

Gutachterliche Stellungnahme zur Lufthygiene im Gebiet Ostfeld / Kalkofen – Landeshauptstadt Wiesbaden

***Abschätzung der Luftschadstoffkonzentration
anhand der Verkehrsmengen im Umfeld des
Stadtentwicklungsprojektes Ostfeld / Kalkofen
der Landeshauptstadt Wiesbaden***



GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Große Pfahlstraße 5a
30161 Hannover

Tel. (0511) 3887200
FAX (0511) 3887201

www.geo-net.de

Allgemeines

Für den Bereich Ostfeld / Kalkofen werden derzeit vorbereitende Untersuchungen für eine städtebauliche Entwicklungsmaßnahme durchgeführt. Das Gebiet erstreckt sich von der Boelckestraße/Berliner Straße (B 455) im Norden bis zur Bundesautobahn BAB 671 im Süden. Durch das Wäschbachtal und die begleitende BAB 66 wird das Untersuchungsgebiet in zwei Teilbereiche zerschnitten – in den nördlichen Teil „Kalkofen“ und den südlichen Teil „Ostfeld“. Im Westen des Bereiches Kalkofen reicht das Gebiet bis an den Siegfriedring, den Südfriedhof und an die Kleingartenanlage „Kinzenberg“ heran. Jenseits der B 455 liegt im Osten der Ortsteil Erbenheim. Der Teilbereich „Ostfeld“ wird im Westen durch das Deponiegelände der ELW abgegrenzt. Die B 455 bildet die räumliche Begrenzung in Richtung Osten und schließt die Siedlung „Am Fort Biehler“ mit ein. Die Südgrenze verläuft entlang der BAB 671. Jenseits der Autobahn schließen sich die stärker bebauten Flächen der Ortsbezirke Mainz-Amöneburg und Mainz-Kastel an.

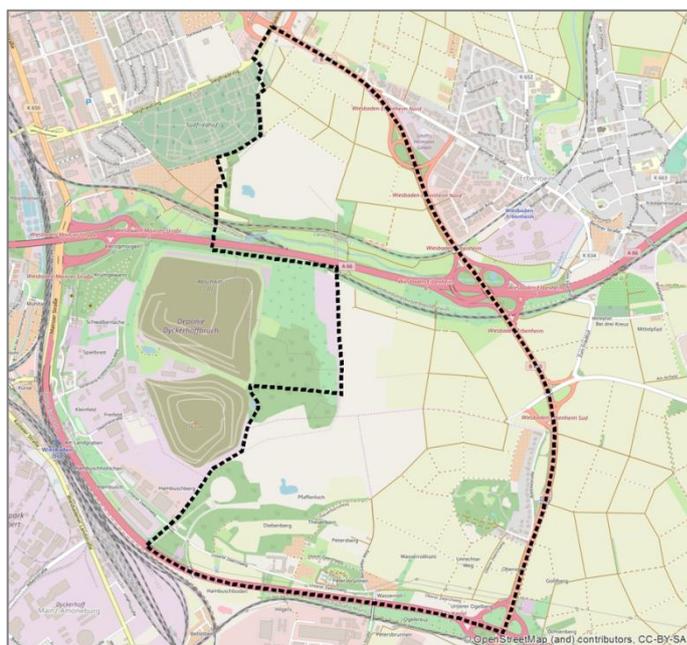


Abb. 1: Untersuchungsgebiet Ostfeld / Kalkofen (Hintergrundkarte: OpenStreetMap und Mitwirkende)

Momentan sind dem Untersuchungsgebiet nur relativ geringe Mengen an Quell- und Zielverkehren zugeordnet. Die Bestandsverkehre im Bereich der Bundesautobahnen und Bundesstraßen sind dagegen insgesamt recht hoch (siehe **Abb. 3** auf Seite 5) und werden in den Prognosefällen weiter ansteigen. Dies gilt sowohl für den **Prognose-Nullfall** als auch für den **Prognose-Planfall** (siehe **Tab. 1** auf Seite 3). Die Modellierungen der Verkehrsentwicklung wurden vom ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, Darmstadt durchgeführt (ZIV 2019). Die hier beschriebenen Modelldaten sind nicht endgültig und entsprechen dem Arbeitsstand vom 08.02.2019.

Methodik

Als Grundlage für die Ermittlung der lokalen Zusatzbelastung dienen die Emissionen des Straßenverkehrs. Diese werden mit dem „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 3.3“ (**HBEFA 3.3**) des Umweltbundesamts (UBA [Hrsg.] 2017) bestimmt. Das HBEFA stellt Emissionsfaktoren für alle gängigen Fahrzeugkategorien jeweils in emissionsrelevanter Differenzierung für eine große Bandbreite von Eingangsgrößen zur Verfügung. Die durchschnittlichen Stickstoffoxid-Emissionsfaktoren des HBEFA weisen für zukünftige Jahre gegenüber der heutigen Situation eine zunehmende Reduktion auf. Daher ist das angesetzte **Prognosejahr** von entscheidender Bedeutung für die Berechnung des Schadstoffausstoßes. Dies steht im Zusammenhang mit den Erwartungswerten einer veränderten Verkehrszusammensetzung, d.h. mit der zunehmenden Verringerung der Emissionen einer verjüngten Fahrzeugflotte. Im Standard-Szenario „BAU D HB33“ ist (neben der aktuellen Situation) ein nach Emissionsstufen differenzierter Fahrzeugbestand („Flottenmix“) für jedes zukünftige Bezugsjahr festgelegt. Berechnet werden die Anteile über die Fortschreibung der gegenwärtigen Neuzulassungszahlen und die „Überlebenswahrscheinlichkeit“ der verbleibenden Fahrzeuge. Die Verkehrszusammensetzung wird im HBEFA differenziert nach Fahrzeug- und Straßenkategorie aufgeführt und kann zur Berechnung der Emissionsfaktoren verwendet werden. Deren Gefüge beruht auf Emissionstests zur Zulassung im Rahmen der europäischen Abgasgrenzwerte (Euro-Norm-Stufen). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das HBEFA auf Emissionsmessungen von nicht legislativen Fahrzyklen basiert und somit innerhalb gewisser Grenzen reale Fahrsituationen reflektiert.

