



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

Bericht

über die Schadstoffimmissionen durch den Kfz-Verkehr auf den umliegenden Straßen im Rahmen der Entwicklung des Kasernenareal in Babenhausen

Auftraggeber:	Konversionsgesellschaft Kaserne-Babenhausen mbH Aschaffener Str. 35 64832 Babenhausen	Datum: 20.11.2020 Unsere Zeichen: IS-US1-MGL/Shm
Auftrag vom:	Oktober 2020	Dokument: 20-522 Babenhausen Luftschadstoffe.docx
Projekt-Nr.:	20-522	
Bearbeiter:	Dr. Stefan Schmitz	Das Dokument besteht aus 31 Seiten. Seite 1 von 31
Seitenzahl:	31	
Datum:	20. November 2020	Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.





Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Beurteilungsgrundlagen	4
3	Standort und Umgebung.....	5
4	Grenzwerte und Vorgehensweise.....	7
4.1	Grenzwerte der 39. BImSchV.....	7
4.2	Vorgehensweise	7
5	Randbedingung für die Ausbreitungsrechnung.....	8
5.1	Geometrie der Straßenabschnitte	8
5.2	Eingangsdaten Verkehr und Emissionen.....	15
5.3	Eingangsdaten Meteorologie.....	16
5.4	Eingangsdaten Vorbelastung Schadstoffe.....	16
6	Ergebnisse und Beurteilung.....	16
7	Zusammenfassung.....	18
8	Literatur.....	20
9	Anhang, IMMISLuft	22
9.1	Eingabedaten/Rechenergebnisse IMMISLuft	22
10	Anhang, MISKAM.....	23
10.1	Eingangsdaten Emission.....	23
10.2	Rechengebiet und Gitter	24
10.3	Meteorologische Daten	25



1 Aufgabenstellung

Die Konversionsgesellschaft beabsichtigt das Kasernenareal in Babenhausen zu revitalisieren. Das Kasernenareal liegt südlich der B26 und verfügt über eine Fläche von 140 ha. Davon sollen 60 ha bebaut werden. Ein Teil der geplanten Bebauung besteht aus denkmalgeschützten Bestandsgebäuden. Der Rahmenplan sieht ein Wohngebiet im Osten, ein Gewerbegebiet im Süd-Westen und ein urbanes Mischgebiet ("Kreativquartier") sowie ein Sondergebiet für großflächigen Einzelhandel im Nord-Westen vor.

Es wird aktuell ein Bebauungsplan für die ehemalige Kaserne in Babenhausen erarbeitet. Der im Vollzug des Bebauungsplanes zu erwartende Ziel- und Quellverkehr durch das geplante Vorhaben der Revitalisierung der Kaserne belastet die umliegenden Straßen, insbesondere die Bundesstraße B26, die Schaafheimer Straße, Bouxwiller Straße, Hindenburgstraße und Bismarckplatz.

Zur Beurteilung der lufthygienischen Verhältnisse wurden Berechnungen der zu erwartenden Luftschadstoffbelastung, die durch den motorisierten Fahrverkehr hervorgerufen wird, durchgeführt. Dabei wurde der Streckenabschnitt der B26 von der Kaserne bis zum Ortsausgang i.R. Darmstadt betrachtet /1/ und zusätzlich die Schaafheimer Straße /2/.

Die Konversionsgesellschaft Kaserne-Babenhausen mbH beauftragte die TÜV SÜD Industrie Service GmbH auf der Grundlage aktuell ermittelter Verkehrszahlen (DTV) die Luftschadstoffbelastung auf dem Streckenabschnitt der B26 und auf der Schaafheimer Straße neu zu berechnen.

Zusätzlich soll die Luftschadstoffbelastung im Bereich Bouxwillerstraße, Hindenburgstraße und Bismarckplatz berechnet werden.

Es werden folgende Verkehrssituationen betrachtet:

- Analyse-Nullfall 2018 (Ermittlung des Ist-Zustandes);
- Prognose-Planfall 2030 mit Kasernenentwicklung.

Grundlage unserer Untersuchungen sind die aktuellen Verkehrszahlen der Fortschreibung der VU Kaserne Babenhausen (Habermehl Follmann /6/).

Es werden in der Prognose die Schadstoffe Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Stickstoffdioxid (NO₂) betrachtet.

Die Ausbreitungsrechnung der Luftschadstoffe erfolgt mit dem Screening-Programm IMMIS^{luft} /3/ und dem mikroskaligen Rechenmodell MISKAM /4/.



2 Beurteilungsgrundlagen

Unterlagen:

Dem Bearbeiter lagen zur Bearbeitung folgende Unterlagen vor:

- Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH, Verkehrsuntersuchung zu geplanten Entwicklungen im Bereich der ehemaligen US-Kasernen in Babenhausen, Bericht Dez. 2018, Auftraggeber: Konversionsgesellschaft Kaserne Babenhausen mbH
- Stadt Babenhausen, Kernstadt, Bebauungsplan "Kaisergärten", Entwurf, Stand 01.03.2019 Planungsbüro Holger Fischer, Konrad-Adenauer-Str. 16, 35440 Linden
- E-Mail vom 17.04.2019 mit Daten über DTV an 6 relevanten Knotenpunkten und 3 Szenarien, Planungsbüro Holger Fischer, Konrad-Adenauer-Str. 16, 35440 Linden, übermittelt von Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH
- E-Mail vom 30. Oktober 2020 mit den aktuellen DTV-Daten, Datum Oktober 2020, Projektbeschreibung: Fortschreibung der VU Kaserne Babenhausen, Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH
Babenhausen_DTV_Schall_A0_Fortschreibung_2020.pdf
Babenhausen_DTV_Schall_P0_Fortschreibung_2020.pdf
Babenhausen_DTV_Schall_P1_Fortschreibung_2020.pdf
- Bericht über die Schadstoffimmissionen durch den Kfz-Verkehr auf der Bundesstraße B26 im Rahmen der Entwicklung des Kasernenareal in Babenhausen, im Auftrag der Konversionsgesellschaft, Kaserne-Babenhausen mbH, Aschaffener Str. 35, 64832 Babenhausen, Projekt-Nr.: 19-254, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Schelsenweg 6, 41238 Mönchengladbach, Datum 29. Juli 2019
- Ergänzung zum Bericht 19-254, Projekt-Nr.: 19-254-1, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Schelsenweg 6, 41238 Mönchengladbach, Datum 07.09.2020

