitraum vorlagen, sowohl innerhalb Wetzlars als auch im erweiterten Untersuchungsraum mit Bezug zur A 45.

Weiterhin wurden nach der Auswertung der Zähldaten, insbesondere mit Bezug zur A 45, signifikante Unterschiede der Verkehrsbelastungen zwischen den Jahren 2019 und 2022 festgestellt. Die Belastungen lagen in vergleichbaren Zeiträumen 2022 um bis zu 30 % niedriger als 2019.

Es wurden folgende, mögliche Gründe identifiziert, die entweder einzeln oder in Kombination wirken können:

- Kurzfristige Auswirkungen der Corona-Pandemie
- Langfristige Änderung des Mobilitätsverhaltens infolge der Corona-Pandemie
- Auswirkungen der Sperrung der Talbrücke Rahmede (seit Dezember 2021)
- Auswirkungen durch die Vielzahl an Baustellen im Planungsraum

Folgende Maßnahmen wurden in der Untersuchung zur Aufklärung umgesetzt:

- Das Untersuchungsgebiet wurde erweitert, um auch mögliche Alternativrouten über die BAB A 3 und A 44 miteinzubeziehen
- Es wurden weitere Zählraten (zeitlich als auch räumlich) aus automatischen Messtellen angefordert und ausgewertet
- Die Sperrung der Talbrücke Rahmede wurde in einem gesonderten Untersuchungsfall modelliert und der Einfluss auf die Zählraten wurde ausgewertet
- Es erfolgten weitere Abgleiche mit Zählraten aus Netzzuständen ohne Baustellensituationen
- Der Einfluss von Baustellen wurde mitunter isoliert modelliert, um die Gesamtwirkung abschätzen zu können

Anhand der Erkenntnisse aus den Modellierungen sowie von Zählstellen, die im Zeitraum von 2019 bis 2022 lückenlos zur Verfügung standen, konnten die folgenden Ableitungen getroffen werden:

- Im Sommer 2021 wurde (nach Auslaufen der “Bundesnotbremse”) wieder das Vor-Corona-Niveau erreicht. Im Zählzeitraum galten keine bundesweiten Coronamaßnahmen mehr. Die Kfz-Belastung war im Zählzeitraum weitestgehend nicht mehr von der Corona-Pandemie beeinflusst.
- Der Zeitpunkt der Sperrung der Talbrücke Rahmede ist deutlich in den Zählwerten erkennbar.
- Die Unterschiede betreffen einerseits Verkehre, die den gesamten Planungsraum durchfahren und andererseits die kurzen Wege, die nur einzelne Abschnitte der A 45 nutzen.
- Die wesentliche Ursache für die Belastungsunterschiede ist die Sperrung der Talbrücke Rahmede in Kombination mit den vielen Baustellen im Verlauf der A 45.

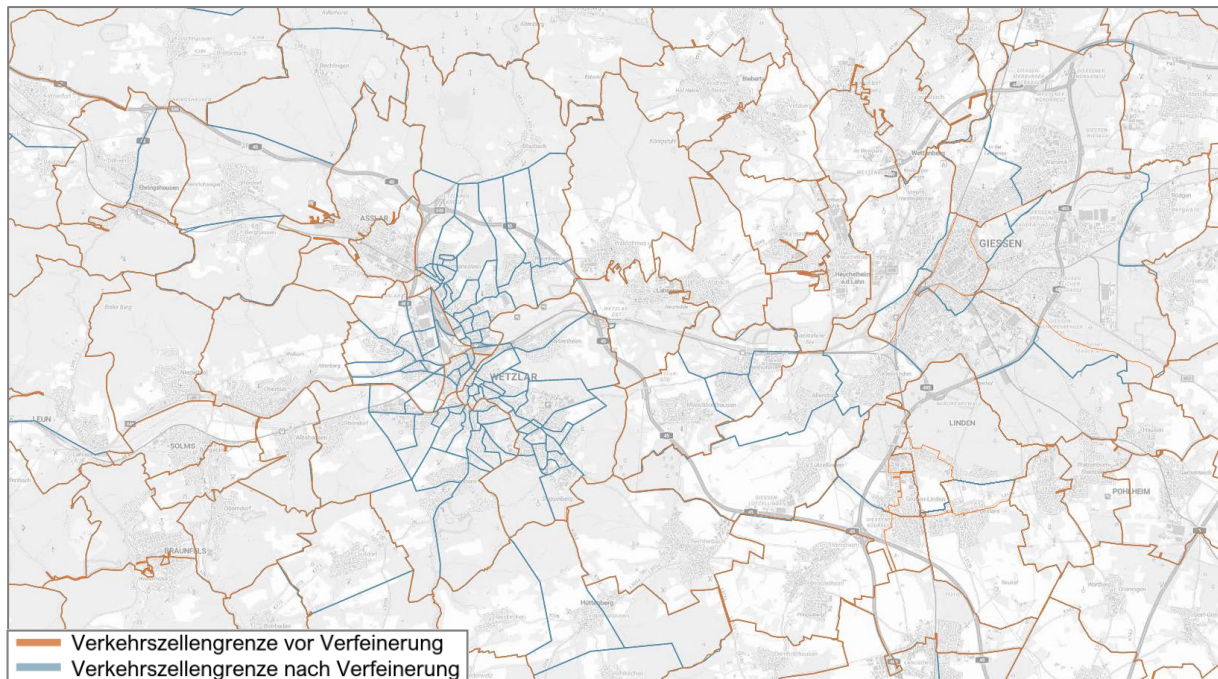
Außerdem haben insbesondere die Sperrungen der Ausfahrt Wetzlar-Mitte sowie der Spinnereistraße maßgeblichen Einfluss auf die Verkehrsströme im Stadtgebiet Wetzlar, der nicht ohne weiteres rechnerisch zu bereinigen ist. In Abstimmung mit Hessen Mobil wurde daher entschieden, die Einschränkungen, die an den Zähltagen vorlagen, im Analysemodell zu modellieren und die Zählwerte ohne Korrektur dieser Einflüsse zu verwenden (vgl. Abschnitt 3.4). Dies gilt sowohl für die kurzfristigen Sperrung im Stadtgebiet Wetzlar als auch für die Einschränkungen auf der A 45. Die Verkehrsbelastungen wurden vorab auf das Wochenmittel hochgerechnet, um Unterschiede zwischen den verschiedenen Wochentagen zu eliminieren. Der nötige Hochrechnungsfaktor wurde aus den Querschnittszählungen hergeleitet, die über zwei Wochen durchgeführt wurden.

3.3 Modellaufbau

Im ersten Schritt wurde das Hessenmodell, Analyse 2018, im Untersuchungsraum verfeinert. Insbesondere wurde das Stadtgebiet Wetzlar, das im Hessenmodell aus fünf Modellbezirken besteht, in

105 Modellbezirke unterteilt. Die übrigen Gemeinden im Untersuchungsraum wurden in der Regel so unterteilt, dass räumlich voneinander getrennte Ortsteile auch eigenen Bezirken zugeordnet werden. Dies ermöglicht eine von den anderen Ortsteilen unabhängige Nachfrageberechnung bzw. sorgt dafür, dass Binnenverkehr zwischen den neuen Bezirken auch im Netz umgelegt wird. Außerdem wurde darauf geachtet, dass sich die Bezirksgrenzen an den von den Kommunen verwendeten Ortsgliederungen orientieren, sodass eine direkte Zuordnung der abgefragten Strukturdaten möglich war. Ein Vergleich vor bzw. nach der Verfeinerung ist in Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5 Modellbezirksstruktur vor und nach der Verfeinerung



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Das Streckennetz wurde überprüft und bei Bedarf angepasst. Die nötigen Erkenntnisse hierfür lieferte neben einer Analyse von Kartenmaterial eine Ortsbegehung bzw. -befahrung des Planungsraums am 06.12.2022. Berücksichtigt wurden die Fahrstreifenanzahl, die zulässige Höchstgeschwindigkeit, Einbahnstraßenregelungen, Zufahrtsbeschränkungen und Abbiegeverbote. Die Einstellungen für das Streckennetz wurden der Stadt Wetzlar zur Abnahme vorgelegt. In einigen Fällen wurden Netzanbindungen angepasst oder verfeinert, sodass diese an Schwerpunkten des Quell- bzw. Zielverkehrs liegen, beispielsweise an größeren Parkplätzen.

Mit dem auf diese Weise erstellten Modell für das Analysejahr 2022 wurde eine initiale Nachfrageberechnung durchgeführt und das Modell anschließend kalibriert.

3.4 Modellkalibrierung

Die Modellkalibrierung erfolgte in mehreren Schritten. Die initiale Nachfrage wurde aus der noch unkalibrierten, aber bereits verfeinerten und aktualisierten Analyse 2022 übernommen. In Abstimmung mit Hessen Mobil wurden die folgenden Analysezustände definiert:

- Analyse Zählzustände (Bearbeitung in Teilnetzen) (vgl. Abschnitt 2.4)
 - **Analyse 1:** Zustand 03.05.2022, Sperrung auf der B 49 für den Schwerverkehr
 - **Analyse 2:** Zustand 10.05.2022, Sperrung der Spinnereistraße
 - An beiden Zähltagen war die Ausfahrt Wetzlar Mitte der B 49 gesperrt
 - Das Netz enthält die Sperrung der Talbrücke Rahmede sowie die Einschränkungen auf der A 45 durch Baustellen (Fahrstreifen- und Geschwindigkeitsreduktionen)
 - Während der Kalibrierung wurden weitere Einschränkungen im nachgeordneten Netz identifiziert, die zusätzlich eingepflegt wurden
- Kombination der beiden Zustände zur **Analyse 0**
 - Im Streckennetz sind noch jene Einschränkungen enthalten, die an beiden Zähltagen vorlagen
 - Nachfragekorrekturen wurden ohne Einfluss von Netzbereichen, die durch die Sperrung der Spinnereistraße sowie der SV-Sperrung auf der B 49 maßgeblich beeinflusst wurden, durchgeführt.
- Aus dem kalibrierten Untersuchungsfall „Analyse 0“ wurde anschließend ein neuer Untersuchungsfall (**Analyse +**) abgeleitet, der die Verkehrsbelastungen im Kfz-Verkehr ohne die vorgenannten Einschränkungen im Streckennetz enthält.

Die Netzkalibrierung fand in den eigens erstellten Teilnetzmodellen für Analyse 1 und Analyse 2 statt. Auf diese Weise konnten beide Teilnetze mit den am jeweiligen Tag erhobenen Verkehrsbelastungen kalibriert werden. Dabei wurde iterativ vorgegangen; die jeweiligen Einstellungen wurden wiederholt in das jeweils andere Teilnetz übertragen, um sicherzustellen, dass sie in beiden Netzzuständen zu plausiblen Ergebnissen führen. Dieses Vorgehen stellte gleichzeitig eine zusätzliche Ebene der Qualitätskontrolle dar.

Im Rahmen der Feinkalibrierung wurden insbesondere Streckeneinstellungen (Kapazität, Geschwindigkeit) angepasst. Für einzelne Verkehrszellen wurden auch Anbindungen oder Anbindungsgewichte angepasst. Einzelne Abbiegeströme sowie Bahnübergänge wurden mit zusätzlichen Zeitzuschlägen für alle Kfz oder nur für den Schwerverkehr versehen. Die Kalibrierung wurde durch ein Nachfragekorrekturverfahren sowie die entsprechende Plausibilisierung abgeschlossen. Die Feinkalibrierung erfolgte unter Berücksichtigung der *Empfehlungen für den Einsatz von Verkehrsnachfragemodellen für den Personenverkehr (EVNM-PV)*.

Als Gütemaß für die Übereinstimmung der Modellbelastungen mit den Erhebungsergebnissen wurde der *Scalable Quality Value* (g_{sqv}) herangezogen. Der g_{sqv} ist abhängig von einem Wertepaar aus Messwert c , Modellwert m sowie dem Skalierungsfaktor f . Mit dem Skalierungsfaktor wird in Abhängigkeit der Größenordnung des betrachteten Wertes eine geeignete Toleranz für die relative Abweichung vorgegeben. Für Tagesbelastungen [Kfz/24h] beträgt er 10.000. Für das kalibrierte Verkehrsmodell wird eine große bis sehr große Übereinstimmung zwischen Zählwert und Modellbelastung ($g_{sqv} > 0,85$) angestrebt, insbesondere für Zählwerte, die unmittelbar im

Planungsgebiet liegen. Die Zielgrößen wurden erreicht. Vereinzelt wurden im Randbereich des Untersuchungsraums größere Abweichungen akzeptiert, wenn eine größere Übereinstimmung nur durch unplausible Streckeneinstellungen erreichbar gewesen wäre oder sich negativ auf bereits erreichte Übereinstimmungen ausgewirkt hätte.

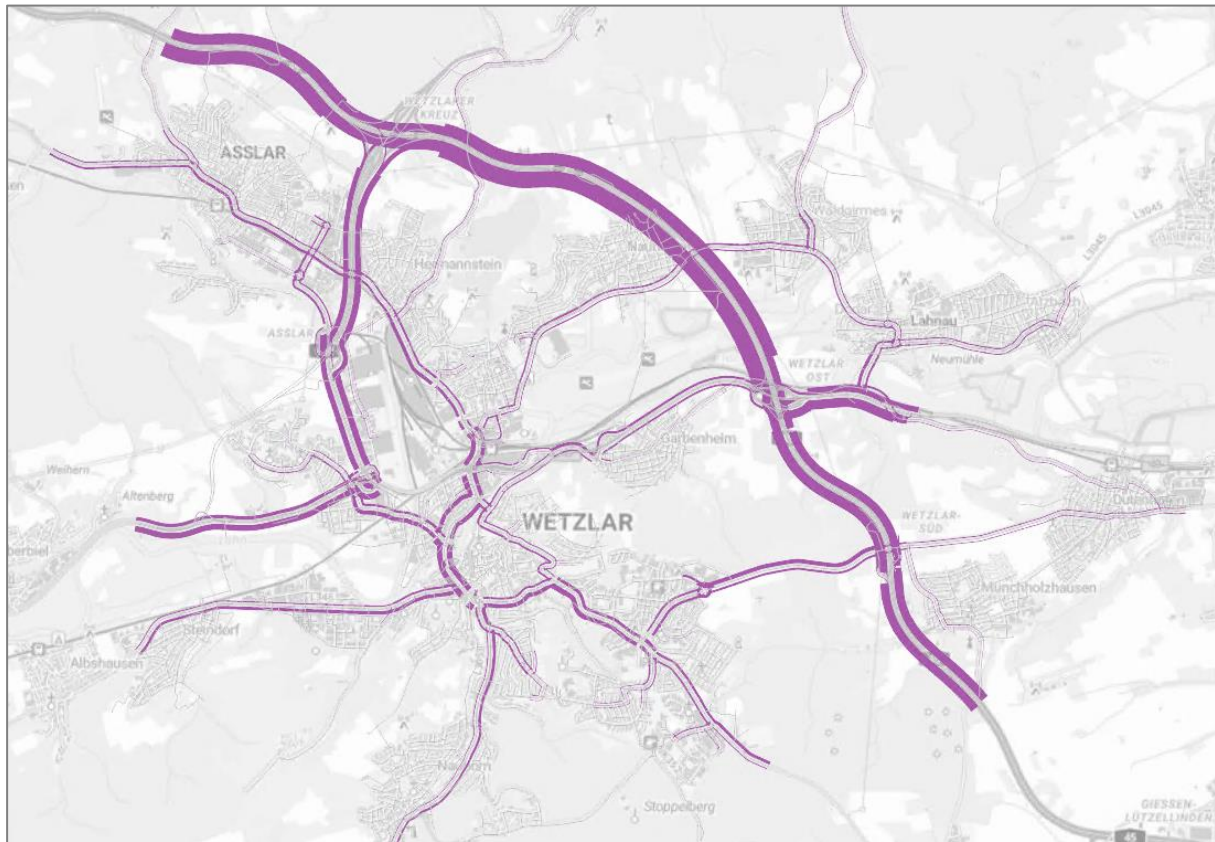
Zusätzlich wurden Zählwerte und Modellwerte anhand einer Regressionsanalyse verglichen. Für die Steigung der Regressionsgerade wird ein Wert von $0,95 < y < 1,05$ angestrebt, um sicherzustellen, dass das Belastungsniveau über alle Zählstellen hinweg weder über- noch unterschätzt wird. Das Bestimmtheitsmaß R^2 ergibt sich aus der Abweichung zwischen Zählwert und Modellwert über alle Zählstellen und sollte ebenfalls über 0,95 liegen.