Das HBEFA berechnet die Emissionsfaktoren von *Stickstoffmonoxid (NO)* und *Stickstoffdioxid (NO₂)* zunächst gemeinsam als *Stickstoffoxide (NO_x)* in Gramm pro Fahrzeug und Kilometer. Dies ist darauf zurückzuführen, dass NO_x zu einem großen Teil als NO emittiert und erst in den bodennahen Luftschichten zu NO₂ oxidiert werden. Der entsprechende Gleichgewichtsprozess ist unter anderem abhängig von der Ozonkonzentration und der Strahlung. Die Ermittlung der **NO₂-Immission** aus der **NO_x-Emission** über unterschiedlich komplexe Regressionsanalysen sowie die Ableitung der Gesamtimmission unter Berücksichtigung der weiteren Rahmenbedingungen obliegt dem jeweiligen Ausbreitungsmodell.

Da die Planungen – und damit die Gebäudekonstellationen und Verkehrsmengen – gegenwärtig einer weiterhin dynamischen Entwicklung unterliegen, wird im Rahmen dieser Stellungnahme zunächst auf eine aufwändige Detailmodellierung mit Hilfe eines Ausbreitungsmodells verzichtet. Flächenhafte jahresdurchschnittliche NO₂-Gesamtbelastungen, die auf den prognostizierten Emissionsquellen sowie den meteorologischen und strukturellen Strömungs- und Ausbreitungsbedingungen beruhen, können im weiteren Planungsfortschritt nachgeführt werden.

Die vorliegende Grobabschätzung der planbedingten Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation bezieht sich auf die zu erwartenden **NO_x-Emissionen** gemäß Berechnung nach **HBEFA 3.3** und kann daher lediglich dazu dienen, Tendenzen in der Entwicklung der verkehrsbedingten Zusatzbelastung aufzuzeigen. Als Prognosejahr wurde entsprechend der Verkehrsmengenmodellierung das Jahr 2030 gewählt.

Eingangsdaten und Bewertungsgrundlagen

Die **Verkehrsmengen** (siehe **Abb. 3 – 5** auf Seite 5ff) wurden vom Verkehrsplanungsbüro ZIV – Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, Darmstadt zur Verfügung gestellt (ZIV 2019). Das zugehörige Verkehrsgutachten liegt noch nicht vor. Im Folgenden werden auf Grundlage dieser Zahlen und der sich aus ihnen ergebenden NO_x-Emissionen die **planbedingten Auswirkungen** auf die Luftschadstoffsituation innerhalb der umliegenden Straßenräume abgeschätzt und bewertet. Um diesen **Prognose-Planfall (P1)** getrennt von den planungsunabhängigen Veränderungen betrachten zu können, wurde vom Verkehrsgutachter ein **Prognose-Nullfall (P0)** definiert, der – ausgehend von der gegenwärtigen **Analysesituation (A0)** – die prognostizierte allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosehorizont 2030 ohne die vorhabenbedingten Quell- und Zielverkehre berücksichtigt. In **Tab. 1** sind die untersuchten Szenarien mit ihren jeweiligen verkehrlichen Rahmenbedingungen aufgelistet.

Szenario	Referenz-jahr	Rahmenbedingungen
Analysesituation (A0)	2017	Gegenwärtige tagesdurchschnittliche Verkehrsmengen Emissionsfaktoren 2018
Prognose-Nullfall (P0)	2030	Tagesdurchschnittliche Verkehrsmengen 2030 <i>ohne</i> Ostfeld/Kalkofen Emissionsfaktoren 2030
Prognose-Planfall 1 (P1)	2030	Tagesdurchschnittliche Verkehrsmengen 2030 <i>mit</i> Ostfeld/Kalkofen Emissionsfaktoren 2030

Tab. 1: Untersuchungsszenarien Lufthygiene

Als **rechtliche Bewertungsgrundlage** für die Schadstoffkonzentrationen dienen die in der 39. BImSchV festgelegten Luftqualitätsstandards und deren Rahmenbedingungen. In **Tab. 2** sind die aktuell rechtsverbindlichen Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid NO₂ und die Feinstaubkomponenten PM₁₀ und PM_{2,5} in der Außenluft aufgeführt. Als Indikator für die Luftqualität in der Umgebung der Planungen wird im Folgenden die Konzentration des NO₂ (beziehungsweise die Emission von NO_x) verwendet. Auf eine gesonderte Betrachtung der momentan lufthygienisch nur untergeordnet bedeutsamen Feinstaubfraktionen wird im Rahmen dieser Stellungnahme verzichtet.

Schadstoffkomponente	Mittelungs-zeitraum	Immissionsgrenzwert (µg · m ⁻³)	Zulässige Überschreitungen im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Stunde	200	18 x
	Kalenderjahr	40	–
Feinstaub (PM ₁₀)	Tag	50	35 x
	Kalenderjahr	40	–
Feinstaub (PM _{2,5})	Kalenderjahr	25	–

Tab. 2: Aktuell rechtsverbindliche Immissionsgrenzwerte in µg/m³ (= Mikrogramm pro Kubikmeter) für die Luftschadstoffkomponenten NO₂ und Feinstaub in der Außenluft nach 39. BImSchV (2010)

Die Modellrechnungen, die im Rahmen des **Luftreinhalteplanes** (2. Fortschreibung des Teilplanes Wiesbaden) durchgeführt wurden, weisen die Luftschadstoffbelastung im Wesentlichen als ein Problem der Innenstadt aus (HMUKLV 2019, siehe **Abb. 2**). Dort treffen große Verkehrsmengen auf baubedingt eingeschränkte Durchlüftungsbedingungen, woraus sich für die überdurchschnittlich hohen Schadstoffemissionen mangelhafte Verdünnungsmöglichkeiten ergeben. Entsprechende Eigenschaften weisen außerhalb der Innenstadt u.a. auch die Mainzer Straße im Ortsbezirk Biebrich und die Wandersmannstraße in Erbenheim auf. Für alle weiteren Straßenabschnitte im Umfeld der Planungen werden im Luftreinhalteplan Immissionskonzentrationen unterhalb der Grenzwerte berechnet.