Vorschriften und Richtlinien:

Die Begutachtung basiert auf den nachfolgend aufgeführten Vorschriften und Bekanntmachungen:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BIm-SchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771)
- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BIm-SchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 10. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2244)
- VDI 3783 Blatt 14 „Umweltmeteorologie – Qualitätssicherung in der Immissionsberechnung – Kraftfahrzeugbedingte Immissionen“ (Ausgabe August 2013)

3 Standort und Umgebung

Die Konversionsgesellschaft beabsichtigt das Kasernenareal in Babenhausen zu revitalisieren. Das Kasernenareal liegt südlich der B26 und verfügt über eine Fläche von 140 ha. Davon sollen 60 ha bebaut werden. Ein Teil der geplanten Bebauung besteht aus denkmalgeschützten Bestandsgebäuden. Der Rahmenplan sieht ein Wohngebiet im Osten, ein Gewerbegebiet im Süd-Westen und ein urbanes Mischgebiet ("Kreativquartier") sowie ein Sondergebiet für großflächigen Einzelhandel im Nord-Westen vor.

Die nachfolgende Abbildung 2.1 zeigt das Kasernengelände südlich der B26 mit der jetzigen Planung (aus /5/).

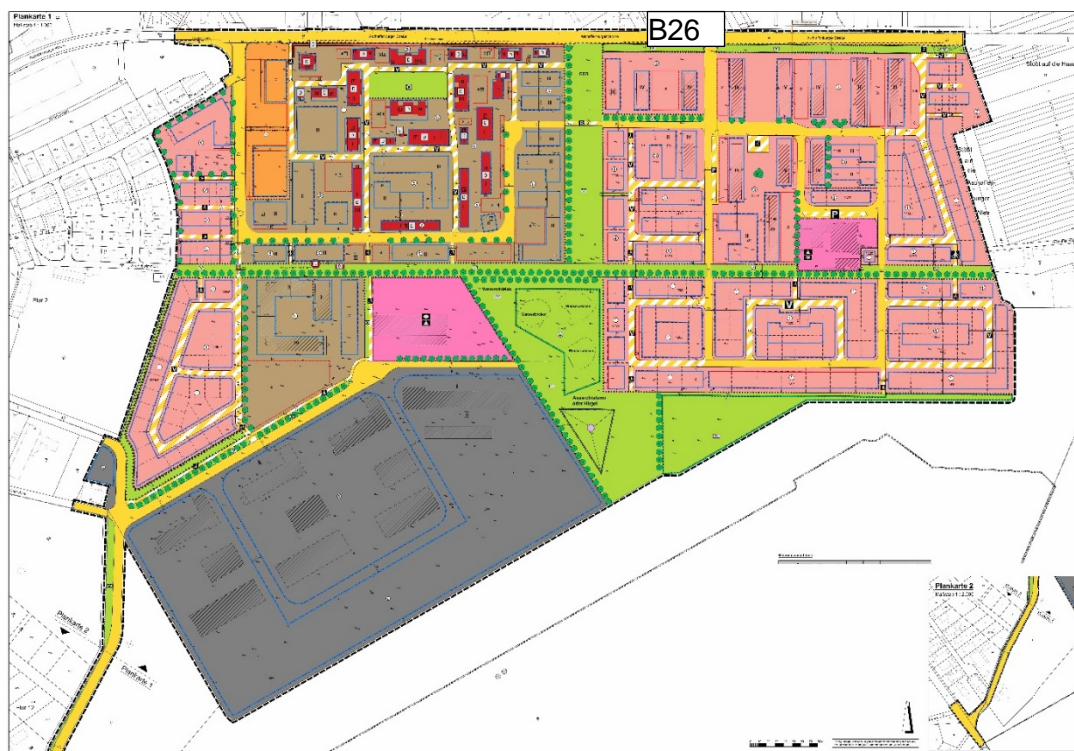


Abb. 2.1: Kasernengelände mit der jetzigen Planung.

Uns liegen die aktuellen Verkehrszahlen der Fortschreibung der VU Kaserne Babenhausen vor (Habermehl Follmann /6/). Ziel der Verkehrsuntersuchung (VU) ist der Nachweis der äußeren verkehrlichen Erschließung für die geplanten Entwicklungen der Kaserne Babenhausen.

Auf der Grundlage aktuell ermittelter Verkehrszahlen werden die Luftschadstoffbelastung auf dem Streckenabschnitt der B26 bzw. auf der Schaafheimer Straße neu berechnet und in diesem Bericht der TÜV SÜD Industrie Service GmbH dargestellt. Zusätzlich wird die Luftschadstoffbelastung im Bereich Bouxwillerstraße, Hindenburgstraße und Bismarckplatz berechnet.

Die nachfolgende Abbildung 2.2 zeigt die zu untersuchenden Straßenabschnitte.



Abb. 2.2: Straßenabschnitte für die Untersuchung der Luftschadstoffe.

Die nachfolgende Abbildung 2.3 zeigt den zu untersuchenden Bereich Hindenburgstraße, Bismarckplatz und Bouxwilerstraße.



Abb. 2.3: Bereich Hindenburgstraße, Bismarckplatz und Bouxwilerstraße.



Es werden folgende Verkehrssituationen betrachtet:

- Analyse-Nullfall (Ermittlung des Ist-Zustandes);
- Prognose-Nullfall 2030 mit Kasernenentwicklung

Die aktuellen Verkehrszahlen wurden uns vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt /6/.