Die ermittelten Einstellungen aus den beiden Teilnetzen wurden anschließend in die Analyse 0 überführt. Bei der Analyse 0 handelt es sich um einen fiktiven Zustand, der nur jene Einschränkungen im Netz enthält, die an beiden Zähltagen vorlagen. Auf dieser Grundlage wurde die Nachfrage ohne Einfluss der kurzfristigen Sperrungen überprüft und geringfügig angepasst. Als Eckwerte für die Nachfragekorrektur wurden nur die Zählungen verwendet, die von den nur in den Fällen Analyse 1 und Analyse 2 vorhandenen Einschränkungen nicht oder nur minimal beeinflusst wurden.

Ausgehend vom Untersuchungsfall Analyse+ konnte anschließend die Verkehrsprognose erstellt werden. Diese basiert auf der Prognose 2035 des Hessenmodells (vgl. Kapitel 2.2). Hierzu wurde zunächst ein Prognose-Nullfall, ohne Ersatz des Brückenzuges Wetzlar, erstellt. Darauf aufbauend wurden verschiedene Planfälle erstellt. Die Maßnahmen aus der Prognose des Hessenmodells wurden mit Ausnahme der betreffenden Abschnitte, die in der Planfallbetrachtung spezifisch untersucht werden, übernommen.

3.5 Spitzenstundenbelastungen

Um die Leistungsfähigkeitsnachweise nach HBS durchführen zu können, waren für jeden untersuchten Fall Spitzenstundenbelastungen zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurde ein Spitzenstundenmodell für den Planungsraum erstellt, das das Stadtgebiet Wetzlar mit allen Zufahrten enthält. Auf Grundlage des DTVw5-Modells (vgl. Kapitel 3.3) wurde anhand der Verkehrszählungen rechnerisch jeweils eine Quelle-Ziel-Matrix in Bezug auf den Planungsraum für die Spitzenstunden (morgens und nachmittags) der Analyse 0 erstellt. Abbildung 6 zeigt beispielhaft das Spitzenstundenmodell für die Morgenspitze des Planfalls „Temporäre Umfahrung“.

Abbildung 6 Spitzenstundenmodell, Beispiel Planfall „Temporäre Umfahrung“ Morgenspitze [Kfz/h]

Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Die Hochrechnung auf die Analyse + sowie auf die Prognosefälle erfolgte dann wegebasiert. Einzelne Streckenabschnitte wurden dabei nicht isoliert betrachtet, sondern es wurde jeweils die Anzahl der Wege für eine Quelle-Ziel-Relation bestimmt, beispielsweise „Lahnau Dorlar nach Wetzlar Forum“. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass ein realistischer Zustand für die Spitzenstunden betrachtet wird und die Belastung einzelner Anlagenteile nicht im Widerspruch zueinanderstehen. Die Hochrechnung erfolgte auf Grundlage der Tagesbelastungen aus der jeweiligen Modellbetrachtung unter der Annahme, dass die Spitzenstundenanteile des Hauptstraßennetzes konstant sind. Die ermittelten Spitzenstundenbelastungen können damit in Leistungsfähigkeitsuntersuchungen oder in der Mikrosimulationen verwendet werden.

3.6 Bewertung der Qualität der Verkehrsabwicklung

Die Qualität des Verkehrsablaufs wird mit dem standardisierten Berechnungsverfahren gemäß dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ (HBS 2015) vorgenommen und mit den Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von A („sehr gut“) bis F („ungenügend“), vergleichbar mit den Schulnoten von 1 bis 6, bewertet. Maßgebend sind die Verkehrsbelastungen zu den beiden Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag. Als ausreichend leistungsfähig gilt ein Knotenpunkt bis zur QSV D. Bewertet wird die neue Lichtsignalanlage am Knotenpunkt L 3020/ Hohe Straße, die im temporären Planfall den bestehenden Kreisverkehrsplatz ersetzen soll.

Für signalisierte Knotenpunkte gilt beim Kfz-Verkehr als Kriterium die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen. Maßgebend für die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunkts ist die schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen einzelnen Fahrstreifen im Kfz-Verkehr ergibt.

Zur Einteilung der QSV an signalisierten Knotenpunkten gelten die in Tabelle 2 dargestellten Grenzwerte der mittleren Wartezeit für den Kfz-Verkehr.

Tabelle 2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS für signalisierte Knotenpunkte

QSV	Beschreibung	Mittlere Wartezeit für Kfz-Verkehr
A	Freier Verkehrsfluss; Sehr kurze Wartezeiten	≤ 20 Sekunden
B	Nahezu freier Verkehrsfluss; Kurze Wartezeiten	≤ 35 Sekunden
C	Stabiler Verkehrsfluss; Spürbare Wartezeiten	≤ 50 Sekunden
D	Noch stabiler Verkehrsfluss; Beträchtliche Wartezeiten	≤ 70 Sekunden
E	Instabiler Verkehrsfluss (Staubildung); Lange Wartezeiten	> 70 Sekunden
F	Funktionsfähigkeit nicht mehr gegeben (Überstauung); Besonders hohe Wartezeiten	Verkehrsstärke > Kapazität

Quelle: Eigene Darstellung nach HBS 2015

Um den Verkehrsablauf zu visualisieren und die Leistungsfähigkeit der neuen Lichtsignalanlage für den „Temporäre Umfahrung“ im Bereich der Anschlussstelle Dalheim bewerten zu können, wurde eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation durchgeführt. Der Verkehrsablauf wurde unter Berücksichtigung des Fahrverhaltens einzelner Fahrzeuge, ihrer Interaktionen miteinander sowie der Netzstruktur und der Signalsteuerung realitätsnah nachgebildet. Diese detailgenaue „Echtzeit-Abbildung“ des Verkehrsflusses liefert eine höhere Aussagekraft als rein rechnerischen Kapazitätsnachweis. Zudem lässt sich damit die Machbarkeit unter Berücksichtigung aller Wechselwirkungen im Netz prüfen.

Im Rahmen dieser Untersuchung wird die Simulationssoftware PTV Vissim (Version 2025) verwendet. Das Vorgehen für die mikroskopische Verkehrsflusssimulation erfolgt anhand des FGSV-Hinweispapiers „Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung“ [FGSV 2006].

Der Auftraggeber stellte ein Simulationsnetz zur Verfügung, in dem die temporäre Verkehrsführung bereits integriert ist.

Vor der Auswertung wurde das Simulationsmodell erneut kalibriert und validiert. Dazu wurden folgende Überprüfungen durchgeführt:

- Nutzung der Visualisierungsmöglichkeit zur generellen Plausibilitätsprüfung im Vergleich zu Erfahrungswerten
- Vergleich der Gesamtanzahl der Fahrzeuge der stundenspezifischen Matrix mit den simulierten Stundenbelastungen
- Vergleich mit verkehrstechnischen Kennwerten

Aufbauend auf das kalibrierte Simulationsmodell werden die beiden Spitzenstunden im Szenarienmanagement angelegt, sodass etwaige nachträgliche Anpassungen im Basisnetz in beiden Varianten gleichermaßen berücksichtigt werden. Für beide Spitzenstunden erfolgt eine Auswertung der Verkehrsablaufqualität des Kfz-Verkehrs unter Berücksichtigung der mittleren Verlustzeiten sowie der mittleren und maximalen Rückstaulängen. Die gemessene mittlere Verlustzeit ist die Zeit, die das Fahrzeug gegenüber einer Durchfahrt in einem leeren System verliert. In der Mikrosimulation werden die Verlustzeiten je Strom ausgewertet, diese sind mit den mittleren Wartezeiten aus dem HSB gleichzusetzen. Für aussagekräftige Ergebnisse werden 10 Simulationsdurchläufe durchgeführt. Mit einer ausreichend hohen Anzahl an Durchläufen relativieren sich ggf. ungünstige Konstellationen in der Simulation und der sich ergebende Durchschnittswert kann für eine vergleichende Auswertung herangezogen werden.

3.7 Lärmemissionen

Die erforderlichen Grundlagendaten für die Ermittlung der Lärmkennwerte wurden nach RLS-90 (FGSV 1990) bzw. RLS-19 (FGSV 2020) ausgewertet. Als Grundlage zur Ermittlung der schalltechnischen Lärmkennwerte dienten die Verkehrserhebungen vom Mai 2022 (vgl. Abschnitt 2.4 Zählraten). Hieraus wurden für jeden betrachteten Querschnitt die prozentuale Aufteilung des Tagesverkehrs auf die Tag- und Nachtzeiten sowie die Anteile der verschiedenen Lkw-Klassen am Schwerverkehr errechnet.

Die aus den Zählraten ermittelten Kennwerte wurden für Prognosefälle mit den Verkehrsmengen aus dem Verkehrsmodell verrechnet. Die im Modell hinterlegten DTVw5-Werte wurden hierfür zuvor in DTV-Werte umgerechnet.

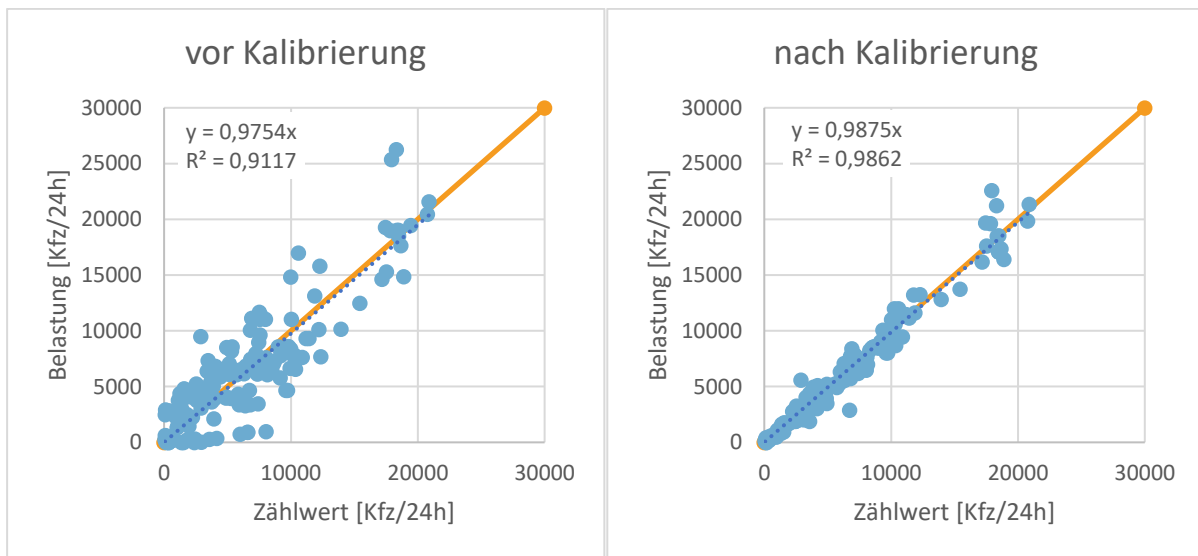
Die ermittelten Lärmkennwerte nach RLS-90 und RLS-19 sind für die betrachteten Fälle jeweils in einer Übersichtstabelle angehängt. Sie ist der Anlage 3 zu entnehmen.

4 Analyse 2022

4.1 Analyse 1 und Analyse 2

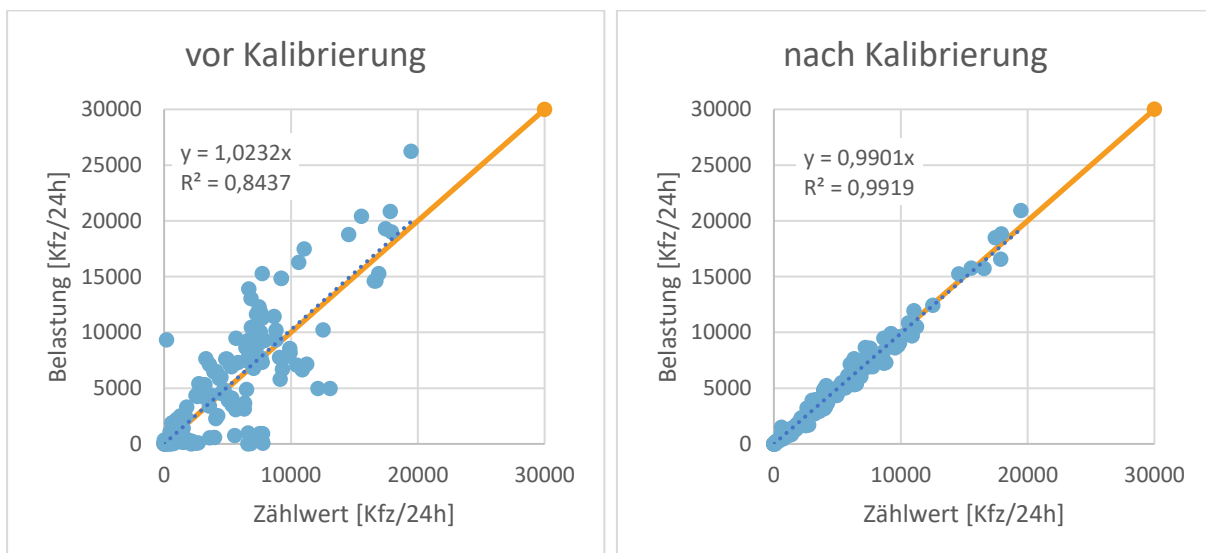
Die Teilnetze Analyse 1 und Analyse 2 wurden wie in Abschnitt 3.4 beschrieben kalibriert. Regression und Streuung werden in Abbildung 7 und Abbildung 8 für beide Teilnetze dargestellt. Verglichen wird jeweils der Zustand vor und nach der Netzkalibrierung. Dabei werden jeweils nur die Zählwerte berücksichtigt, die am jeweiligen Zähltag erhoben wurden.