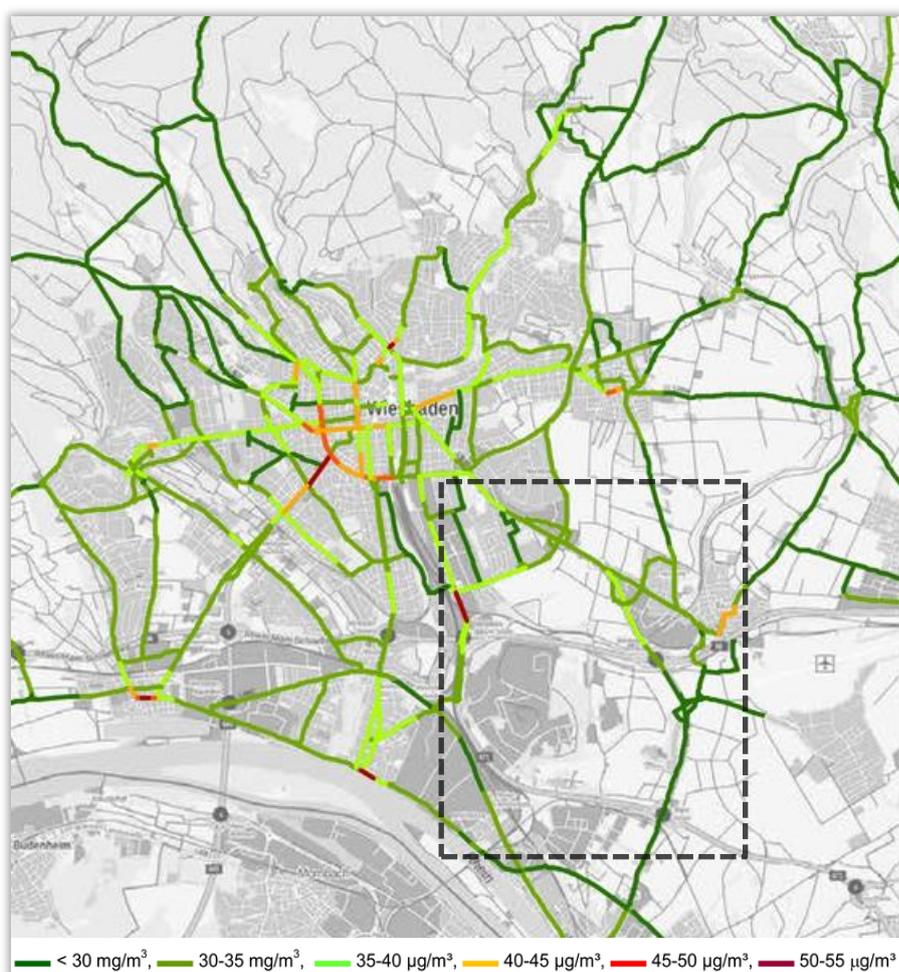


Abb. 2: Berechnete NO₂-Immissionsbelastung der Hauptverkehrsstraßen in Wiesbaden für das Bezugsjahr 2017, ohne Berücksichtigung der Autobahnen (Ausschnitt aus dem Luftreinhalteplan, HMUKLV 2019)

Das dunkel gestrichelte Rechteck kennzeichnet den Abbildungsbereich der Karten auf den Folgeseiten (darin rot: Mainzer Straße, orange: Wandersmannstraße)

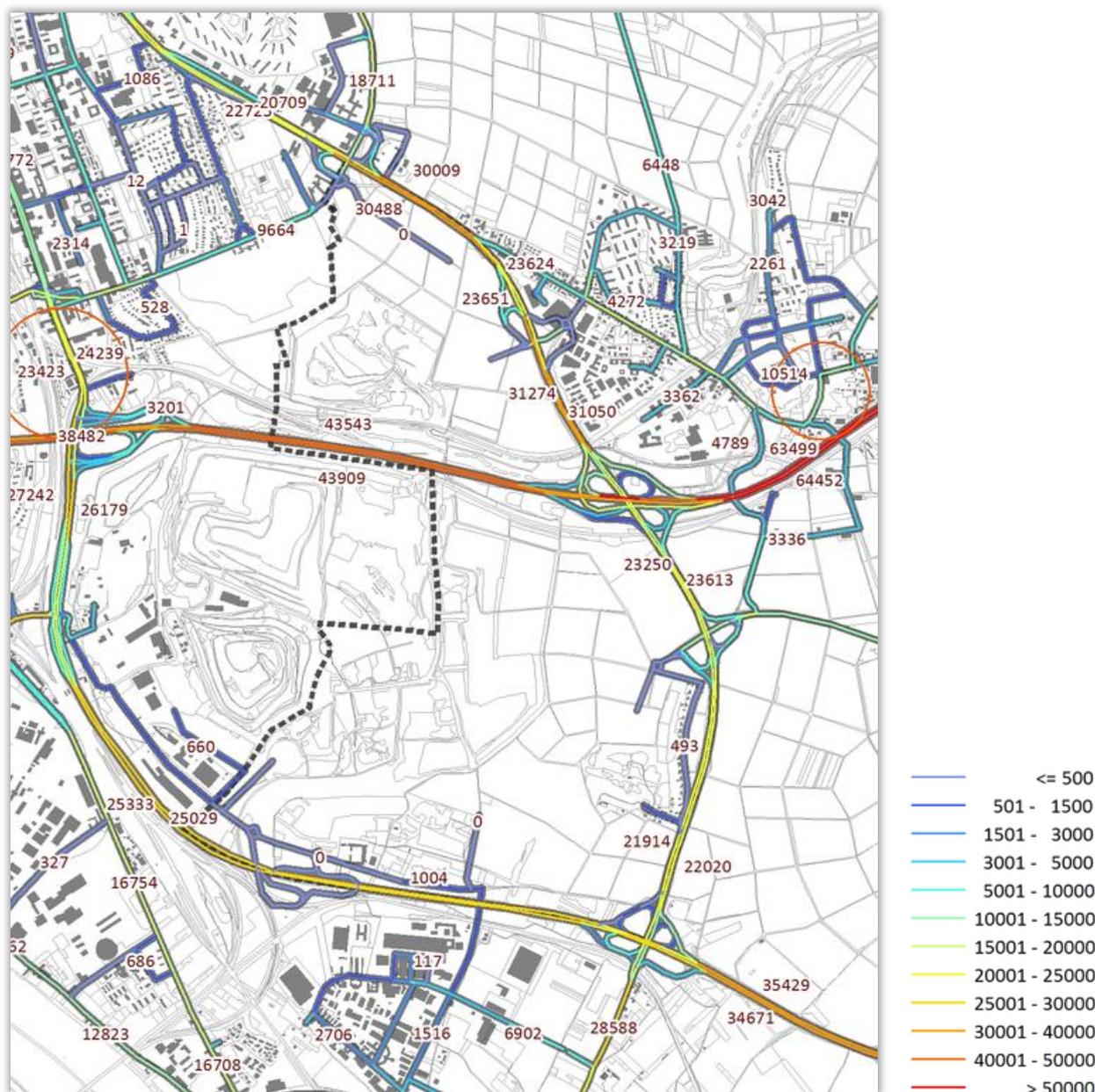


Abb. 3: Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (KFZ/Tag) im Analysefall **A0** (Datengrundlage: ZIV 2019)