4 Grenzwerte und Vorgehensweise

4.1 Grenzwerte der 39. BImSchV

Die Beurteilung der ermittelten Belastungswerte richtet sich nach den Grenzwerten der 39. BImSchV /7/. Die Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Luftschadstoffe NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 4-1: Immissionsgrenzwerte entsprechend §§ 3, 4 und 5 der 39. BImSchV

Schadstoff	Immissionsgrenzwert [µg/m ³]	Mittelungszeitraum	Zulässige Anzahl von Überschreitungen des h-MW (NO ₂) bzw. TMW (PM ₁₀) im Kalenderjahr
Stickstoffdioxid (NO ₂)	40	Jahresmittelwert	18
	200	Stundenmittelwert (h-MW)	
Partikel (PM ₁₀)	40	Jahresmittelwert	35
	50	Tagesmittelwert (TMW)	
Partikel (PM _{2,5})	25	Jahresmittelwert	-

Diese Grenzwerte sind aktuell einzuhalten.

Die hinsichtlich ihrer Schadstoffimmissionsbelastung zu untersuchenden Orte können aus der Beschreibung in Anlage 3 der 39. BImSchV für die Standortkriterien von ortsfesten Messungen abgeleitet werden. Dort heißt es sinngemäß, dass Bereiche auszuwählen sind, "in denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung wahrscheinlich direkt oder indirekt über einen Zeitraum ausgesetzt sein wird, der der Mittelungszeit des betreffenden Immissionsgrenzwertes Rechnung trägt" bzw. "die für die Exposition der Bevölkerung im Allgemeinen repräsentativ sind".

Die konkrete Wahl der Beurteilungsorte wird im Punkt 5.1 „Straßengeometrie“ beschrieben.

4.2 Vorgehensweise

Zur Beurteilung der lufthygienischen Auswirkungen des Fahrzeugverkehrs auf die an die Verkehrswege angrenzende Wohn- und Gewerbebebauung werden die Motorabgasemissionen für Stickstoffdioxid (NO₂) und Partikel (PM₁₀ und PM_{2,5}) anhand des „Handbuchs Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 4.1“ (HBEFA) /8/, das vom deutschen Umweltbundesamt herausgegeben wurde, ermittelt. Dazu werden die im Verkehrsgutachten dargestellten Verkehrszahlen verwendet. Über die Emissionsfaktoren des HBEFA lassen sich die Motoremissionen berechnen.



Als programmatische Umsetzung zur Berechnung der durch den motorisierten Straßenverkehr hervorgerufenen Emissionen wird in dicht bebauten Bereichen das Emissionsmodul des Screening-Programms zur Bestimmung der Luftschadstoff- Immissionen in Innenstädten IMMISluft /3/ in den locker bebauten Bereichen RLuS 2012 /11/ verwendet.

In der aktuellen Version des Screening-Programms IMMISluft sind für die Motorabgasemissionen des Kfz-Verkehrs die Daten des HBEFA 4.1 /8/ zu Grunde gelegt.

Zusätzlich zu den Motorabgasemissionen sind in der HBEFA 4.1 auch die Staubemissionen durch Aufwirbelung und Abrieb von Reifen und Bremsen (AWAR) berücksichtigt. Die entsprechenden Emissionsfaktoren sind ebenfalls im Ausbreitungsprogramm IMMISluft hinterlegt.

Der Jahresmittelwert an Stickstoffdioxid wird entsprechend den Schlussfolgerungen und Empfehlungen des Umweltbundesamt Textes 70/2011 „Stand der Modellierungstechnik zur Prognose der NO₂-Konzentrationen in Luftreinhalteplänen nach der 39. BImSchV“ /9/ bei Immissionswerten nahe dem Grenzwert des Jahresmittelwertes mit dem Photochemie-Ansatz und bei Immissionswerten deutlich unter dem Grenzwert nach dem Romberg-Ansatz bestimmt. In mehreren Publikationen geschilderte Probleme mit dem statistischen Ansatz führten zu der Entwicklung von Modellen, die das dem Prozess der NO₂-Umwandlung zu Grunde liegende photochemische Gleichgewicht zwischen NO_x, NO₂ und Ozon berücksichtigen.

Die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte bezüglich der Relativanteile an Fahrzeugschichten basiert ebenfalls auf dem HBEFA.

5 Randbedingung für die Ausbreitungsrechnung

Zur Berechnung der Schadstoffbelastungen werden Daten zum Verkehr, zur Bebauung, zur Meteorologie und zur Schadstoff-Vorbelastung benötigt. Der über die Immissionsberechnung ermittelte Schadstoffbeitrag des lokalen Straßenverkehrs wird zur Schadstoff-Vorbelastung addiert und ergibt die Gesamtbelastung im betrachteten Straßenabschnitt.

5.1 Geometrie der Straßenabschnitte

Zur lufthygienischen Begutachtung mit dem Screening-Modell IMMISluft wurden das Umfeld der Bundesstraße B26 an vier Abschnitten und die Schaafer Straße näher untersucht.

- **B26, Abschnitt 1:** Darmstädter Straße zwischen Südring und Schaafer Straße;
Länge: 184 m, Breite 27 m, Durchschnittliche Höhe: 12 m, Porosität: 74%
Abstand Immissionsort zum Fahrbahnrand: 8 m
- **B26, Abschnitt 2:** Darmstädter Straße zwischen Ostheimer Weg und Hindenburgstraße;
Länge: 193 m, Breite 25 m, Durchschnittliche Höhe: 12 m, Porosität: 76%
Abstand Immissionsort zum Fahrbahnrand: 9 m
- **B26, Abschnitt 3:** Aschaffenburger Straße zwischen Hindenburgstraße und „Im Bruchborn“;
Länge: 208 m, Breite 20 m, Durchschnittliche Höhe: 12 m Porosität: 79%
Abstand Immissionsort zum Fahrbahnrand: 8 m
- **B26, Abschnitt 4:** Aschaffenburger Straße, nördlich der Kaserne, von Friedrich-Ebert-Straße in Richtung stadtauswärts;
Länge: 376 m, Breite 30 m, Durchschnittliche Höhe: 20 m Porosität: 70%
Abstand Immissionsort zum Fahrbahnrand: 9 m

- **Schaafheimer Straße** zwischen Südring und B26;
Länge: 148 m, Breite 21 m, Durchschnittliche Höhe: 12 m, Porosität: 76%
Abstand Immissionsort zum Fahrbahnrand: 6 m