Abbildung 7 Vergleich Modellbelastung und Zählwerte Analyse 1



Nur Zählwerte vom 3.5.22, ohne Nachfragekorrektur

Abbildung 8 Vergleich Modellbelastung und Zählwerte Analyse 2



Nur Zählwerte vom 10.5.22, ohne Nachfragekorrektur

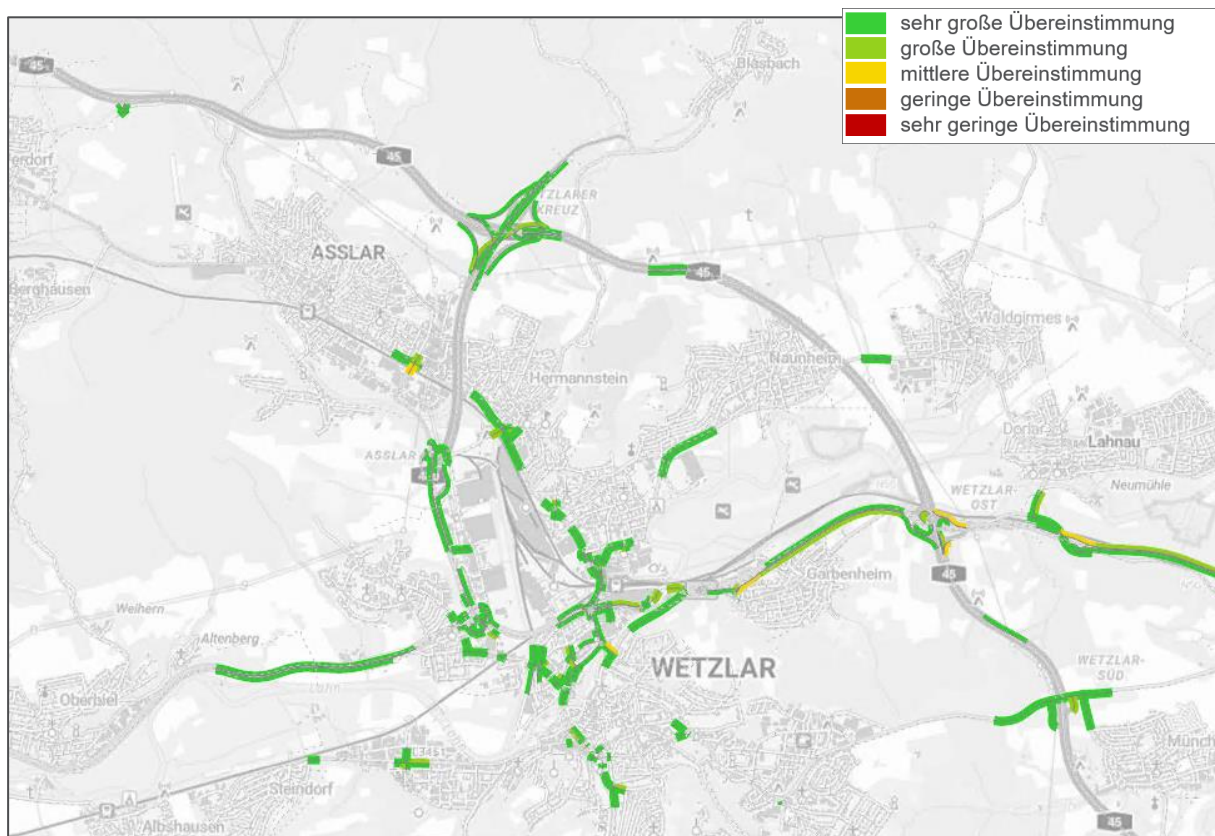
Die Steigung der Regressionsgerade y liegt in beiden Teilnetzen bei rund 0,99, woraus sich ableiten lässt, dass eine gute Übereinstimmung der Verkehrsnachfrage im Modell mit der Verkehrsnachfrage am Zähltag vorliegt. Das Bestimmtheitsmaß R^2 liegt mit $> 0,98$ auch im guten Bereich.

4.2 Analyse 0

Für die Analyse 0 wurden die Kalibrierungseinstellungen aus den Teilnetzen Analyse 1 und Analyse 2 übernommen. Der Netzzustand entspricht einem fiktiven Zustand ohne die kurzfristigen Einschränkungen im Stadtgebiet Wetzlar (vgl. Abschnitt 3.1). Auf dieser Basis wurde die Kalibrierung mit einer geringfügigen Nachfragekorrektur abgeschlossen.

Ein Kartenausschnitt mit den resultierenden g_{SQV} -Werten im Stadtgebiet Wetzlar ist in Abbildung 9 dargestellt.

Abbildung 9 g_{SQV} -Werte in der Analyse 0 für die Kfz-Belastung



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG November 2024

Tabelle 3 enthält eine Zusammenfassung der g_{SQV} -Werte im kalibrierten Modell (inklusive erweiterter Untersuchungsraum).

Tabelle 3 g_{sqv}-Werte der verwendeten Zählstellen (Analyse 0)

Übereinstimmung	g _{sqv}	Anzahl Zählwerte
sehr gering	< 0,75	0
gering	> 0,75	1
mittel	> 0,8	17
groß	> 0,85	59
sehr groß	> 0,9	361
Zählstellen gesamt		438

Dargestellt sind die in der Analyse 0 verwertbaren Zählwerten, einige Zählstellen konnten nur für die Kfz-Gesamtbelastung sinnvoll ausgewertet werden. Für Zählstellen mit Zählwert 0 für den SV kann kein g_{sqv} ermittelt werden.

Weiterhin wurden auch für die Analyse 0 Regression und Streuung ausgegeben. Sowohl für den Kfz- als auch für den Schwerverkehr wird ein gutes Belastungsniveau (Steigung der Regressionsgerade $y = 0,99$ für Kfz, $y = 0,97$ für SV) sowie eine geringe Streuung ($R^2 = 0,99$ für Kfz und SV) erreicht. Abbildung 10 und Abbildung 11 zeigen die Regressionsanalysen für Kfz- und Schwerverkehr.

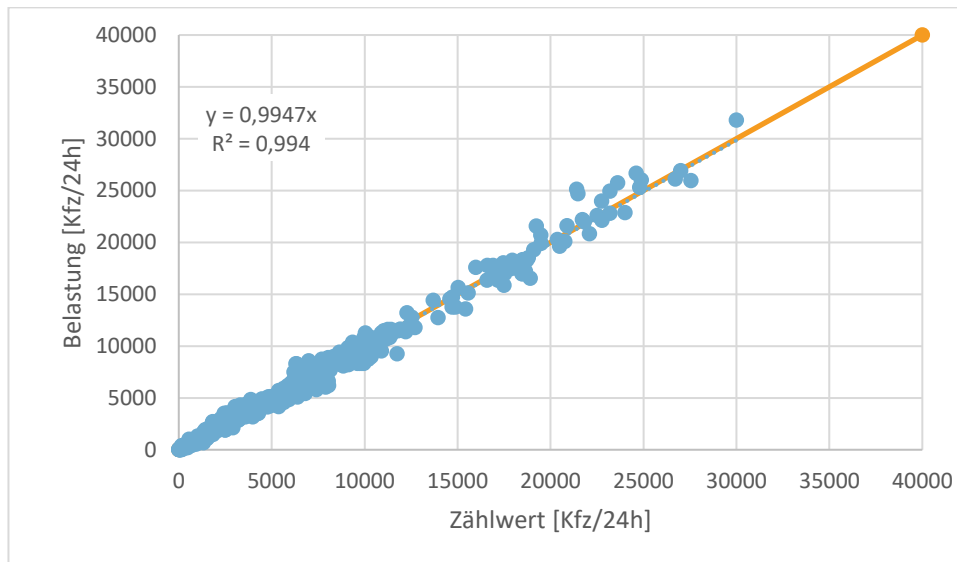
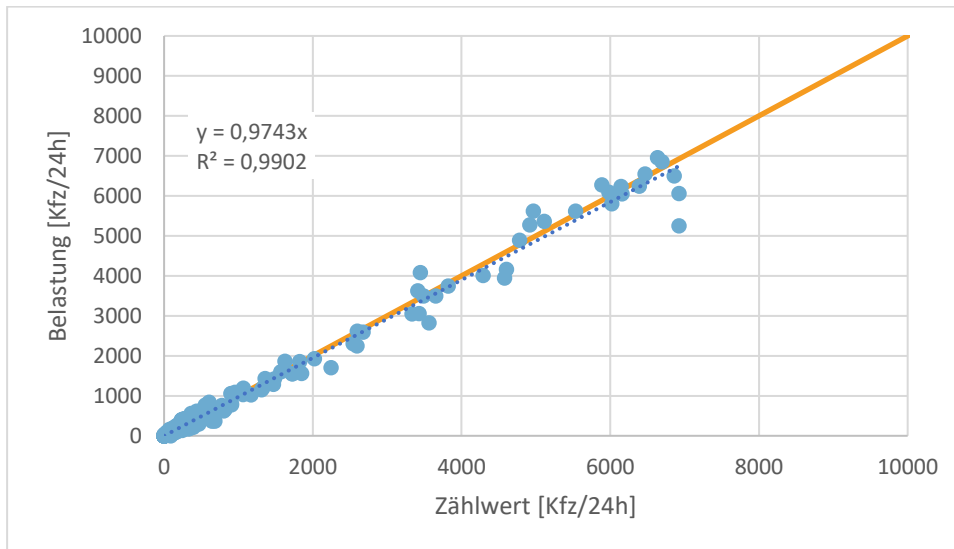
Abbildung 10 Regression und Streuung für Analyse 0, Zählwerte Kfz

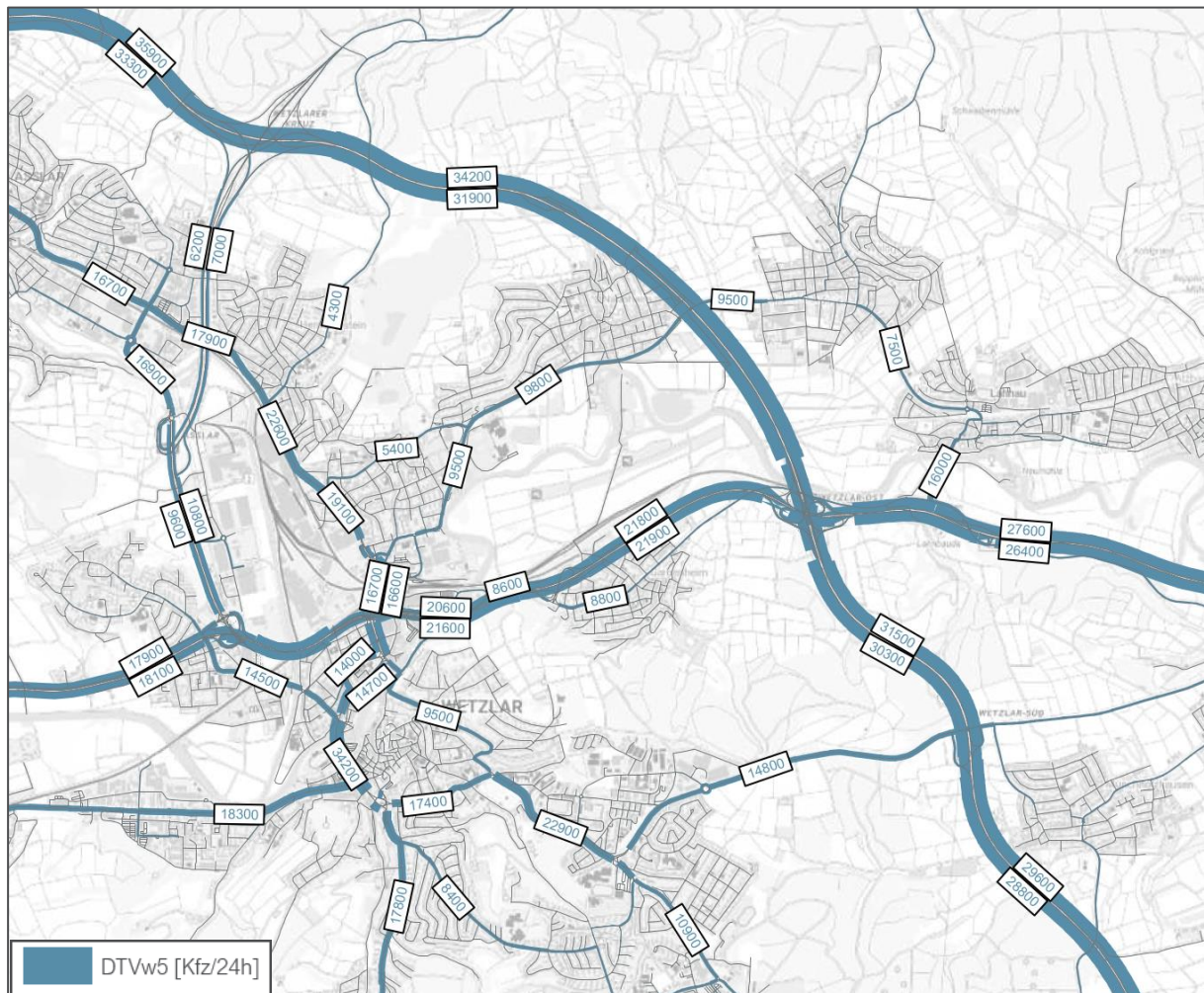
Abbildung 11 Regression und Streuung für Analyse 0, Zählwerte SV

In Summe wurde eine gute Übereinstimmung erreicht und das Modell konnte für die weiteren Untersuchungsfälle angewendet werden.

4.3 Analyse +

Aus der Analyse 0 wurde die Analyse + entwickelt. Hierfür wurden im Netzmodell alle temporären Einschränkungen, die zum Zählzeitpunkt vorlagen, entfernt (Sperrung Talbrücke Rahmede, verringerte Fahrstreifenanzahl und/oder Geschwindigkeit in Baustellenbereichen, Sperrungen im Stadtgebiet Wetzlar). Die Einstellungen im Rahmen der Feinkalibrierung wurden hingegen beibehalten. Mit Ausnahme der Streckeneinstellungen ist die Analyse + mit der Analyse 0 identisch. Für die Analyse + erfolgte ein vollständiger Modelldurchlauf mit Nachfrageberechnung auf Grundlage des kalibrierten Netzes. Ausführliche Belastungs- und Differenzplots für Kfz/24h bzw. SV/24h sind in Anlage 2.1 dargestellt. Die Belastungen im Planungsraum können der Abbildung 12 für Kfz bzw. der Abbildung 13 für den Schwerverkehr entnommen werden.