Die **Abb. 3** verdeutlicht das gegenwärtige Verkehrsaufkommen im Untersuchungsgebietsumfeld des Stadtentwicklungsprojektes Ostfeld / Kalkofen. Der Gesamtverkehr lässt sich anhand der Farbskala und den beispielhaft aufgeführten Zahlen ablesen. LKW-Anteile sind nicht gesondert angegeben, in der Datengrundlage aber vorhanden und bei den Emissionsberechnungen berücksichtigt worden. Besonders hohe Verkehrsbelastungen treten mit knapp 90 000 Fahrzeugen pro Tag im Bereich der Bundesautobahn BAB 66 entlang des Wäschbachtals und südlich von Erbenheim auf. Östlich der Anschlussstelle Wiesbaden-Erbenheim werden mit fast 130 000 Fahrzeugen pro Tag die höchsten Verkehrsmengen des Gebietes erreicht. Überdurchschnittlich hohe Verkehrszahlen sind außerdem auf den Abschnitten der BAB 671 im Süden und Westen – hier insbesondere östlich der Anschlussstelle Mainz-Kastel – sowie auf der B 455 im Norden und Osten aufgeführt.

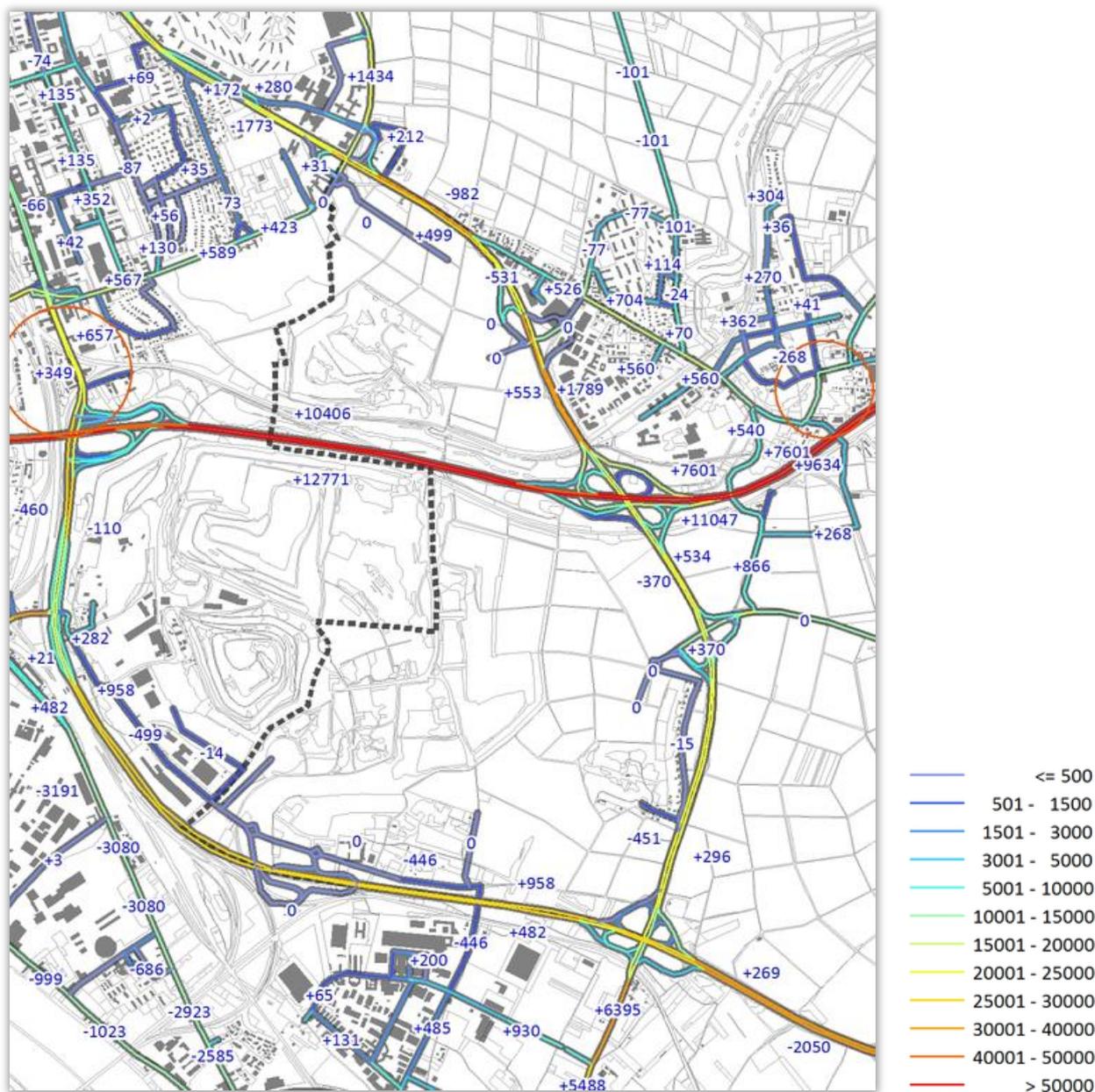


Abb. 4: Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (KFZ/Tag) im Prognose-Nullfall **P0** mit Zu- und Abnahmen (KFZ/Tag) gegenüber dem Analysefall A0 (Datengrundlage: ZIV 2019)