Die Porosität wird nach folgender Vorschrift ermittelt:

$$\text{Porosität} = (2 \cdot \text{Länge} + 2 \cdot \text{Breite} - \text{Bebauung}) / (2 \cdot \text{Länge} + 2 \cdot \text{Breite})$$

B26, Abschnitt 1:

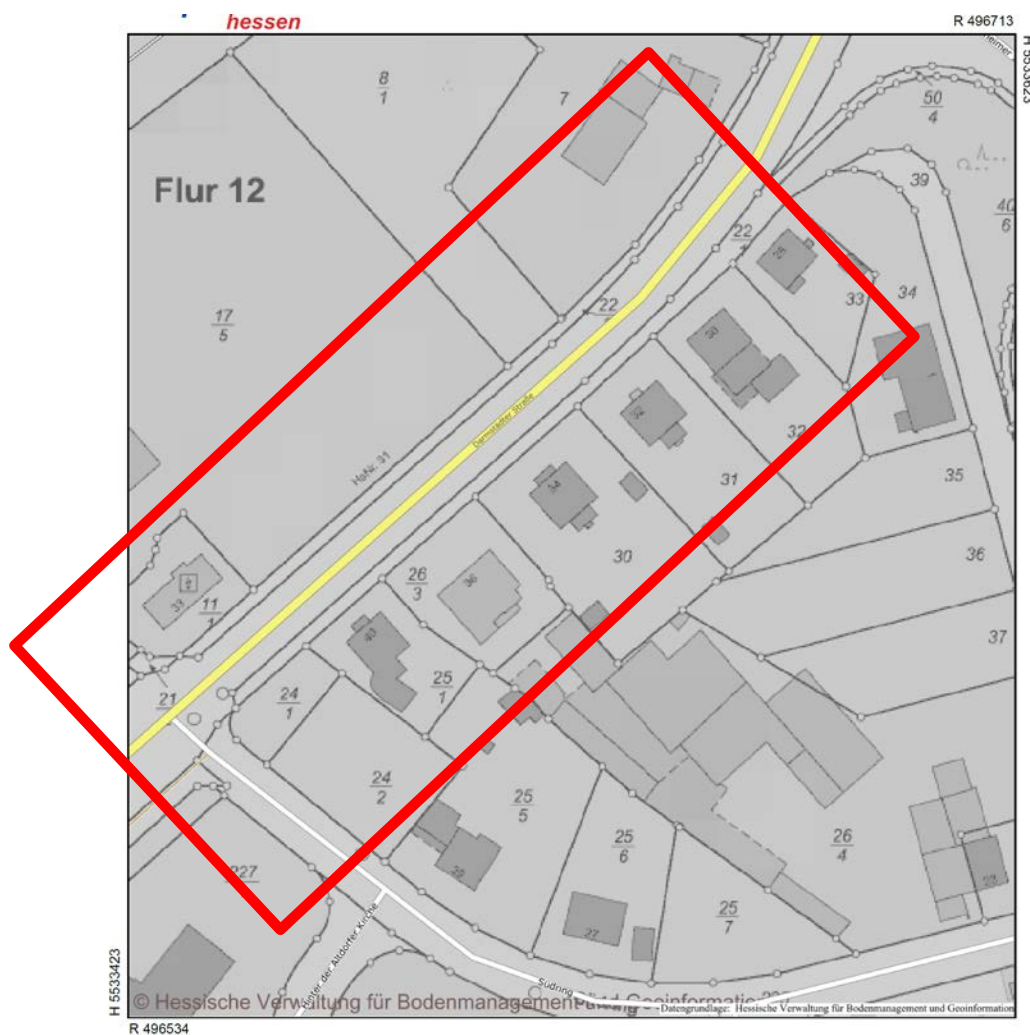


Abb. 5.1: Abschnitt 1: Darmstädter Straße zwischen Südring und Schaafheimer Straße;

B26, Abschnitt 2:

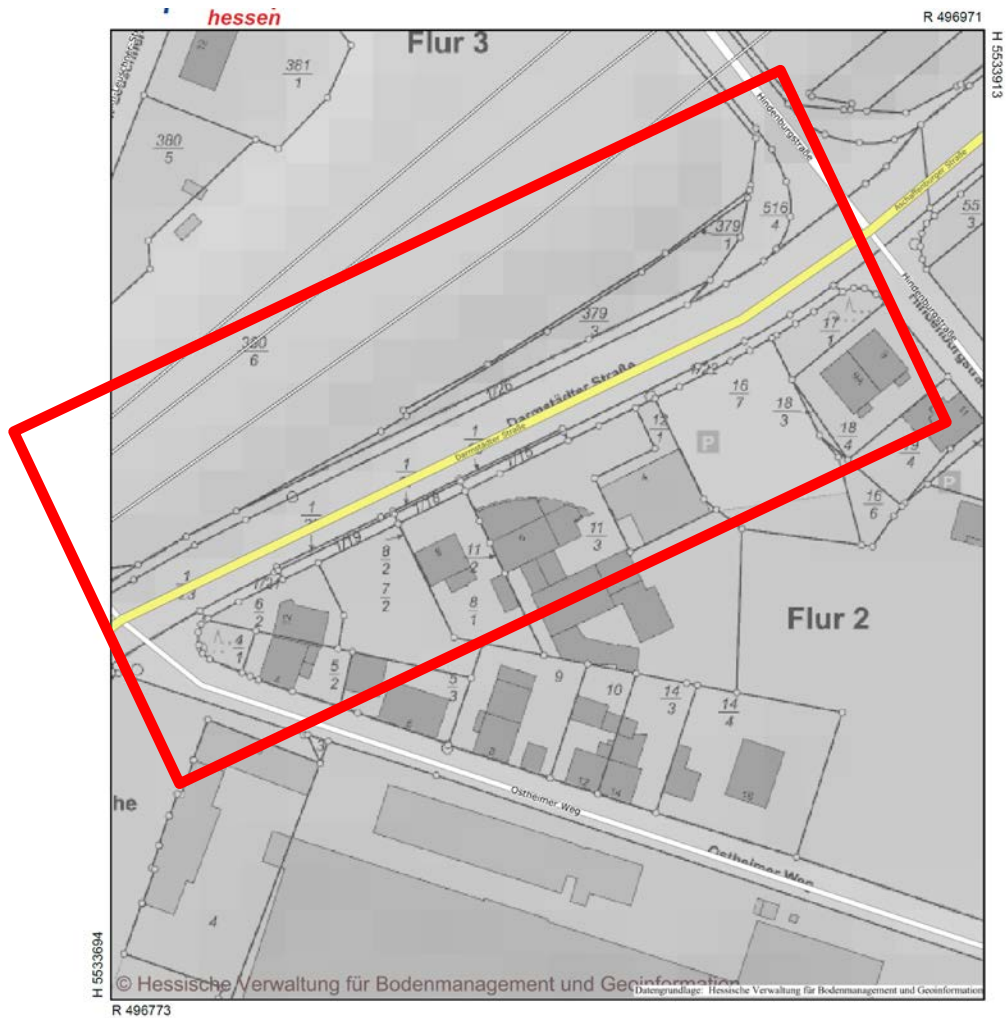


Abb. 5.2: Abschnitt 2: Darmstädter Straße zwischen Ostheimer Weg und Hindenburgstraße;

B26, Abschnitt 3:

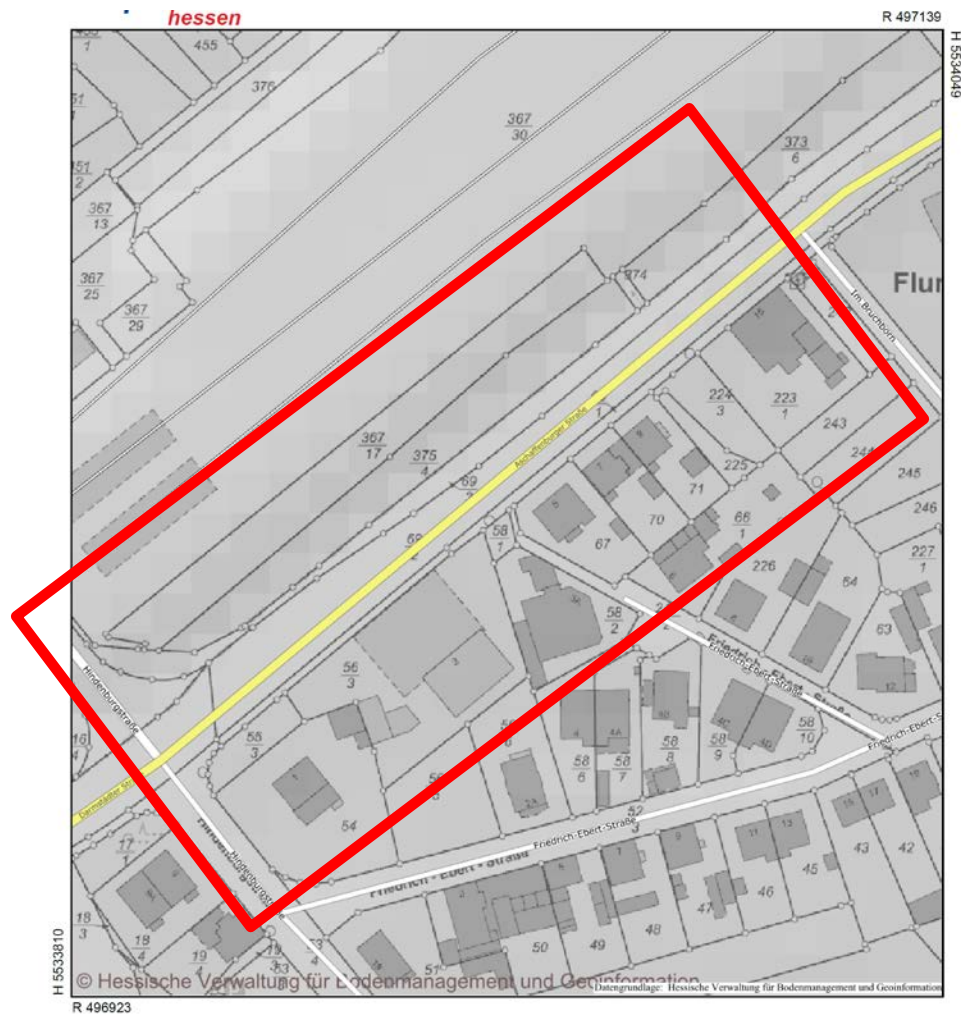


Abb. 5.3: Abschnitt 3: Aschaffenburg Straße zwischen Hindenburgstraße und „Im Bruchborn“;

B26, Abschnitt 4:



Abb. 5.4: Abschnitt 4: Aschaffenburger Straße, nördlich der Kaserne.

Abschnitt Schaafeheimer Straße:

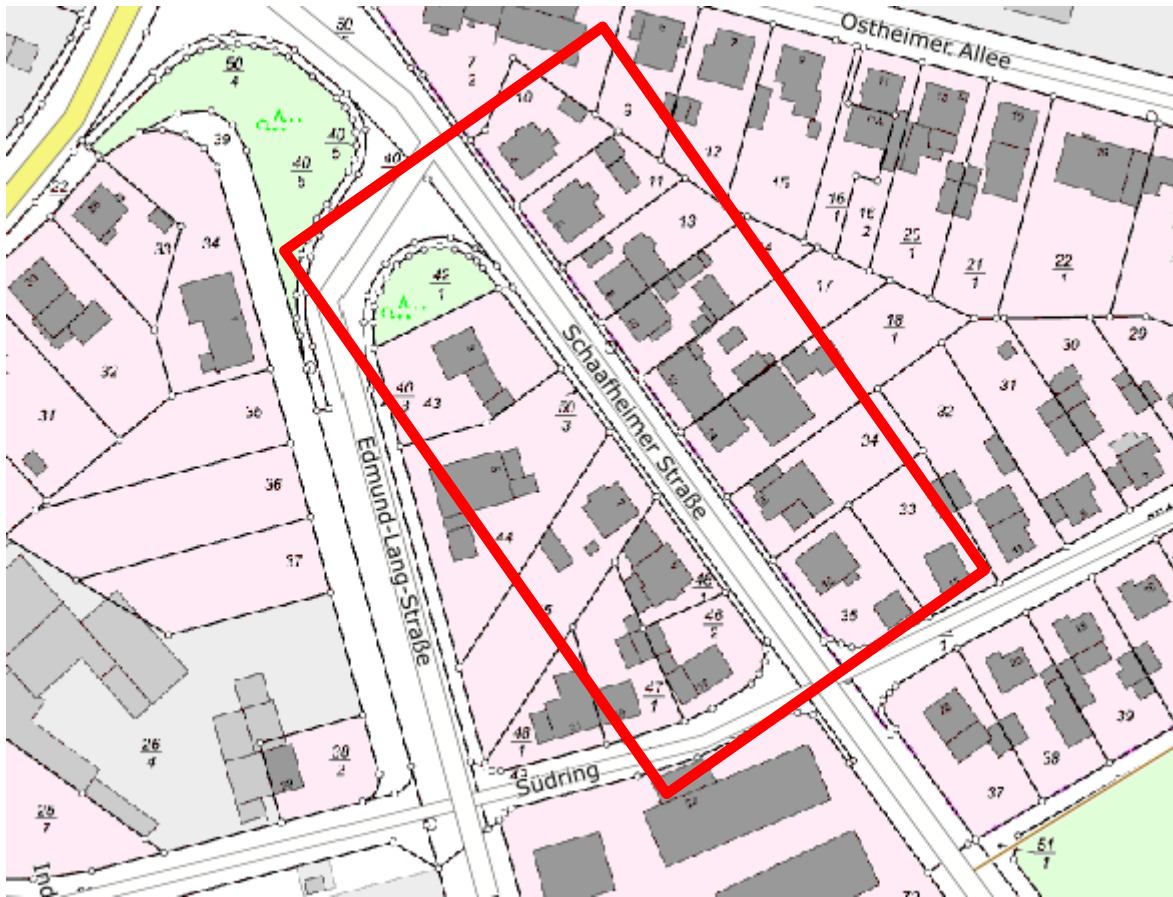


Abb. 5.5: Schaafeheimer Straße zwischen B26 und Südring;

Die Untersuchung der Schadstoffbelastung im Bereich Bouxwilerstraße, Hindenburgstraße und Bismarckplatz erfolgte mit dem mikroskaligen Rechenmodell MISKAM /4/ (Details siehe Anhang).

Es werden zur transparenten Darstellung der Ergebnisse drei Aufpunkte an der Bebauung festgelegt; die prognostizierten Immissionswerte werden dort ausgewiesen.

Die nachfolgende Abbildung 5.6 zeigt die Lage der Aufpunkte.



Abb. 5.6: Lage der Aufpunkte;

Die Wohnhäuser an folgenden Aufpunkten stehen im Nahbereich zur Landesstraße.

AP1: Bismarckplatz 1

AP2: Am Bahnhof 11

AP3: Hermann-Stotz-Straße 4



5.2 Eingangsdaten Verkehr und Emissionen

Die Verkehrsdaten zur Immissionsberechnung wurden der Verkehrsuntersuchung VU von Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH entnommen (Fortschreibung der VU /6/).

Tabelle 5-1: Verkehrsdaten für die zu betrachtenden Fälle.

Analyse Nullfall(2018):

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil [%]
B26 , Abschnitt 1	16795	7
B26 , Abschnitt 2	26195	5
B26 , Abschnitt 3	13920	8
B26 , Abschnitt 4	13705	9
Schaafheimer Straße	14105	3
Bouxwiller Straße	14505	5
Hindenburgstraße	18965	5
Bismarckplatz	5105	2

Prognose Planfall (2030)

Straßenabschnitt	DTV [Kfz/24h]	SV-Anteil [%]
B26 , Abschnitt 1	18085	7
B26 , Abschnitt 2	29965	5
B26 , Abschnitt 3	20105	7
B26 , Abschnitt 4	16825	9
Schaafheimer Straße	17265	5
Bouxwiller Straße	18125	6
Hindenburgstraße	23975	5
Bismarckplatz	6490	2

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

SV: Anteil schwerer Nutzfahrzeuge (>3.5t zulässiges Gesamtgewicht) am DTV in %

Für die zu betrachtenden Straßen wurde zur Berechnung der Immissionen der Verkehrszustand mit der Tagesganglinie „doublepeak“ gewählt, weil neben einer Grundbelastung zwischen 7:00 und 19:00 Uhr morgens und abends zur Zeit des Berufsverkehrs mit verstärktem Verkehr zu rechnen ist.

Die Quellstärke der einzelnen Straßenabschnitte kann dem Anhang entnommen werden.

5.3 Eingangsdaten Meteorologie

Das Programm „IMMISluft“ verwendet auf Basis einer Jahresstatistik eine gemittelte Meteorologie, die bezüglich der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit als die wesentliche Einflussgröße auf die Immissionskonzentration an die lokalen Verhältnisse angepasst wurde.

Die Angabe der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit bezieht sich auf eine Messhöhe von 10 m über Grund.

Das Programm „IMMISluft“ verwendet zur Berechnung der Immissionen die mittlere Windgeschwindigkeit 5 m über Dachhöhe der jeweiligen Straßenschlucht. Für den Bereich Babenhausen wurde eine mittlere Windgeschwindigkeit von 2 m/s für diese Höhe angesetzt.

Zur Durchführung der Ausbreitungsrechnung mit dem Rechenmodell MISKAM wird eine Windverteilung, eine so genannte Zeitreihe „AKTerm“ zugrunde gelegt. Die für den Standort charakteristische Windverteilung wurde beauftragt und uns zur Verfügung gestellt /12/ (s. Anhang).

5.4 Eingangsdaten Vorbelastung Schadstoffe

Zur Bestimmung der Immissionsgesamtbelastung ist neben der Zusatzbelastung die Vorbelastung zu berücksichtigen, die sich aus den Schadstoffemissionen anderer Quellen wie Kraftfahrzeugen in benachbarten Bereichen, Industrie, Gewerbe und Hausbrand ergibt.