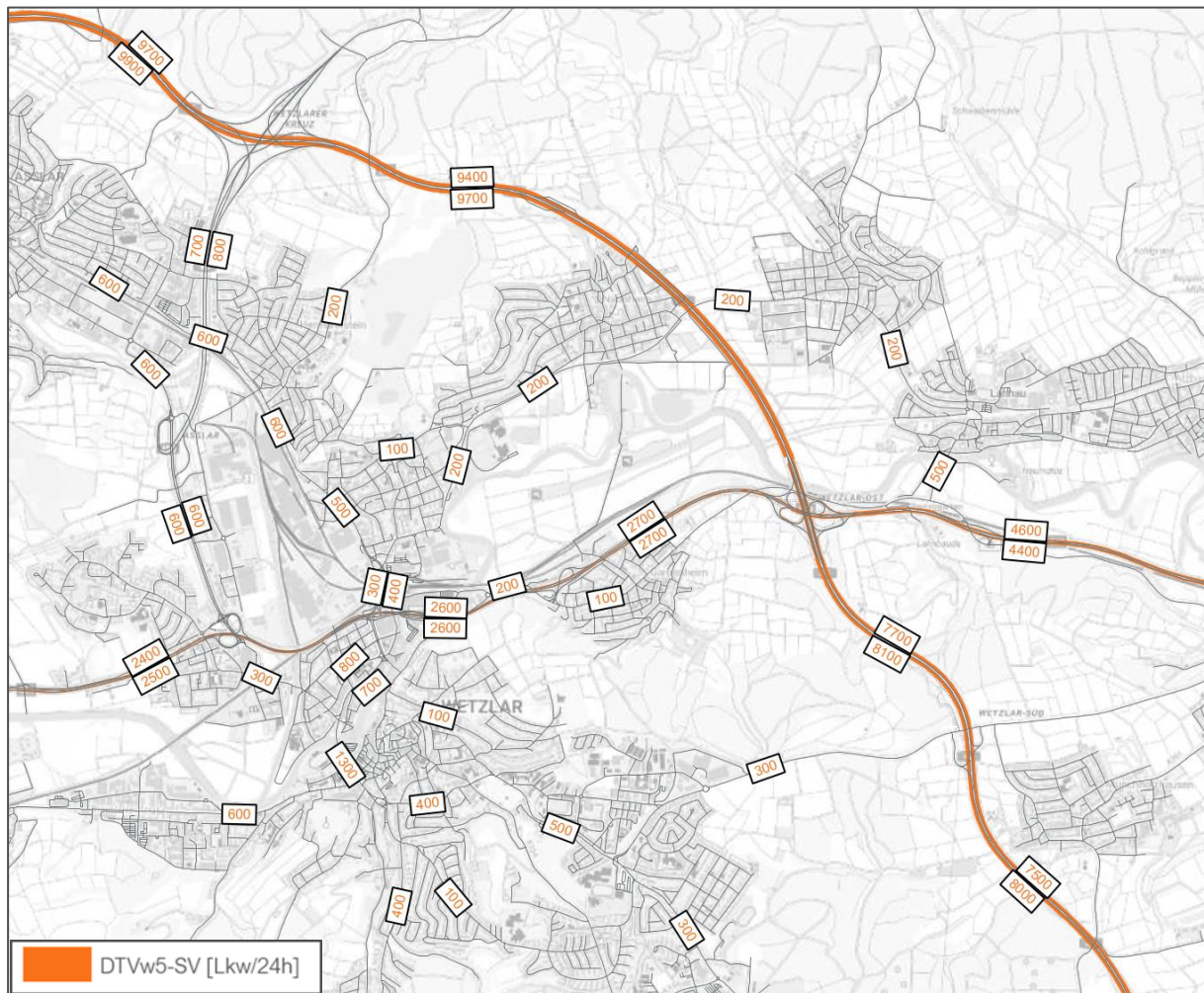
Abbildung 12 Analyse +, Modellbelastung Kfz



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

In der Analyse + ist der B 49 Abschnitt zwischen AS Dalheim und AS Wetzlar Ost und damit auch die Hochstraße sowie die Taubensteinbrücke mit rund 40.000 bis 44.000 Kfz/24h belastet. Die Belastung auf der Hermannsteiner Brücke beträgt rund 33.000 Kfz/24h.

Abbildung 13 Analyse +, Modellbelastung SV



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Die Hochstraße wird von rund 5.000 Lkw/24h befahren, die Stadtstraßen überwiegend von <1.000 Lkw/24h, so auch die Hermannsteine Brücke.

5 Prognose 2035

Aus der Analyse + wurde gemäß der in Kapitel 3.3 beschriebenen Methodik der Prognose-Nullfall (PNF 2035) sowie der Planfall „Temporäre Umfahrung“ (PF temp) hergeleitet.

5.1 Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1)

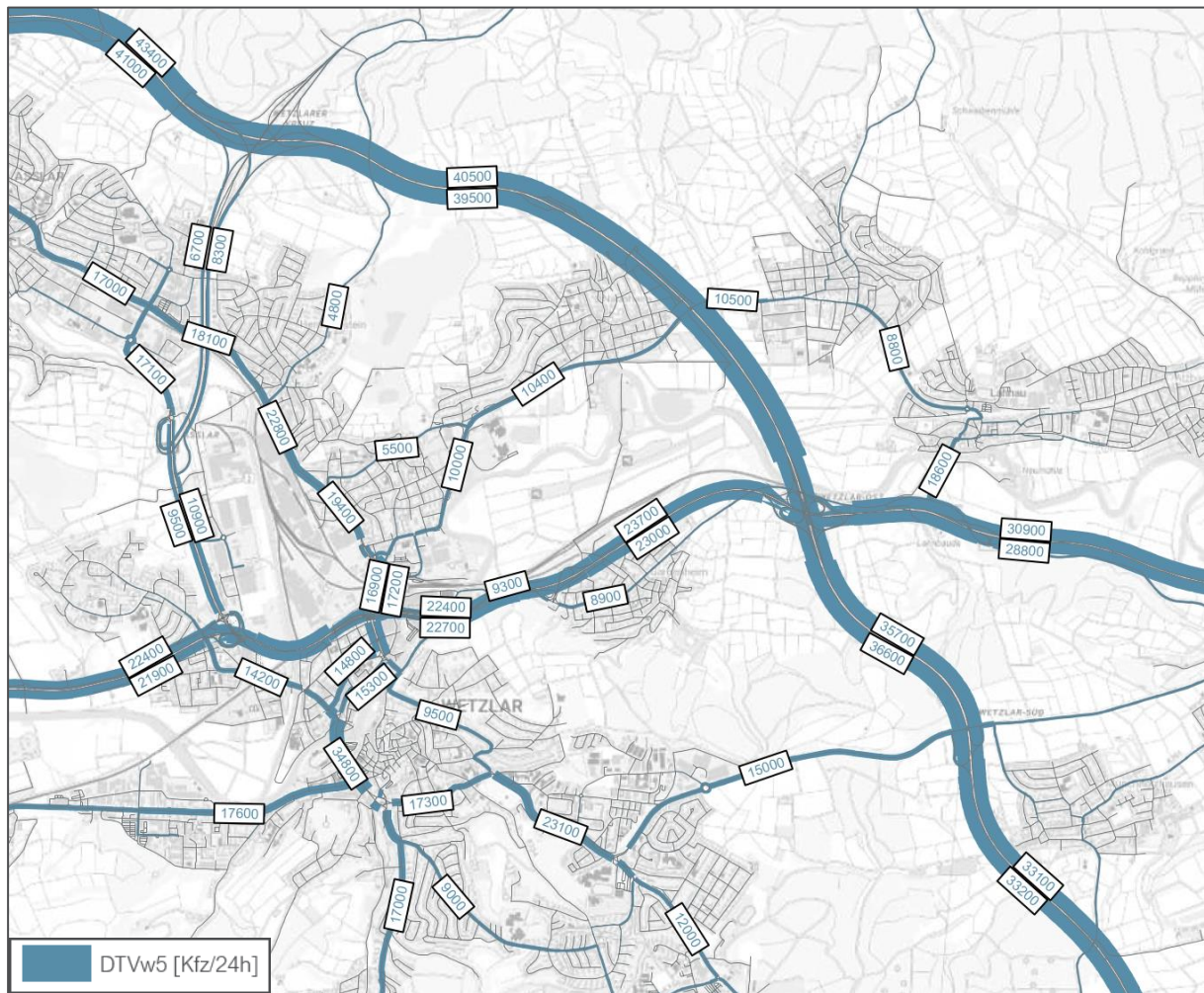
Der Prognose-Nullfall 1 enthält im Vergleich zur Analyse + die Strukturdaten für den Prognosehorizont 2035 sowie indisponible Infrastrukturmaßnahmen im Untersuchungsraum (vgl. Kapitel 3.3). Hochstraße und Taubensteinbrücke der B 49 sind im PNF 1 noch nicht gesperrt. Insbesondere sind folgende Maßnahmen im Prognose-Nullfall berücksichtigt

- Ausbau A 45 nördlich Landesgrenze Hessen/NRW
- Ausbau A 45 für Abschnitte, die bis 2035 sicher ausgebaut sein werden
insbesondere der Abschnitt zwischen AS Wetzlar Ost und AK Wetzlar ist durchgängig
sechsstreifig ausgebaut
- Ausbau B49 Wetzlar – Weilburg
- Erweiterung des Einbahnstraßenrings in Wetzlar

Die übrigen Maßnahmen sind gemäß den Vorgaben des Landes Hessen im PNF 1 hinterlegt.

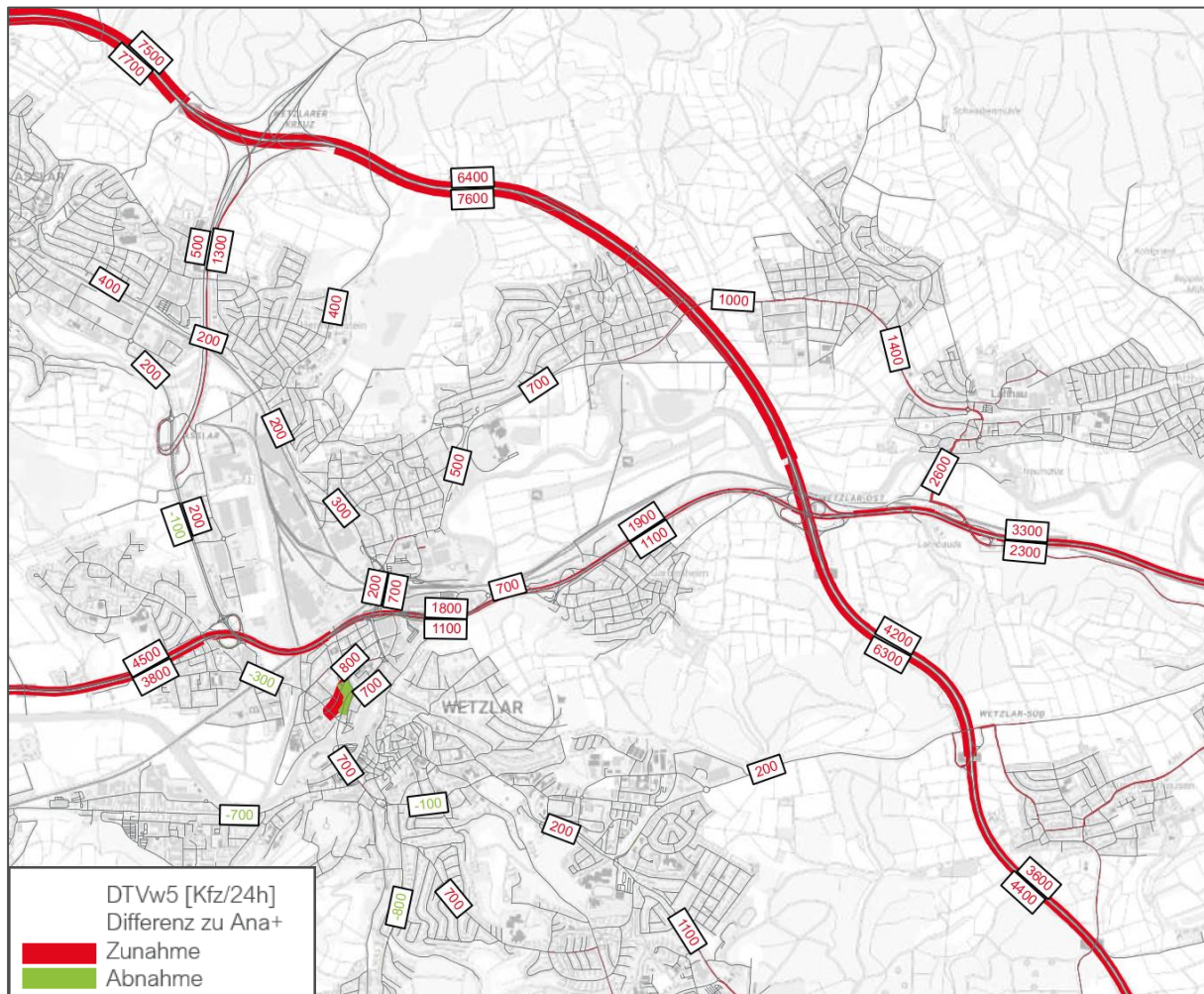
Ausführliche Belastungs- und Differenzplots für Kfz/24h bzw. SV/24h sind in Anlage 2.2 dargestellt. Die Belastungen im Planungsraum können Abbildung 14 entnommen werden. Abbildung 15 zeigt die Differenzbelastung zwischen Analyse + und PNF.