In der **Abb. 4** sind die im Rahmen der allgemeinen Verkehrsentwicklung bis zum Prognosehorizont 2030 berechneten Verkehrsstärken **ohne** Berücksichtigung des Stadtentwicklungsprojektes Ostfeld / Kalkofen dargestellt. Die angegebenen Werte verdeutlichen beispielhaft die jeweiligen Zu- und Abnahmen gegenüber der gegenwärtigen Situation (A0). Für den Prognose-Nullfall des Jahres 2030 werden überwiegend Zunahmen der Verkehrsmengen modelliert, die im Bereich der BAB 66 erhebliche Ausmaße von abschnittsweise mehr als 20 000 zusätzlichen Fahrzeugen pro Tag erreichen. Auch für den zuvor erwähnten stärkstbefahrene Abschnitt südlich von Erbenheim werden Zunahmen von über 17 000 Fahrzeugen prognostiziert. Einige Abschnitte, wie beispielsweise die Wiesbadener Landstraße links unten auf der Karte, weisen allerdings auch deutliche Abnahmen der Verkehrszahlen auf.

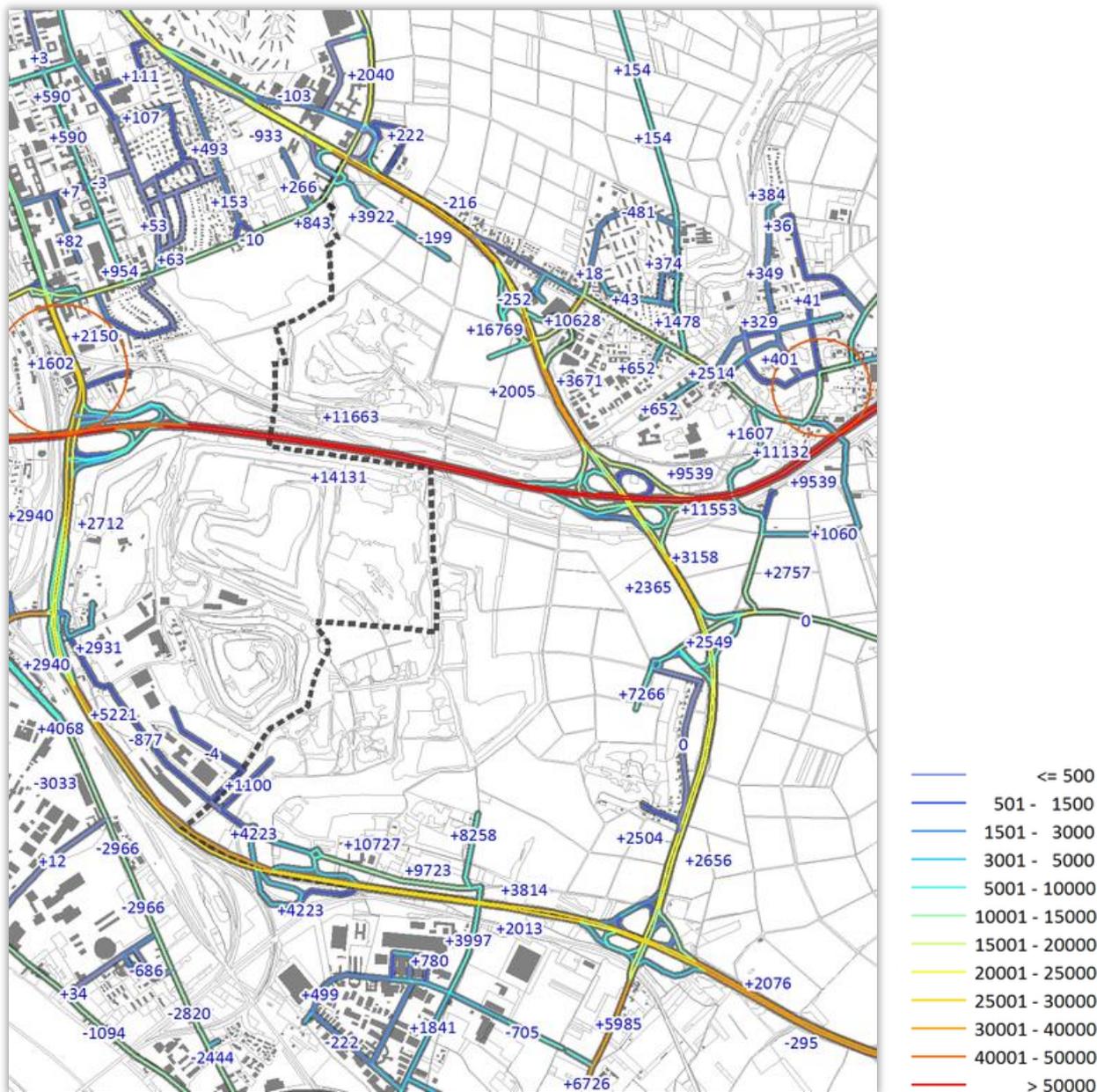


Abb. 5: Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (KFZ/Tag) im Prognose-Planfall P1 mit Zu- und Abnahmen (KFZ/Tag) gegenüber dem Analysefall A0 (Datengrundlage: ZIV 2019)

Die **Abb. 5** stellt die im Rahmen der allgemeinen Verkehrsentwicklung bis zum Prognosehorizont 2030 berechneten Verkehrsstärken **mit** Berücksichtigung des Stadtentwicklungsprojektes Ostfeld / Kalkofen dar. Dementsprechend sind hier für die bereits modellierten Planstraßen Verkehrszahlen aufgeführt (wobei die Ausführung eines Wegenetzes der inneren Erschließung noch nicht erstellt ist). Auch in dieser Abbildung verdeutlichen die angegebenen Werte beispielhaft die Zu- und Abnahmen gegenüber der gegenwärtigen Situation (A0). Die bereits für den Prognose-Nullfall des Jahres 2030 gegenüber dem Analysefall festgestellten Zunahmen der Verkehrszahlen werden aufgrund der zusätzlichen Quell- und Zielverkehre fast durchgängig übertroffen, die Abnahmen sind zumeist entsprechend geringer. Die auf der Vorseite genannten Werte für die BAB 66 (20 000 und 17 000 zusätzliche Überfahrten) erhöhen sich im Prognose-Planfall auf 26 000 und 21 000 zusätzliche Fahrzeuge. Für Informationen zu den Einzelheiten der planbedingten verkehrlichen Entwicklung sei an dieser Stelle auf das noch ausstehende Verkehrsgutachten verwiesen.