Zur Ermittlung der Vorbelastung wurden die Messwerte der HLNUG-Messstation Darmstadt des Immissionsmessnetzes des Landes Hessen für die Jahre 2018 bis 2014 ausgewertet /10/.

Aus den Messwerten wurde folgende Vorbelastung für die Luftschadstoffe abgeleitet:

- NO₂: 23 µg/m³
- NO_x: 35 µg/m³
- PM₁₀: 17 µg/m³
- PM_{2,5}: 13 µg/m³

Für die Planfälle 2030 wurde konservativ eine unveränderte Vorbelastung an Luftschadstoffen angenommen. Ein Rückgang der Schadstoffkonzentration durch neue gesetzliche Maßnahmen zur Luftreinhaltung (neue 1. BImSchV, aktualisierte TA Luft) und eine Verringerung der Emissionen des motorisierten Verkehrs wurden nicht berücksichtigt.

6 Ergebnisse und Beurteilung

Zur Berechnung der durch den motorisierten Straßenverkehr verursachten Immissionen wurden als Verkehrs-Eingangsdaten die in Tabelle 5-1 dargestellten DTV-Werte mit entsprechenden SV-Anteilen herangezogen. Die Flottenzusammensetzung wurde entsprechend dem HBEFA 4.1 gewählt, da diese einen realistischen Querschnitt über den aktuellen und den prognostizierten Fahrzeugbestand liefert.



In der nachfolgenden Tabelle sind die Jahresmittelwerte (Gesamtbelastung) der Schadstoffkonzentrationen an NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} zusammengestellt.

Tabelle 6-1: Berechnete Gesamtimmissionen für die zu betrachtenden Beurteilungsfälle.

Analyse Nullfall (2018):

Straßenabschnitt, Aufpunkt	Stickstoffdioxid NO ₂ [µg/m ³]	Feinstaub PM ₁₀ [µg/m ³]	Feinstaub PM _{2,5} [µg/m ³]
B26, Abschnitt 1	30,1	18,5	13,6
B26, Abschnitt 2	37,1	20,1	14,0
B26, Abschnitt 3	29,0	18,2	13,5
B26, Abschnitt 4	30,3	18,5	13,6
Schaafheimer Straße	29,8	18,2	13,6
AP1, Bismarckplatz 1	35,2	19,6	14,1
AP2, Am Bahnhof 11	31,7	18,7	13,7
AP3, Hermann-Stolz-Straße 4	28,6	18,1	13,5
Grenzwert	40	40	25

Prognose Planfall (2030):

Straßenabschnitt, Aufpunkt	Stickstoffdioxid NO ₂ [µg/m ³]	Feinstaub PM ₁₀ [µg/m ³]	Feinstaub PM _{2,5} [µg/m ³]
B26, Abschnitt 1	27,4	18,7	13,5
B26, Abschnitt 2	32,2	20,5	13,8
B26, Abschnitt 3	28,7	19,1	13,6
B26, Abschnitt 4	28,3	19,0	13,6
Schaafheimer Straße	27,2	18,6	13,6
AP1, Bismarckplatz 1	31,8	20,4	14,0
AP2, Am Bahnhof 11	29,2	19,3	13,7
AP3, Hermann-Stolz-Straße 4	27,0	18,4	13,4
Grenzwert	40	40	25



Als Ergebnis der Prognoserechnungen ist festzustellen, dass an allen Straßenabschnitten und Aufpunkte der NO_2 -Jahresmittelwert den Grenzwert der 39. BImSchV unterschreitet. Dies gilt für den Analyse Nullfall und den Prognose Planfall 2030.

Auswertungen von Immissions-Messstationen der Bundesländer zeigen, dass die Anzahl der Überschreitungen des NO_2 -Stundenmittelwertes von $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eine starke Korrelation zum Jahresmittelwert aufweist. Demnach ist erst ab einer Konzentration von ca. $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den Jahresmittelwert mit einem häufigeren Vorkommen als der zulässigen Anzahl von 18 Überschreitungen zu rechnen.

Bei dem maximal errechneten Jahresmittelwert von maximal $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist daher davon auszugehen, dass der 1-Stunden-Grenzwert für NO_2 -Kurzzeitbelastungen an allen Straßenabschnitten nicht öfters als die zulässigen 18 mal überschritten wird.

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Luftschadstoff Partikel (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) liegen ebenfalls bei allen vier Straßenabschnitten und Beurteilungsfällen unter den Grenzwerten für die Jahresmittelwerte der 39. BImSchV.

Der Tagesmittelwert für Feinstaub PM_{10} von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ darf nicht häufiger als an 35 Tagen im Kalenderjahr (Kurzzeitgrenzwert) überschritten werden. Auswertungen der Messwerte an Immissions-Messstationen der Bundesländer zeigen, dass durchschnittlich bei einem PM_{10} -Jahresmittelwert von bis zu $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ davon auszugehen ist, dass der Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht häufiger als an 35 Tagen im Jahr überschritten wird. Diese Korrelation beinhaltet eine gewisse Bandbreite.

Bei einem maximalen Jahresmittelwert von $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kann deshalb davon ausgegangen werden, dass der PM_{10} -Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ die zulässigen 35 Überschreitungstage im Jahr (Kurzzeitgrenzwert) deutlich unterschreitet.

7 Zusammenfassung

Es wird aktuell ein Bebauungsplan für die ehemalige Kaserne in Babenhausen erarbeitet. Der im Vollzug des Bebauungsplanes zu erwartende Ziel- und Quellverkehr durch das geplante Vorhaben der Revitalisierung der Kaserne belastet die umliegenden Straßen, insbesondere die Bundesstraße B26, die Schaafheimer Straße, Bouxwiller Straße, Hindenburgstraße und Bismarckplatz.

Die Konversionsgesellschaft Kaserne-Babenhausen mbH beauftragte die TÜV SÜD Industrie Service GmbH mit der Durchführung von Untersuchungen in Bezug auf die Kfz-bedingten Immissionen im Umfeld der o.g. Straßen.

Zur Beurteilung der lufthygienischen Verhältnisse wurden Berechnungen der zu erwartenden Luftschadstoffbelastung, die durch den motorisierten Fahrverkehr hervorgerufen wird, durchgeführt.