Abbildung 14 Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1), Modellbelastung Kfz



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Abbildung 15 Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1), Differenzbelastung Kfz zu Analyse + (Ana+)



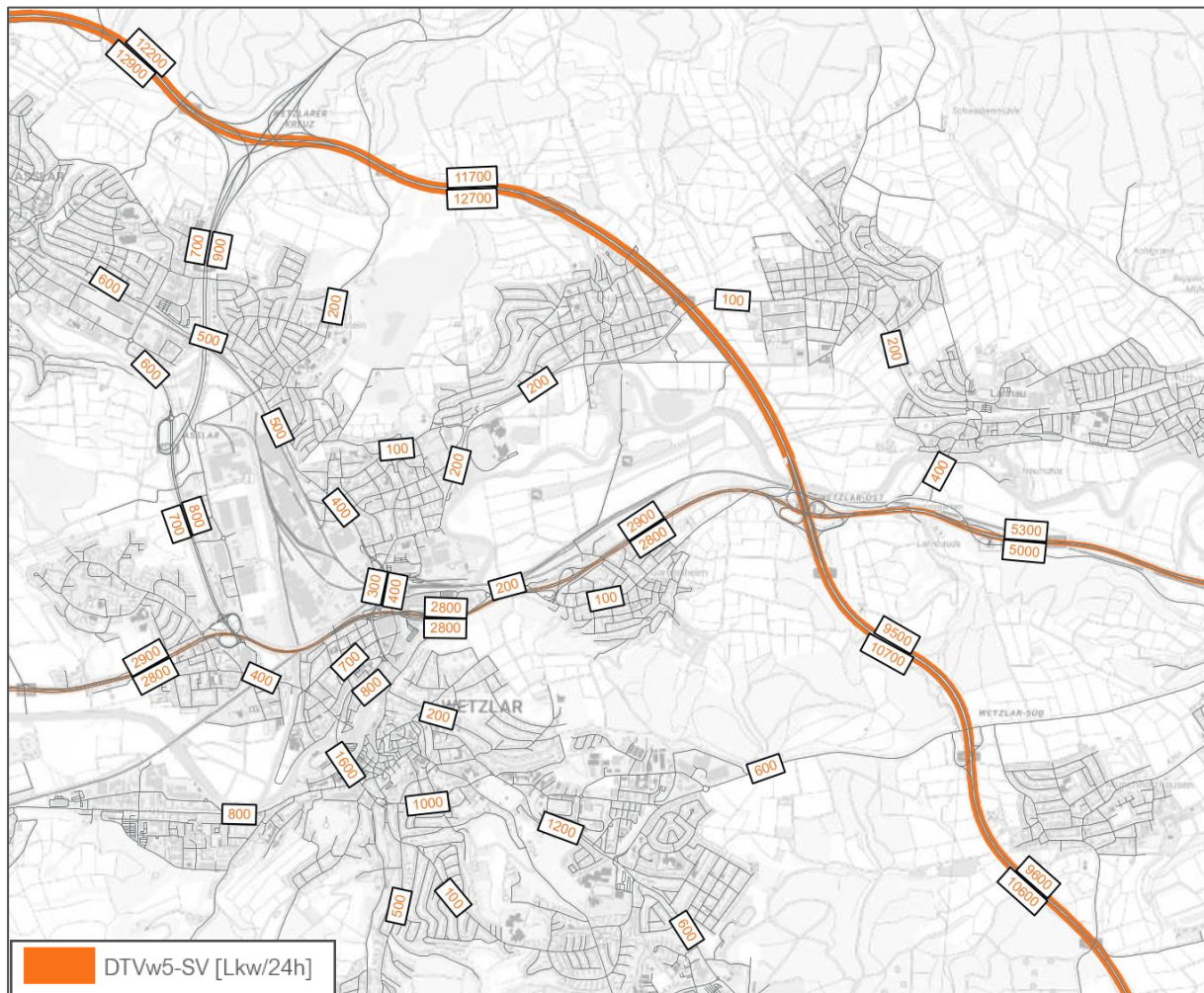
Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Das Belastungsbild im PNF 1 ist geprägt von den Ausbaumaßnahmen im Zuge der A 45 sowie der B 49 zwischen Wetzlar und Weilburg. So steigt die Belastung auf dem Abschnitt zwischen AK Wetzlar und AS Wetzlar-Ost um rund 14.000 Kfz/24h auf 80.000 Kfz/24h. Auf der B49 liegt die Mehrbelastung je nach Abschnitt zwischen rund 4.000 Kfz/24h auf der Hochstraße und 8.000 Kfz/24h östlich der AS Dalheim.

In Wetzlarer Stadtgebiet ergeben sich entsprechend der geringfügigen Bevölkerungszunahme, die sich auf einzelne Entwicklungsgebiete beschränkt, geringe Zunahmen der Verkehrsbelastung.

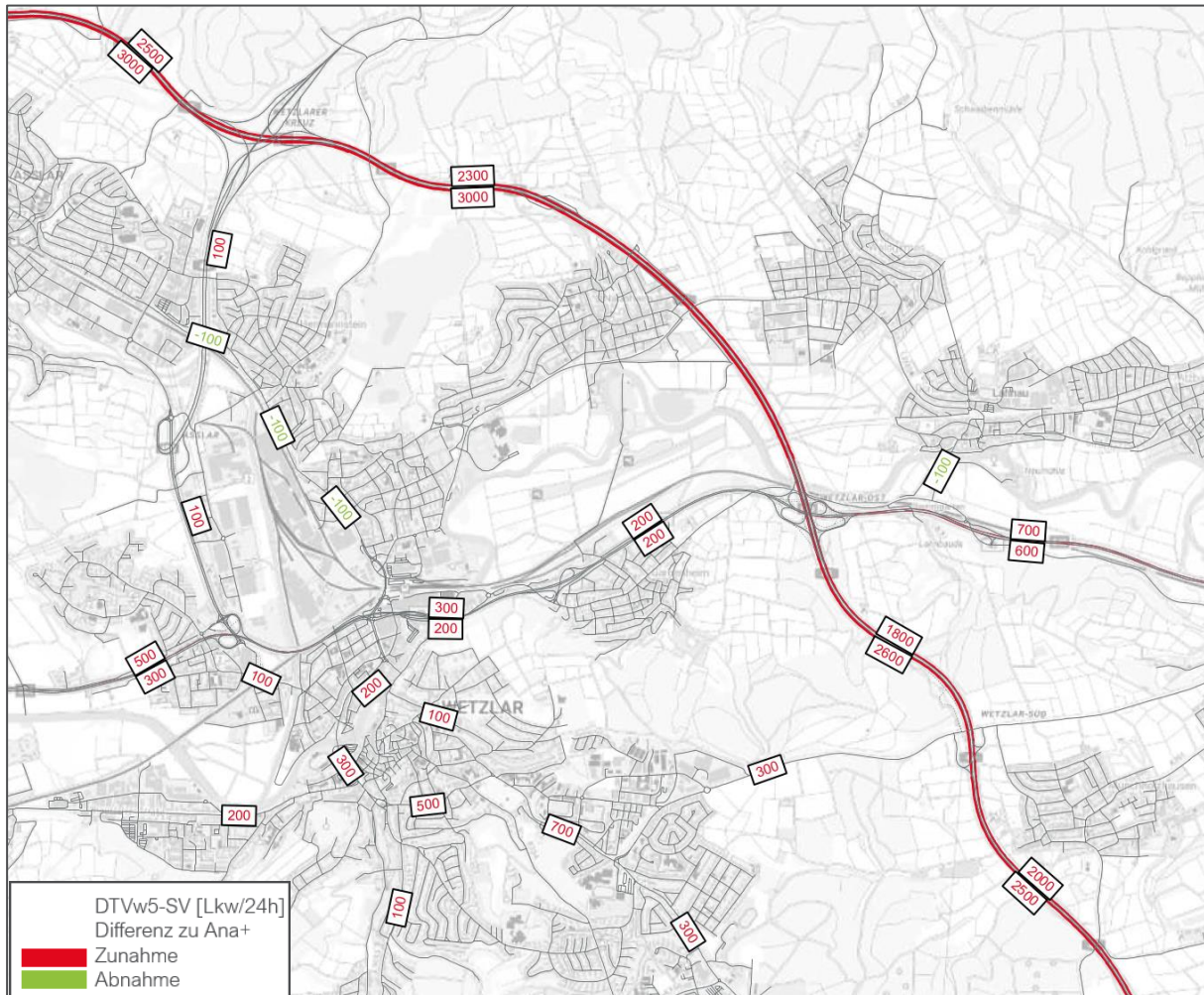
Abbildung 16 und Abbildung 17 zeigen die Schwerverkehrsbelastung absolut bzw. als Differenzbelastung zur Analyse +.

Abbildung 16 Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1), Modellbelastung SV



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Abbildung 17 Prognose-Nullfall mit Hochstraße (PNF 1), Differenzbelastung SV zu Analyse + (Ana+)



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

In Bezug auf den Schwerverkehr ist eine maßgebliche Mehrbelastung insbesondere auf der A 45 festzustellen. Zwischen AK Wetzlar und AS Wetzlar-Ost ergibt sich eine Zunahme von rund 5.300 Lkw/24h. Auf der B49 liegt die Zunahme je Abschnitt bei rund 400 bis 1.300 Kfz/24h. Im Wetzlarer Stadtgebiet sind geringfügige Zunahmen der SV-Belastung zu erwarten.

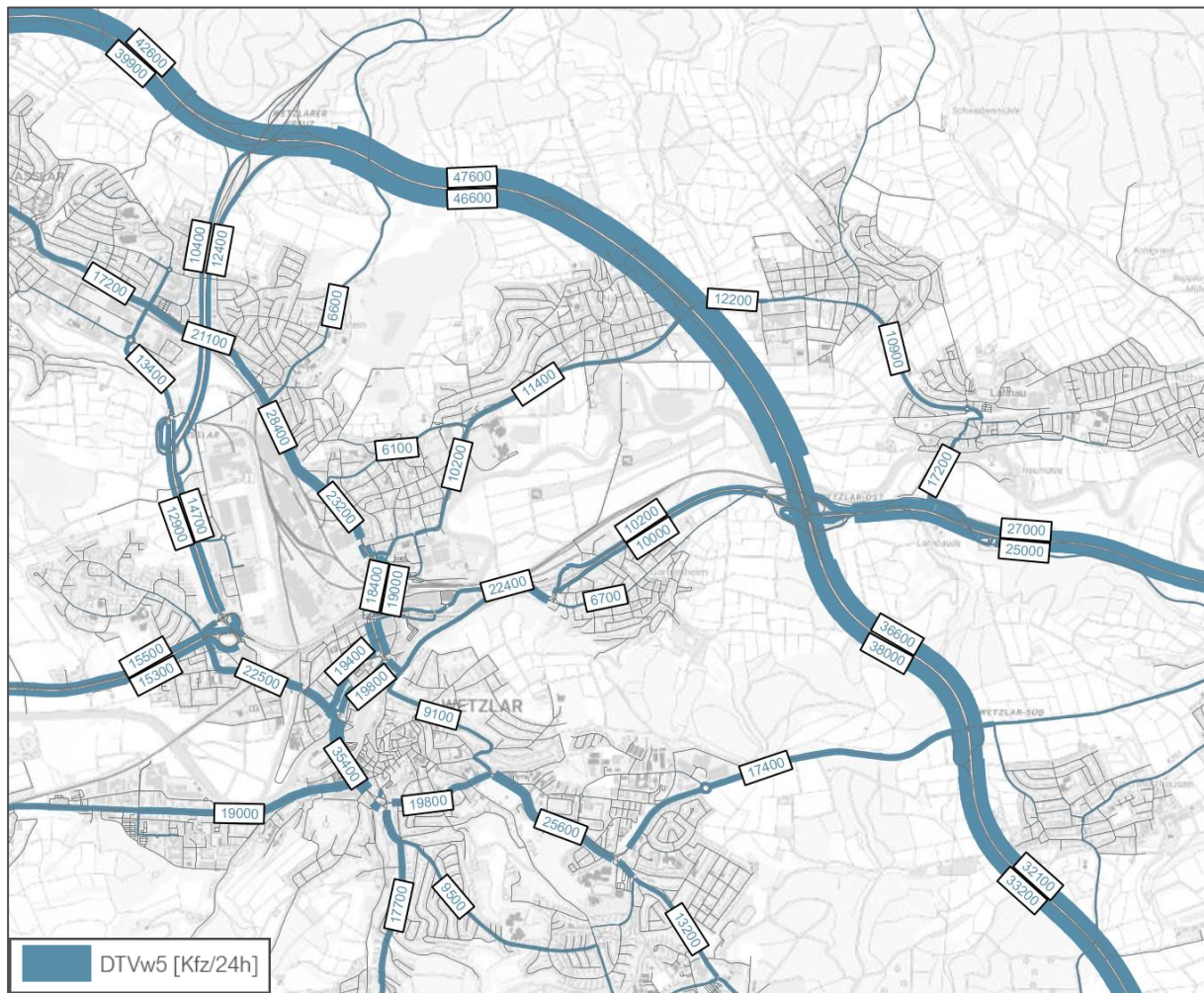
Die verkehrstechnischen Eingangsparameter für schalltechnische Untersuchungen nach RLS-90 (FGSV 1990) bzw. RLS-19 (FGSV 2020) für den Prognose-Nullfall sind in Anlage 3.1 dargestellt.

5.2 Prognose-Nullfall ohne Hochstraße (PNF 2)

Im Prognose-Nullfall 2 sind die Hochstraße sowie die Taubensteinbrücke gemäß dem zu erwartenden Nutzungsende gesperrt. Im Übrigen ist der PNF 2 zum PNF 1 identisch.

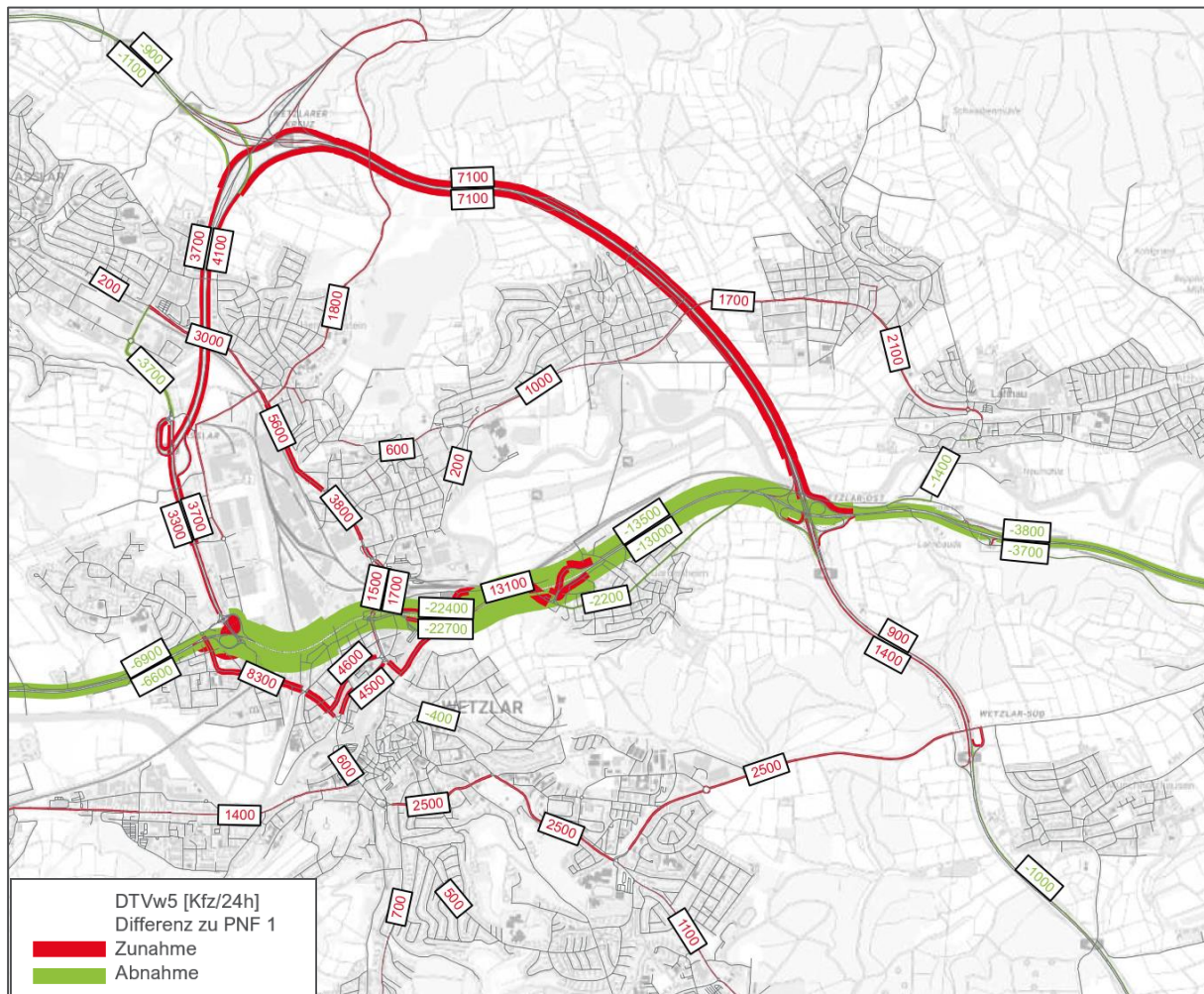
Ausführliche Belastungs- und Differenzplots für Kfz/24h bzw. SV/24h sind in Anlage 2.2 dargestellt. Die Belastungen im Planungsraum können Abbildung 18 entnommen werden. Abbildung 19 zeigt die Differenzbelastung zwischen Analyse + und PNF.