Ergebnisse

Aus den zuvor dokumentierten Verkehrsmengen wurden mit Hilfe der Emissionsfaktoren des HBEFA (siehe Seite 2) die verkehrsbedingten, tagesdurchschnittlichen NO_x -Emissionen der Straßenabschnitte im Umfeld des Untersuchungsgebietes berechnet. Die **Abb. 6** stellt die Ergebnisse dieser Berechnungen für die gegenwärtige Situation als NO_x -Freisetzung in Gramm pro Fahrbahnmeter und Tag dar. Die Menge der Schadstoffemissionen lässt sich auch hier anhand der Farbskala und den beispielhaft aufgeführten Zahlen ablesen. Parallel zu den auf Seite 5 genannten Belastungsschwerpunkten wurden die höchsten Emissionen entlang der Bundesautobahnen und der Bundesstraße 455 berechnet. Sie erreichen südlich von Erbenheim Höchstwerte von über 80 g NO_x pro Meter und Tag. Die im Rahmen des Luftreinhalteplanes durchgeführten Immissionsberechnungen (siehe Seite 4) berücksichtigen die Autobahnen zwar nicht, doch ist aufgrund der hier insgesamt günstigen Durchlüftungsbedingungen nicht von ausgedehnten Belastungsräumen mit NO_2 -Konzentrationen oberhalb der Immissionsgrenzwerte auszugehen.

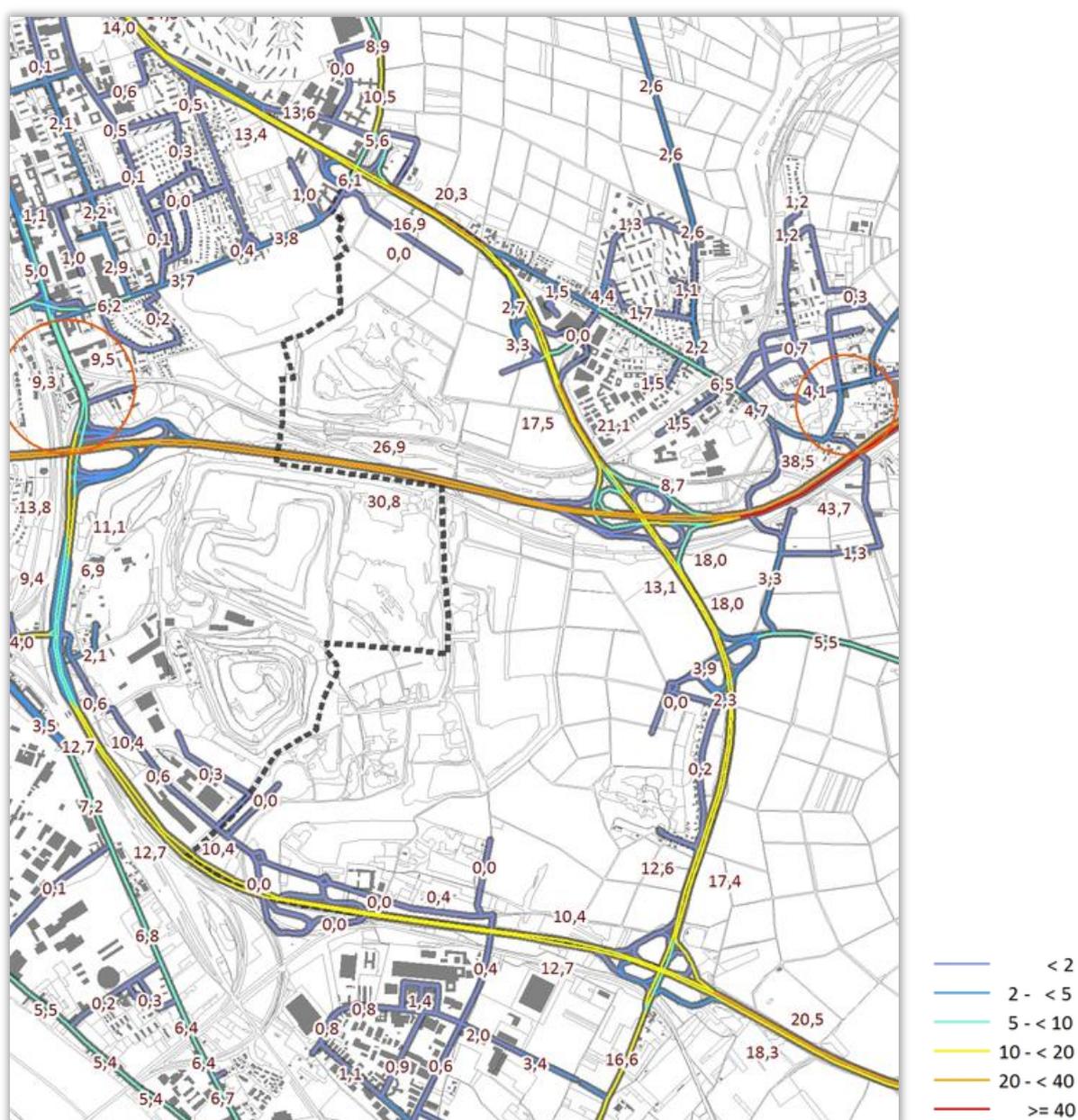


Abb. 6: NO_x -Emission (g/m-d) im Analysefall A0 (Datengrundlage: ZIV 2019)

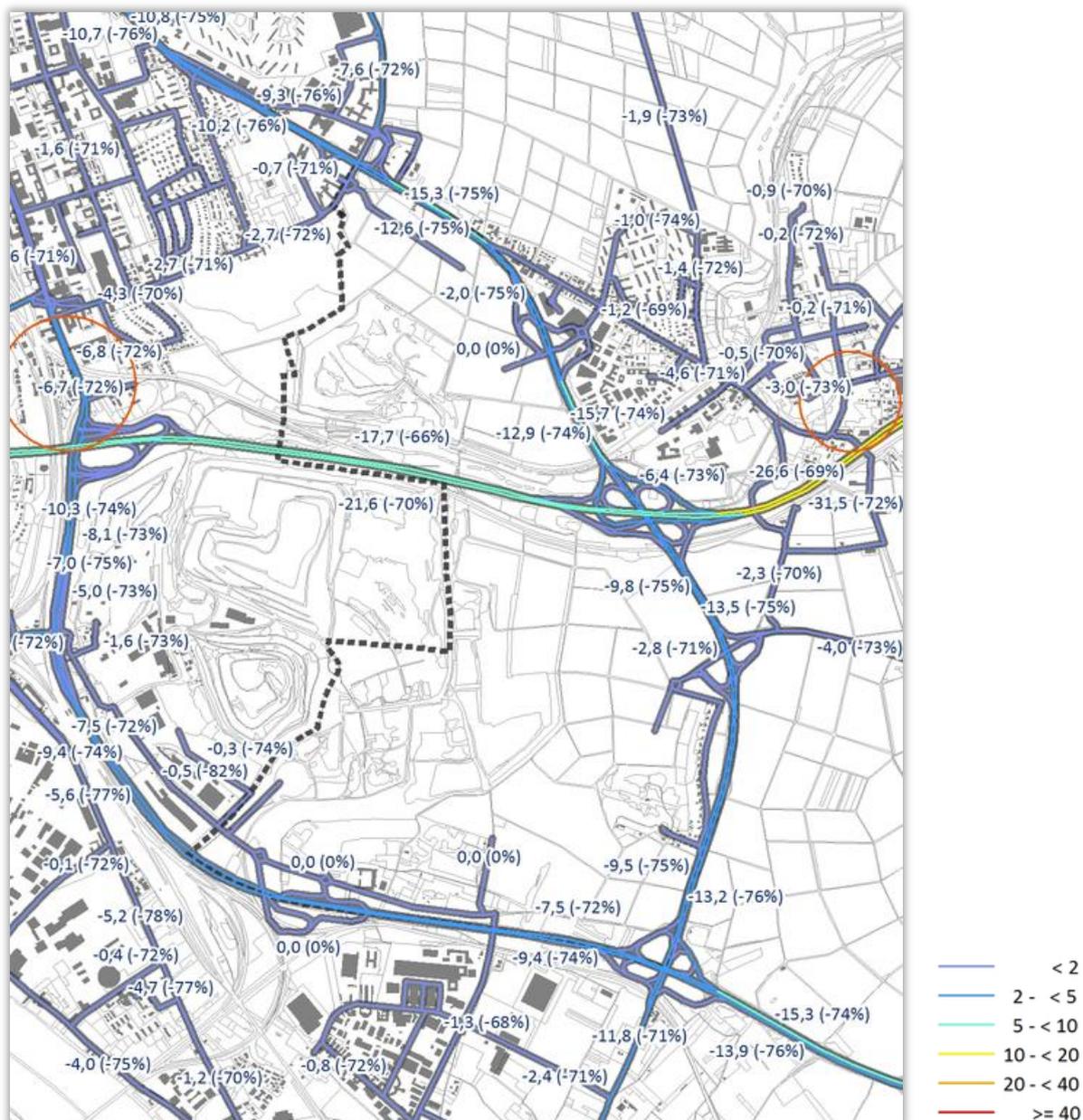


Abb. 8: NO_x-Emission (g/m-d) im Prognose-Nullfall P0 mit Zu- und Abnahmen (g/m-d und Prozent) gegenüber dem Analysefall A0 (Datengrundlage: ZIV 2019)

In der **Abb. 8** auf der Vorseite sind die im Rahmen der allgemeinen Verkehrsentwicklung bis zum Prognosehorizont 2030 berechneten Emissionsmengen *ohne* Berücksichtigung des Stadtentwicklungsprojektes Ostfeld / Kalkofen dargestellt. Die angegebenen Werte dokumentieren zusätzlich zur farblichen Kennzeichnung beispielhaft die Veränderungen der Emissionsmengen gegenüber der gegenwärtigen Situation (A0). Gemäß der im HBEFA für 2030 angenommenen Entwicklung des Fahrzeugbestandes nach europäischen Abgasnormklassen (siehe Seite 2) kommt es trotz allgemein zunehmender Verkehrsmengen auf allen betrachteten Straßenabschnitten zu einer Minderung der Emissionen um 65 bis 75 Prozent gegenüber der gegenwärtigen Situation. Die durchschnittliche PKW-Flotte des Jahres 2030 wird nach HBEFA 73 Prozent weniger Stickoxide, die durchschnittliche Flotte schwerer Nutzfahrzeuge sogar etwa 80 Prozent weniger Stickoxide ausstoßen. Die prognostizierte Zunahme der Verkehrsleistung wird damit im Hinblick auf die Schadstofffreisetzung deutlich überkompensiert.