Abbildung 18 Prognose-Nullfall ohne Hochstraße (PNF 2), Modellbelastung Kfz



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Abbildung 19 Prognose-Nullfall 2 (ohne Hochstraße), Differenzbelastung Kfz zu PNF 1 (mit Hochstraße)



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

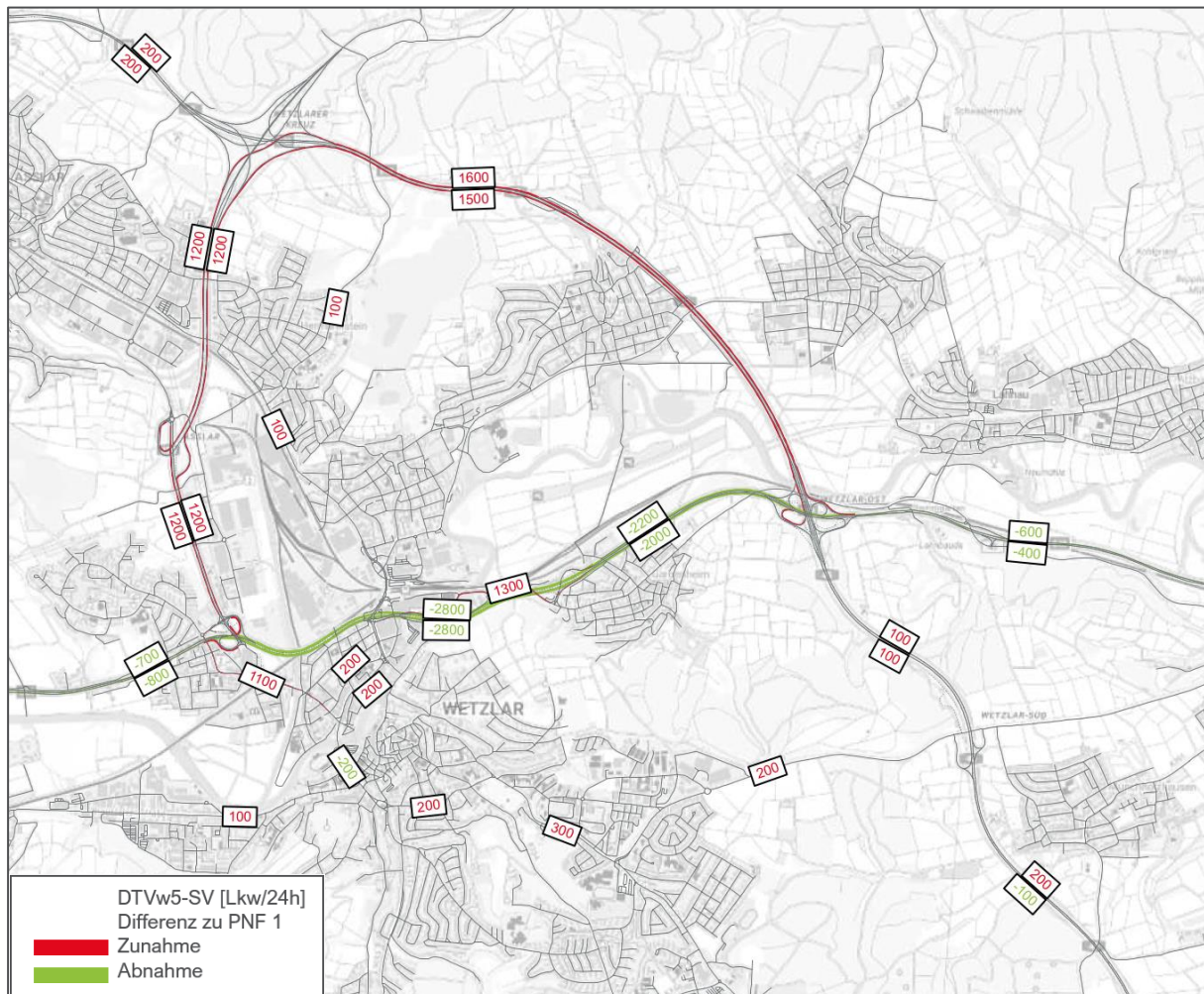
Der PNF 2 ist geprägt von den Auswirkungen der Sperrung des Brückenzuges Wetzlar. Die Belastung auf dem noch befahrbaren Abschnitt westlich der AS Wetzlar Ost liegt mit rund 20.000 Kfz/24h bei weniger als der Hälfte der Belastung im PNF 2. Der dort noch anfallende Verkehr muss über die Garbenheimer Straße in Richtung Innenstadt fließen, wo sich die Belastung in der Folge um rund 13.000 Kfz/24h erhöht. Von dort gelangt er zum Teil als Durchgangsverkehr über den Einbahnstraßenring sowie über die Altenberger Straße zur Anschlussstelle Dalheim, wo die B 49 wieder befahren werden kann. Der Verkehr, der über diese Route nicht mehr abgewickelt werden kann, nutzt Ausweichstrecken. So werden nahezu alle Anbindungen der Stadt Wetzlar nach Norden, Osten und Süden in unterschiedlichem Maße mehrbelastet. Die Umfahrung über A 45 und A 480 wird je nach Abschnitte um rund 7.000 bis 14.000 Kfz/24h mehrbelastet.

Abbildung 20 und Abbildung 21 zeigen die Schwerverkehrsbelastung absolut bzw. als Differenzbelastung zur Analyse +.

DTVw5-SV [Lkw/24h]

ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH

Abbildung 21 Prognose-Nullfall 2 (ohne Hochstraße), Differenzbelastung SV zu PNF 1 (mit Hochstraße)



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Auch in Bezug auf den Schwerverkehr steigt aufgrund der Sperrung von Hochstraße und Taubensteinbrücke die Belastung im Stadtstraßennetz Wetzlars. In der Garbenheimer Straße sind 1.300 Lkw/24h zusätzlich zu erwarten. Die Belastung auf der Ausweichstrecke über A 45 und A 480 steigt um 2.400 bis 3.100 Lkw/24h.

5.3 Planfall „Temporäre Umfahrung“ (PF temp)

Der Planfall „Temporäre Umfahrung“ enthält den aktuellen Planungsstand für den Ersatz des Brückenzuges Wetzlar weitestgehend über das bestehende Straßennetz. Im Wesentlichen wird die B 49 von Westen kommend durchgängig 4-streifig über die heutige B 277 sowie über die A 480 zum AK Wetzlar und von dort über die A 45 und die AS Wetzlar Ost zurück auf die bestehende B 49 geführt. Die konkreten Maßnahmen sind Tabelle 4 zu entnehmen.

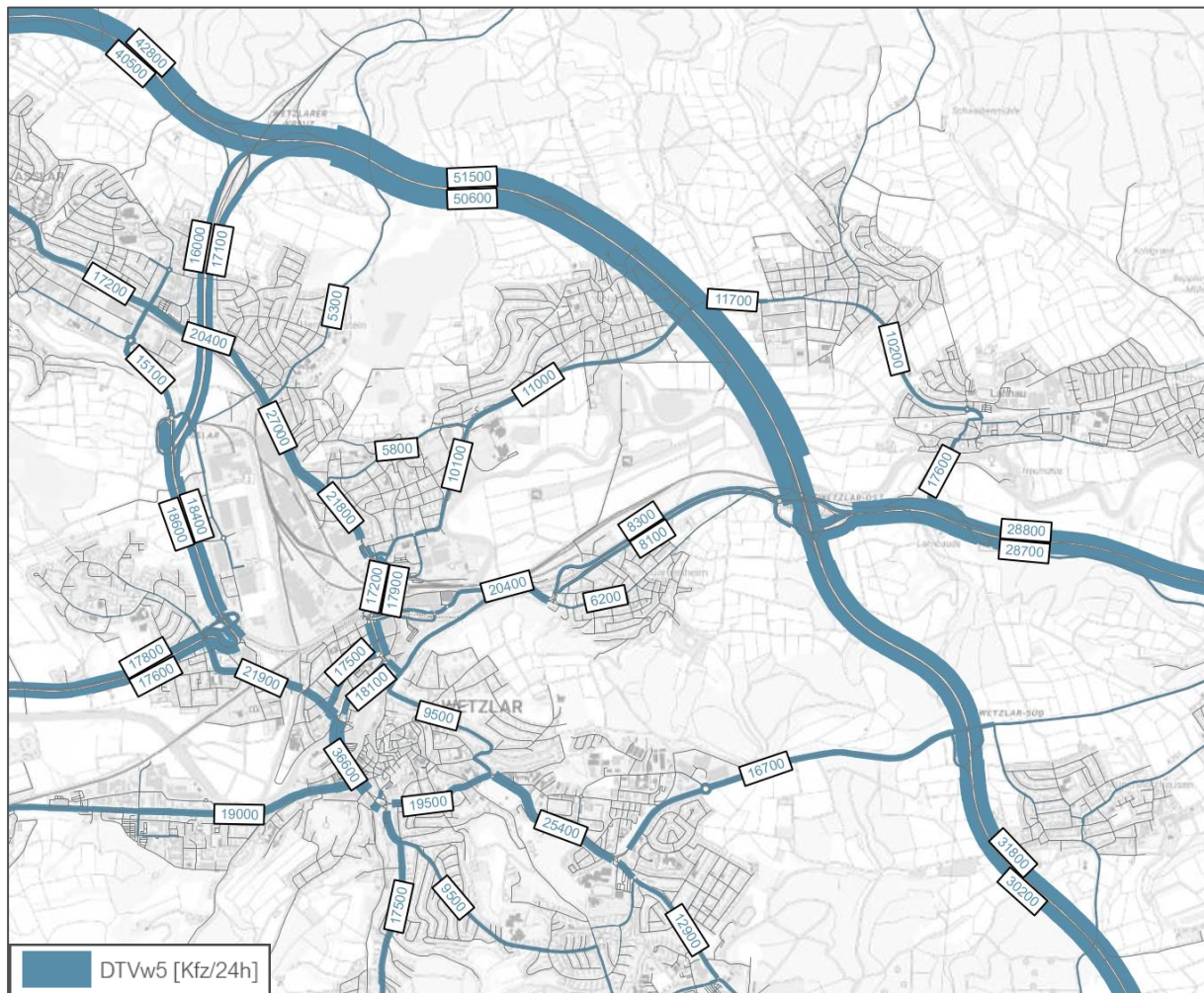
Tabelle 4 Maßnahmen im Planfall „Temporäre Umfahrung“

Abschnitt	Maßnahme
AS Dalheim	Direkte Rampen von B 49 zu B 277, planfreier Anschluss der L 3020 mittels Unterführung
B 277	Teilweise Sperrung der Anbindung Dillfeld (Ausfahrt aus Dillfeld in Richtung Aßlar bleibt offen)
AS Aßlar	Jeweils zweistreifiger Ausbau der Rampen B 277 $\leftrightarrow$ A 480
AK Wetzlar	Jeweils zweistreifiger Ausbau der Rampen A 480 $\leftrightarrow$ A 45 Süd, Rückbau der Rampen A 45 Nord $\rightarrow$ A 480 Nord und A 480 Nord $\rightarrow$ A 45 Süd
AS Wetzlar Ost	Umfänglicher Umbau, insbesondere jeweils zweistreifige, direkte Rampen A 45 Nord $\leftrightarrow$ B 49

5.3.1 Tagesbelastungen

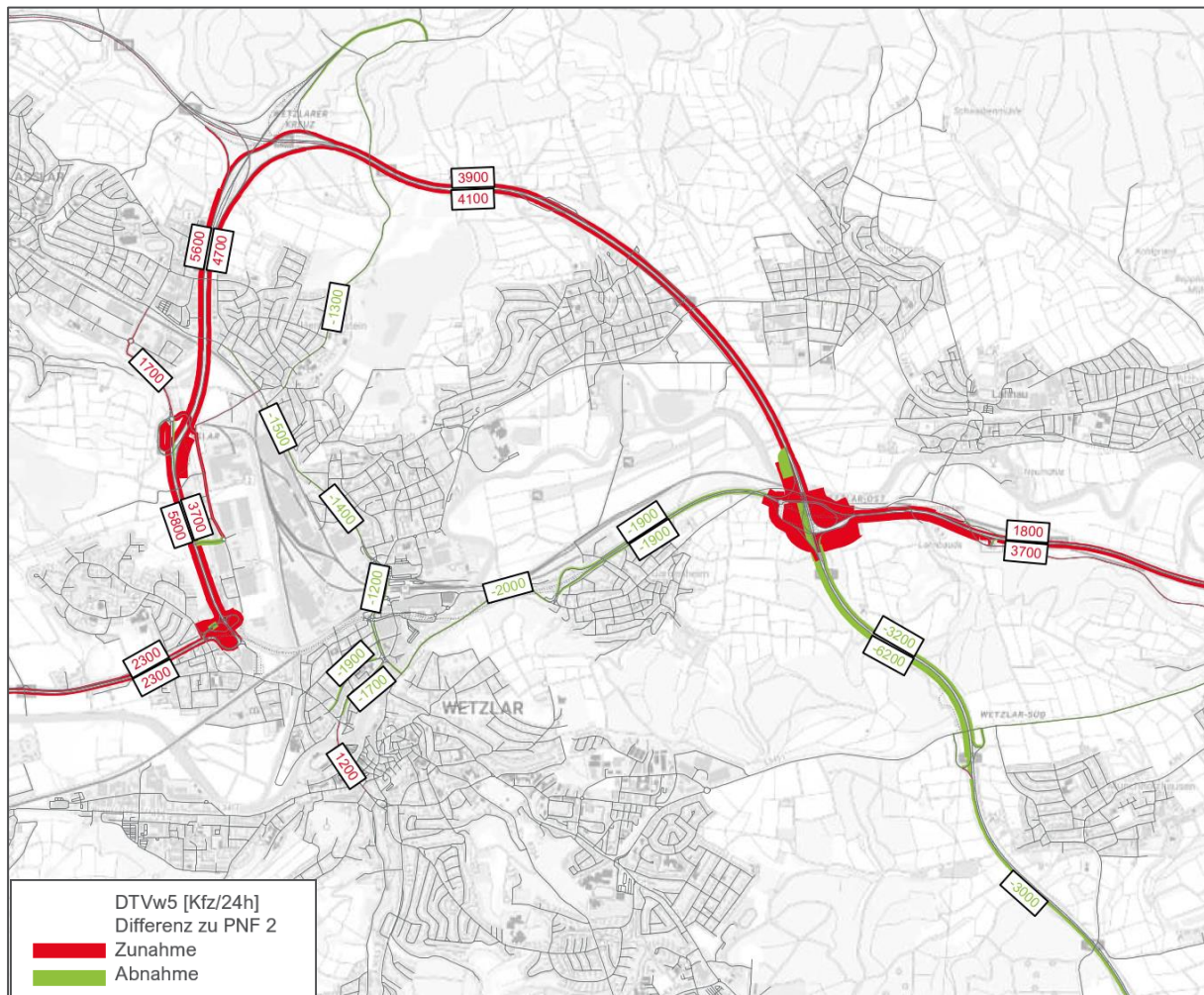
Ausführliche Belastungs- und Differenzplots für Kfz/24h bzw. SV/24h sind in Anlage 2.3 dargestellt. Die Belastungen im Planungsraum können Abbildung 22 entnommen werden. Abbildung 23 zeigt die Differenzbelastung zwischen PF temp und PNF.