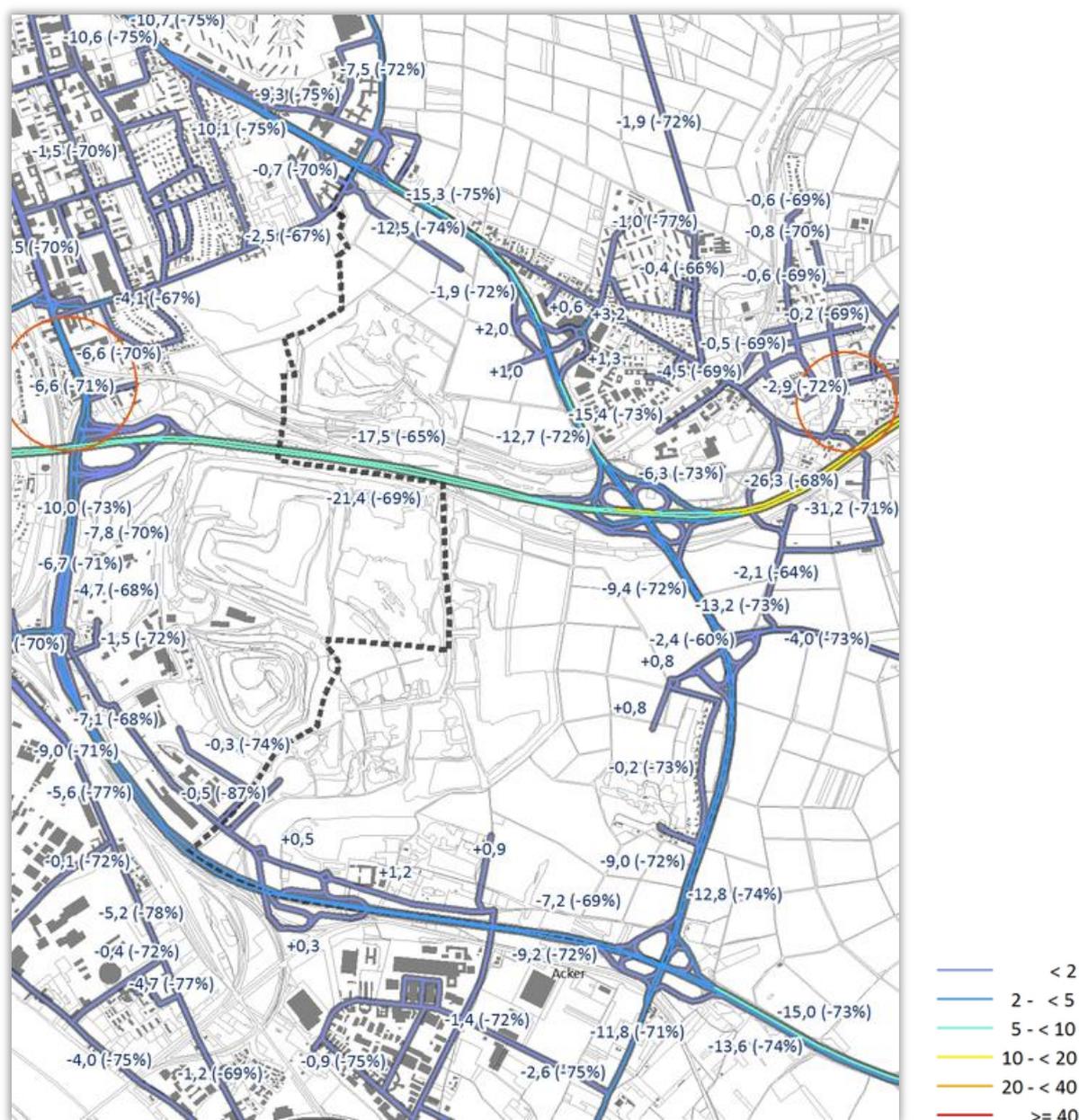


Abb. 9: NO_x-Emission (g/m-d) im Prognose-Planfall P1 mit Zu- und Abnahmen (g/m-d und Prozent) gegenüber dem Analysefall A0 (Datengrundlage: ZIV 2019)

Das erhebliche für den Prognose-Nullfall berechnete Entlastungspotenzial der Flottenentwicklung bleibt auch unter Berücksichtigung der zusätzlichen Quell- und Zielverkehre im Prognose-Planfall in leicht vermindertem Ausmaß erhalten (siehe **Abb. 9**).

Bei der **Ergebnisinterpretation** ist zu berücksichtigen, was bereits im Rahmen der Erläuterungen zur Methodik auf Seite 2 angesprochen wurde: Die Immissionsbelastungen hängen ganz wesentlich von den Bedingungen ab, die eine rasche Ausbreitung und Verdünnung der freigesetzten Schadstoffe begünstigen oder behindern. Diese Bedingungen sind aus den hier aufgeführten Emissionswerten nicht abzulesen. Zudem handelt es sich bei den Werten um rein lokal erzeugte Schadstoffmengen, deren Zu- oder Abnahme keine direkten Rückschlüsse auf die Schadstoffkonzentration in der Umgebungsluft erlauben: Zum einen ist das Verhältnis zwischen NO_x-Emission und NO₂-Immission nicht linear, zum anderen müssen variable Hintergrundbelastun-

gen mitberücksichtigt werden, die einen wesentlichen Teil der Gesamtbelastung ausmachen können. Hintergrundbelastungen sind Immissionen, die unabhängig von lokalen Zusatzbelastungen auftreten und aus Quellen wie Kleinf Feuerungsanlagen, Gewerbe und regionalem Verkehr stammen. Daher lässt sich das in den Abbildungen prozentual ausgedrückte Minderungspotenzial keinesfalls auf die in den lufthygienischen Jahresberichten (HLNUG 2016–2018) dokumentierten Werte des Luftmessnetzes Hessen übertragen, sondern kennzeichnet indikatorhaft die Verringerung der jeweiligen verkehrsbedingten lufthygienischen Zusatzbelastung. Es ist daher im weiteren Planungs- und Untersuchungsverlauf ein besonderes Augenmerk auf die Gesamt-Immissionssituation der gegenwärtig hochbelasteten Abschnitte der Mainzer Straße und der Wandersmannstraße zu richten (siehe Seite 4).

Der Vergleich von Plan- und Prognose-Nullfall macht deutlich, dass die Zusatzverkehre das lufthygienische Entlastungspotenzial der Flottenentwicklung bis zum Prognosejahr nur geringfügig vermindern. Vor diesem Hintergrund ist der Einfluss des Stadtentwicklungsprojektes Ostfeld / Kalkofen auf die Einhaltung der aktuell rechtsverbindlich festgelegten Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid NO_2 in Wiesbaden für das Jahr 2030 insgesamt als gering einzuschätzen. ***Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut Luft sind durch das Vorhaben demnach nicht zu erwarten.***

Literatur

- HLNUG (2016 – 2018): Lufthygienische Jahresbericht 2015 – 2017. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, HLNUG, Wiesbaden
- HMUKLV (2019): Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. 2. Fortschreibung Teilplan Wiesbaden. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, HMUKLV, Abt. II, Referat 4, Wiesbaden, Februar 2019
- UBA (2017): HBEFA Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs. Version 3.3 / April 2017. INFRAS AG, Bern, Schweiz, Hrsg.: UBA (Umweltbundesamt) Berlin
- ZIV (2019): Streckenbelastungen im Bestandssituation, Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall (Stand 08.02.2019), Vorabdaten zum Verkehrsgutachten, Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, Darmstadt

GEO-NET Umweltconsulting GmbH

Hannover, den 11. März 2019,



Harald Kuttig,
Dipl. Geogr. Umweltmeteorologie

Im Auftrag der

Konrad-Adenauer-Ring 11
65187 Wiesbaden