Abbildung 22 Planfall „Temporäre Umfahrung“ PF temp), Modellbelastung Kfz



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Abbildung 23 Planfall „Temporäre Umfahrung“, Differenzbelastung zu PNF 2 (ohne Hochstraße)



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

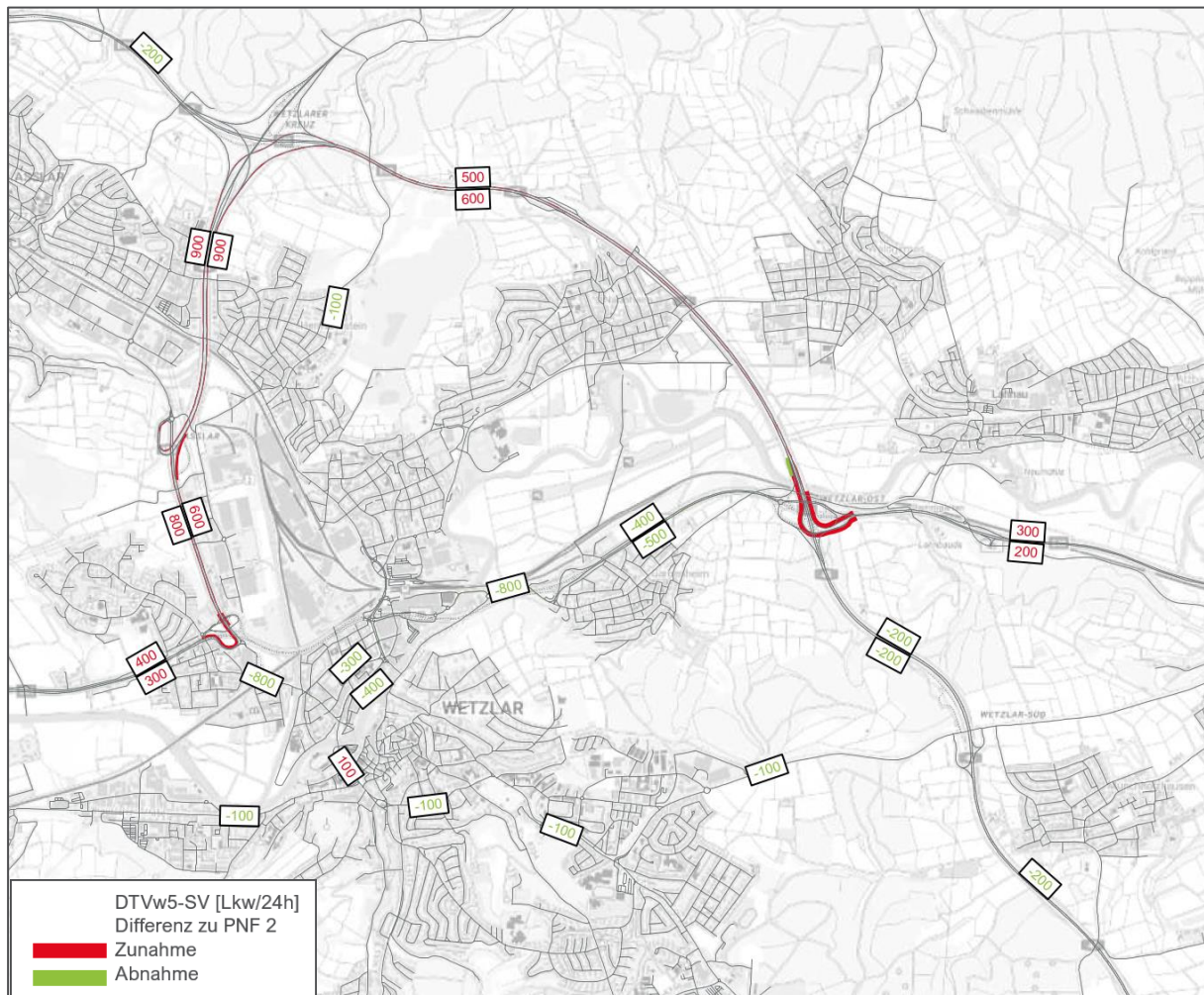
Im PF temp wird die temporäre Umfahrung zwischen AS Dalheim und AS Wetzlar Ost (B 277 – A 480 – A 45) je nach Abschnitt zwischen knapp 5.000 und gut 10.000 Kfz/24h mehrbelastet. Die direkte Verbindung der beiden Anschlussstellen durch die Wetzlarer Innenstadt (Altenberger Straße – Einbahnstraßenring – Garbenheimer Straße – B 49alt) wird dementsprechend je nach Abschnitt um bis 4.000 Kfz/24h entlastet. Auch auf dem übrigen Wetzlarer Straßennetz findet überwiegend ein geringfügiger Rückgang der Belastung im Vergleich zum PNF statt. Insbesondere auf der Hermannsteiner Brücke reduziert sich die Belastung um rund 3.000 Kfz/24h. Die übrige Zunahme auf der Umfahrung entfällt auf Verkehre, die im PNF die gesperrte Hochstraße weiträumig umfahren haben.

Belastungs- und Differenzplot für den Schwerverkehr sind in Abbildung 24 bzw. Abbildung 25 dargestellt.

DTVw5-SV [Lkw/24h]

ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH

Abbildung 25 Planfall „Temporäre Umfahrung“, Differenzbelastung SV zu PNF 2 (ohne Hochstraße)



Quelle: Eigene Darstellung, Kartengrundlage: © basemap.de / BKG August 2025

Analog zur Entwicklung des gesamten Kfz-Verkehrs verlagern sich bis 1.800 Lkw-Fahrten/24h auf die Umfahrung. Die Stadtstraßen werden dementsprechend auch in Bezug auf den Schwerverkehr entlastet. Aufgrund der nunmehr höheren Belastung des A 45-Abschnitts AS Wetzlar Ost bis AK Wetzlar verringert sich der Durchgangsverkehr (in Bezug auf den Raum Wetzlar) auf der A 45 minimal.

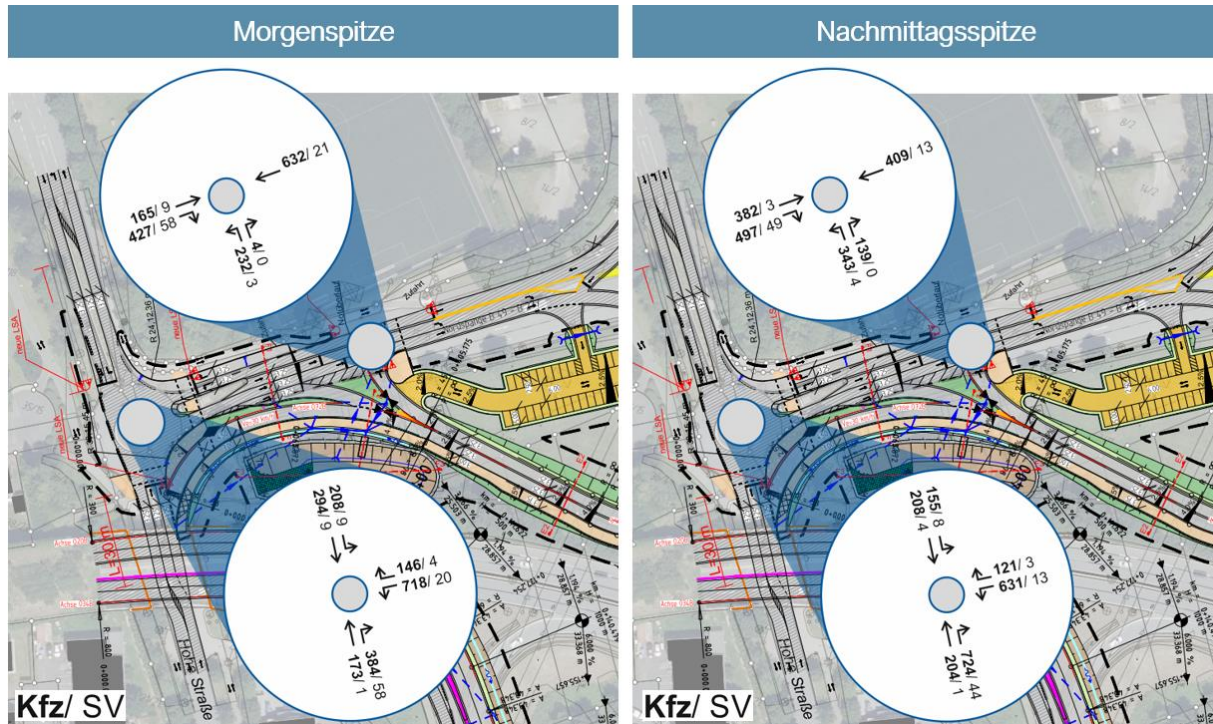
Die verkehrstechnischen Eingangsparameter für schalltechnische Untersuchungen nach RLS-90 (FGSV 1990) bzw. RLS-19 (FGSV 2020) für den Planfall „Temporäre Umfahrung“ sind in Anlage 3.2 dargestellt. Der Effekt der temporären Umfahrung auf die Treibhausgasemissionen wird in einem gesonderten Bericht behandelt.

5.3.2 Spitzenstundenbelastungen

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit in den werktäglichen Spitzenstunden und daher auch die Berechnung der Spitzenstundenbelastungen beschränkt sich zunächst auf den voraussichtlich hochbelasteten Abschnitt um die Anschlussstelle Dalheim. Die Berechnung erfolgte nach der in Abschnitt 3.5 beschriebenen Vorgehensweise. Die ermittelten Spitzenstundenbelastung für die

morgendliche sowie die nachmittägliche Spitzenstunden für alle Kfz sowie für den Schwerverkehr sind in Abbildung 26 dargestellt.

Abbildung 26 Spitzenstundenbelastungen an AS Dalheim im PF temo

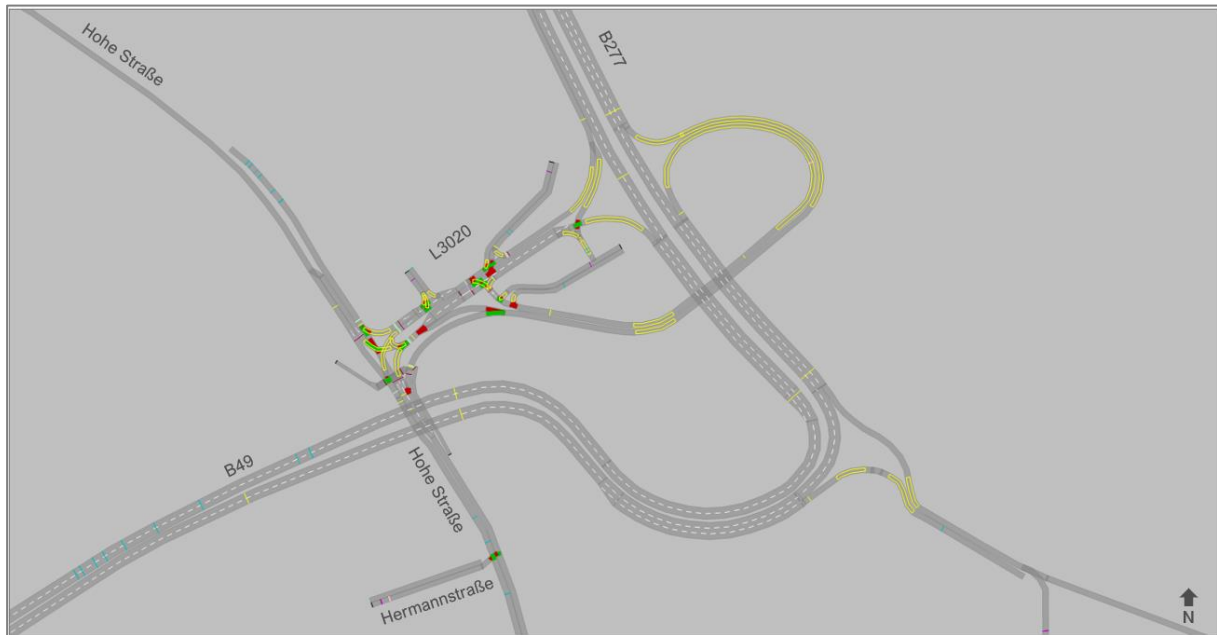


5.4 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

5.4.1 Eingangsdaten

Als Untersuchungsraum für das Simulationsmodell wird der Bereich rund um die Anschlussstelle Dalheim definiert. In nachfolgender Abbildung ist das Netzmodell im Bereich des Untersuchungsraums für den temporären Planfall darstellt.

Abbildung 27 Netzmodell



Quelle: PTV Vissim 2025 [eigene Darstellung]

Die Verkehrsmengen werden unterschieden nach Pkw (Personenkraftwagen) und Schwerverkehr (Lastkraftwagen) in das Simulationsnetz implementiert. Es werden die Prognoseverkehrsmengen aus Kapitel 3.5 angesetzt. Im Bereich der B 49 wird eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h angesetzt, im Bereich der B 277 70 km/h und auf den übrigen Streckenzügen 50 km/h.

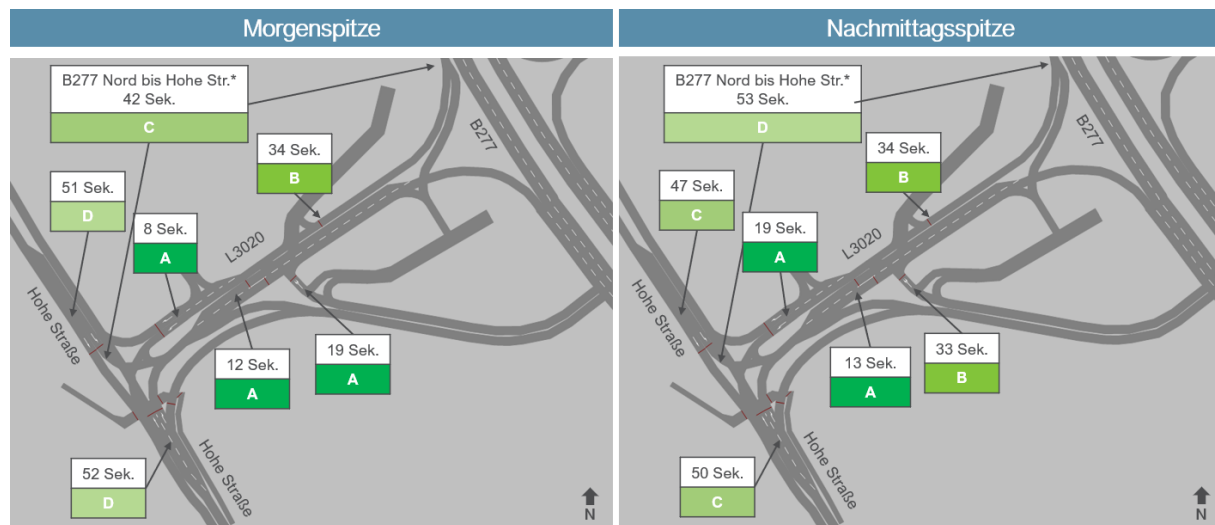
Für die Signalsteuerung wird sowohl für die Morgen- als auch für die Nachmittagsspitze ein Festzeitprogramm angesetzt. Die beiden Signalprogramme unterscheiden sich hinsichtlich der Freigabezeiten bzw. Grünzeitverteilung. Diese werden an die auftretenden Verkehrsmengen der jeweiligen Ströme angepasst. Die Teilknotenpunkte L 3020/ Hohe Straße und L 3020/ Zubringer B 277 Nord sind in ein gemeinsames Signalprogramm eingebunden und signaltechnisch miteinander koordiniert.

5.4.2 Auswertung

In diesem Kapitel werden sowohl die Auswertungen zur Qualität des Verkehrsablaufs als auch zu den Rückstaulängen erläutert.

In nachfolgender Abbildung werden die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung des Kfz-Verkehrs für den temporären Planfall zusammenfassend dargestellt. Die dargestellten Verlustzeiten (Mittelwerte aus 30 Simulationsdurchläufen) sind mit den Wartezeiten aus dem HBS 2015 gleichzusetzen, welche für die Qualitätsstufe der Verkehrsabwicklung maßgebend sind.

Abbildung 28 Qualität des Verkehrsablaufs - temporäre Verkehrsführung

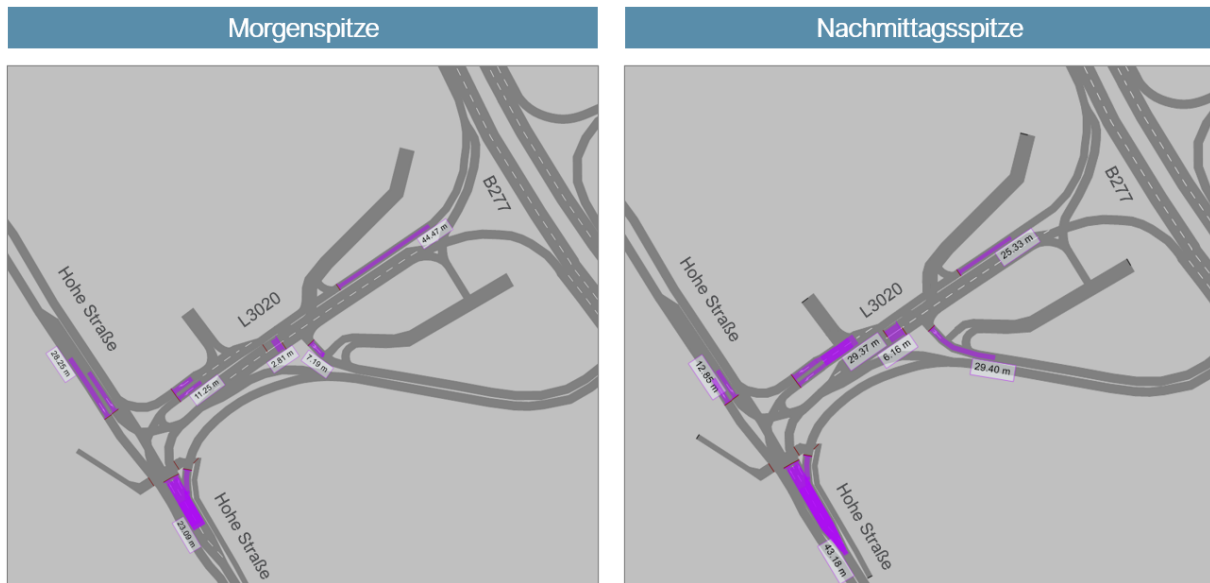


Der Abbildung kann entnommen werden, dass sich die Verlustzeiten des Knotenpunkts im leistungsfähigen Bereich (≤ 70 Sekunden) befinden. An den beiden Teilknotenpunkten treten überwiegend nur kurze Wartezeiten (≤ 34 Sekunden) auf. In den Zufahrten der Hohen Straße sind die Wartezeiten etwas höher (ca. 52 Sekunden). Sie befinden sich sowohl in der Morgen- als auch in der Nachmittagsspitze im Grenzbereich zwischen der QSV C (≤ 50 Sekunden) und QSV D (≤ 70 Sekunden).

Die nachfolgend dargestellten Rückstaulängen bilden die Mittelwerte aus 30 Simulationsdurchläufen für den jeweils mittleren und maximalen Rückstau ab. Der maximale Rückstau ist der Rückstau, der einmal in der Stunde auftritt.

Die mittleren Rückstaulängen liegen in beiden Spitzenstunden in allen Zufahrten im unkritischen Bereich. Benachbarte Knotenpunkte werden vom mittleren Rückstau nicht beeinflusst.

Abbildung 29 Mittlere Rückstaulängen – temporäre Verkehrsführung

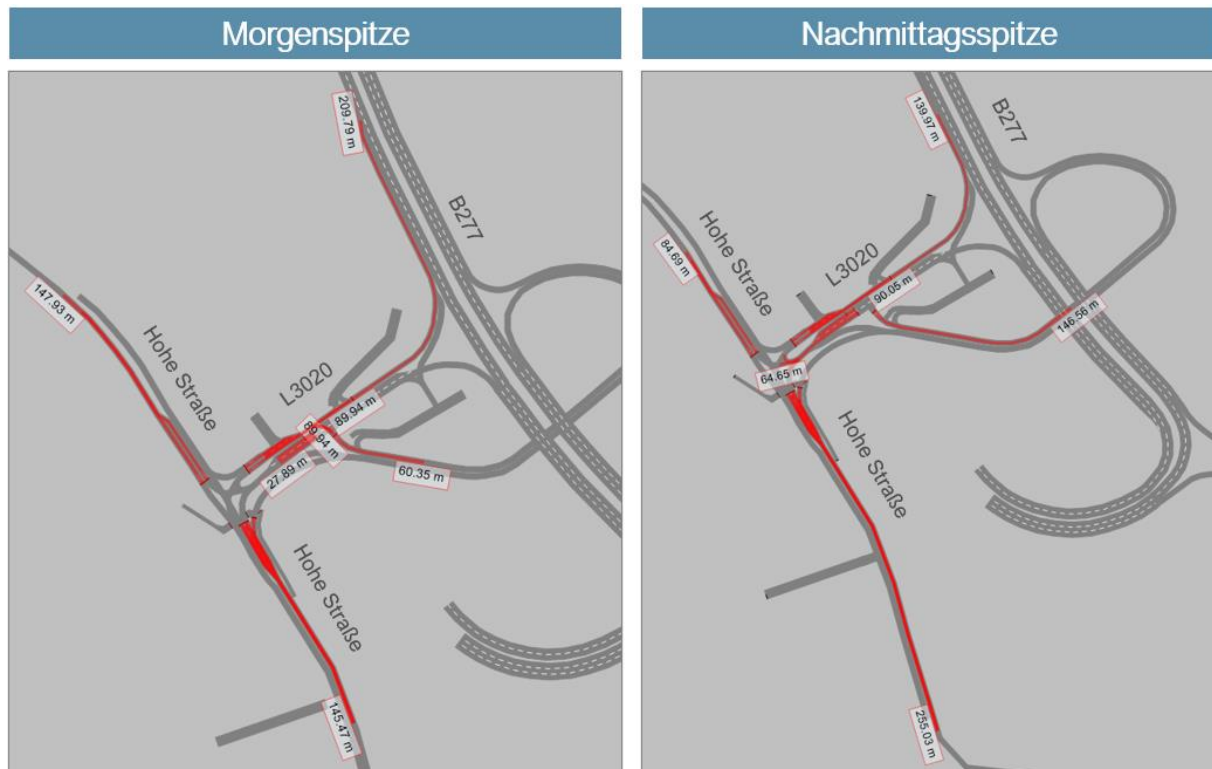


Quelle: PTV Vissim 2025 [eigene Darstellung]

In der Morgenspitze liegt der maximale Rückstau in den Zufahrten der Hohe Straße bei ca. 150 m. In der Zufahrt von der B 277 kommend, wird der gesamte Rückstauraum des Rechtsabbiegers auf der B 277 aus nördlicher Richtung einmal pro Stunde vollständig ausgenutzt (maximaler Rückstau liegt im Mittel bei ca. 210 m); in ca. 1/3 der Simulationsdurchläufe sogar überstaut. Der Durchgangsverkehr entlang der B277 wird demnach für einen kurzen Zeitraum beeinträchtigt. Der Rückstau kann im weiteren Verlauf wieder abgebaut werden, sodass er sich im Mittel bei ca. 45 m einpendelt. Wir empfehlen, zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit, eine verkehrsabhängige Steuerung mit Rückstauraumüberwachung (Detektor) von der B277 kommend, sodass rechtzeitig die Grünzeit verlängert und ein längerer Rückstau verhindert werden kann.

In der Nachmittagsspitze erhöht sich der maximale Rückstau aufgrund des höheren Verkehrsaufkommens aus der südlichen Zufahrt (Hohe Straße Süd) auf etwa 255 m. Im Gegensatz dazu fällt der maximale Rückstau von der B 277 Nord kommend in der Nachmittagsspitze wieder etwas geringer aus. In der Zufahrt von der B 49 und der B 277 Süd kommend ist der Rückstau nachmittags höher als morgens.

Abbildung 30 Maximale Rückstaulängen – temporäre Verkehrsführung



* Weitere Führung der B 49 ist zur besseren Erkennbarkeit nicht dargestellt

Quelle: PTV Vissim 2025 [eigene Darstellung]

6 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Verkehrsuntersuchung werden die verkehrlichen Auswirkungen des aus baulichen Gründen bis spätestens 2035 erforderlichen Ersatzes der Hochstraße sowie der Taubensteinbrücke im Zuge der B 49 in Wetzlar ermittelt. In einem ersten Schritt wird hier die relativ kurzfristig umsetzbare Variante einer temporären Umfahrung des Stadtgebietes Wetzlar über das bestehende Fernstraßennetz untersucht. Der Planungsraum umfasst das Stadtgebiet Wetzlar sowie Teile der Stadt Solms bzw. der Gemeinde Lahnau. Die Untersuchung ist geprägt von den gegenseitigen Abhängigkeiten mit der parallel durchgeführten VU A 45, in der die Auswirkungen des sechsstreifigen Ausbaus der A 45 zwischen Gambacher Kreuz und Landesgrenze Hessen/NRW untersucht werden.

Das erarbeitete Verkehrsmodell basiert auf dem von Hessen Mobil zur Verfügung gestellten Hessenmodell mit Analysejahr 2018 und Prognosehorizont 2035. Im Rahmen der Bearbeitung erfolgte eine Aktualisierung auf das Analysejahr 2022. Diese beinhaltet einerseits eine Aktualisierung der Strukturdaten basierend auf einer Abfrage bei den Kommunen im Untersuchungsraum, zum anderen die Berücksichtigung aktueller Zählwerte für das Jahr 2022. Zum Zeitpunkt der Verkehrszählungen lagen mehrere Einschränkungen im Netz vor, z.B. Streckensperrungen im Stadtgebiet Wetzlar, die Sperrung der Talbrücke Rahmede bei Lüdenscheid sowie diverse Baustellen im Verlauf der A 45 im Planungsraum. Um einen prognosefähigen Analysefall im Verkehrsmodell zu erzielen, wurden u.a. die Wirkungen der Einschränkungen unter Miteinbeziehung zusätzlicher Daten sowie durch zusätzliche Modellarbeiten analysiert und verarbeitet. Im Ergebnis liegt ein belastbarer Analysefall ohne die temporären Beeinträchtigungen (Baustellen etc.) vor.

Aufbauend auf dem Analysefall wurde die Verkehrsbelastung in zwei Nullfälle (PNF 1 + 2) prognostiziert. Während im PNF 1 unterstellt wird, dass Hochstraße und Taubensteinbrücke noch für den Verkehr freigegeben sind, sind diese im PNF 2 gemäß dem zu erwartenden Nutzungsende gesperrt. Verkehre, die im Bestand bzw. im PNF 1 über den Brückenzug Wetzlar fließen, nutzen zum Teil das Wetzlarer Stadtstraßennetz, wodurch insbesondere der Streckenzug Altenberger Straße – Einbahnstraßenring – Garbenheimer Straße erheblich mehrbelastet wird.

Als kurzfristig umzusetzende Lösung wurde zunächst der Planfall „Temporäre Umfahrung“ geprüft. Er beinhaltet eine durchgängig vierstreifige Umfahrung des Stadtgebiets Wetzlar über AS Dalheim – B 277 – A 480 – A 45 – AS Wetzlar Ost. Im diesem Planfall kann ein großer Teil der im Bestand über den Brückenzug verkehrenden Fahrten auf die Umfahrung verlagert werden, wodurch das innerstädtische Straßennetz im Vergleich zum PNF entlastet werden kann. Für die beiden Nullfälle sowie den Planfall wurden die Eingangsdaten für die schalltechnische Untersuchung ermittelt.

Die Untersuchung der verkehrlichen Leistungsfähigkeit beschränkt sich zunächst auf den voraussichtlich hochausgelasteten Bereich um die umgestaltete AS Dalheim. Für diesen Bereich wurden aus dem Verkehrsmodell Spitzenstundenbelastungen hergeleitet, die in einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation weiterverarbeitet wurden. Aus der Simulation geht hervor, dass die Lichtsignalanlage des umgebauten Knotenpunkts Hohe Straße/ L 3020 als leistungsfähig einzustufen ist. Zur Vermeidung einer Überstauung wird empfohlen, auf dem Rechtsabbiegefahrstreifen der B 277 in Richtung L 3020 einen Detektor zu installieren und diesen mit der Lichtsignalanlage zu koppeln.