Es werden folgende Verkehrssituationen betrachtet:

- Analyse-Nullfall 2018 (Ermittlung des Ist-Zustandes);
- Prognose-Planfall 2030 mit Kasernenentwicklung.

Es werden in der Prognose die Schadstoffe Partikel (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) und Stickstoffdioxid (NO_2) betrachtet.



Industrie Service

Als Ergebnis der Prognoserechnungen für den Analyse-Nullfall (2018) bzw. Prognose-Planfall (2030) ist festzustellen, dass an den o.g. Straßen der Jahresmittelwert für NO_2 den Grenzwert der 39. BImSchV an keinem Beurteilungspunkt überschreitet.

Ebenso kann davon ausgegangen werden, dass der Grenzwert für den Stundenmittelwert an Stickstoffdioxid nicht öfter als 18 mal überschritten wird.

Die Grenzwerte für die Jahresmittelwerte für Partikel PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ werden ebenfalls eingehalten. Ebenso ist davon auszugehen, dass der Grenzwert für den PM_{10} -Tagesmittelwert nicht öfters als an 35 Tagen überschritten wird.



8 Literatur

- /1/ Bericht über die Schadstoffimmissionen durch den Kfz-Verkehr auf der Bundesstraße B26 im Rahmen der Entwicklung des Kasernenareal in Babenhausen, im Auftrag der Konversionsgesellschaft, Kaserne-Babenhausen mbH, Aschaffener Str. 35, 64832 Babenhausen, Projekt-Nr.: 19-254, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Schelsenweg 6, 41238 Mönchengladbach, Datum 29. Juli 2019
- /2/ Ergänzung zum Bericht 19-254, Projekt-Nr.: 19-254-1, TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Schelsenweg 6, 41238 Mönchengladbach, Datum 07.09.2020
- /3/ IVU Umwelt GmbH, Handbuch IMMISluft Version 8.004
- /4/ MISKAM, Mikroskaliges Klima- und Ausbreitungsmodell, Entwicklung durch Herrn Dr. J. Eichhorn am Institut für Physik der Atmosphäre der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Distribution durch Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG
- /5/ Stadt Babenhausen, Kernstadt, Bebauungsplan "Kaisergärten", Entwurf, Stand 01.03.2019 Planungsbüro Holger Fischer, Konrad-Adenauer-Str. 16, 35440 Linden
- /6/ E-Mail vom 30. Oktober 2020 mit den aktuellen DTV-Daten, Datum Oktober 2020, Projektbeschreibung: Fortschreibung der VU Kaserne Babenhausen, Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH
Babenhausen_DTV_Schall_A0_Fortschreibung_2020.pdf
Babenhausen_DTV_Schall_P0_Fortschreibung_2020.pdf
Babenhausen_DTV_Schall_P1_Fortschreibung_2020.pdf
- /7/ 39. BImSchV, Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV), Ausfertigungsdatum: 02.08.2010
- /8/ Umweltbundesamt Berlin, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Bern, INFRAS AG Bern/Zürich, Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs - Hintergrundbericht, HBEFA 4.1, 2019
- /9/ Umweltbundesamt Texte 70/2011, Stand der Modellierungstechnik zur Prognose der NO₂-Konzentrationen in Luftreinhalteplänen nach der 39. BImSchV, Dessau-Rosslau, November 2011
- /10/ Internetseite HLNUG, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Lufthygienische Jahresberichte, Zeitraum 2014 bis 2018
- /11/ Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
- /12/ Argusim UmweltConsult, André Förster, Weserstraße Berlin 17, 10247 Berlin, Dokumentation eines Wetterdatensatzes zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen, Format AKTerm, Standort Babenhausen, November 2020



Industrie Service

Mönchengladbach, den 20.11.2020

Projekt-Nr.: 20-522

Zeichen: Shm

Datei: 20-522 Babenhausen Luftschadstoffe.docx

Die Sachbearbeiter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Schmitz'.

Dr. Stefan Schmitz

gez. Dipl.-Met. Michael Wiehle

Anhang



Industrie Service

9 Anhang, IMMISLuft

9.1 Eingabedaten/Rechenergebnisse IMMISLuft

Analyse Nullfall

ID	Tempolimit	DTV Kfz/24h	SLKW %	LOS1 %	LOS2 %	LOS3 %	LOS4 %	LOS5 %
B26-AB1-Ist	50	16.795	7	3,6	64,7	31,7	0	0
B26-Ab2-Ist	50	26.195	5	2,4	16,3	36,3	30,1	14,9
B26-Ab3-Ist	50	13.920	8	5,2	94,8	0	0	0
B26-Ab4-Ist	50	13.705	9	5,2	94,8	0	0	0
Schaaf-Ist	50	14.105	3	5,2	94,8	0	0	0
ID	GNO2_M µg	GPM10_M µ	GPM25_M µg/m³					
B26-AB1-Ist	30,1	18,5	13,6					
B26-Ab2-Ist	37,1	20,1	14,0					
B26-Ab3-Ist	29,0	18,2	13,5					
B26-Ab4-Ist	30,3	18,5	13,6					
Schaaf-Ist	29,8	18,2	13,6					

Prognose Planfall 2030

ID	Tempolimit	DTV Kfz/24h	SLKW %	LOS1 %	LOS2 %	LOS3 %	LOS4 %	LOS5 %
B26-AB1-Pla	50	18.085	7	3,6	58	21,5	11,3	5,6
B26-Ab2-Pla	50	29.965	5	1,6	12,6	19,5	44,4	21,9
B26-Ab3-Pla	50	20.105	7	2,4	52,6	28,1	11,3	5,6
B26-Ab4-Pla	50	16.825	9	3,6	64,7	31,7	0	0
Schaaf-Pla	50	17.265	5	3,6	64,7	31,7	0	0
ID	GNO2_M µg	GPM10_M µ	GPM25_M µg/m³					
B26-AB1-Pla	27,4	18,7	13,5					
B26-Ab2-Pla	32,2	20,5	13,8					
B26-Ab3-Pla	28,7	19,1	13,6					
B26-Ab4-Pla	28,3	19,0	13,6					
Schaaf-Pla	27,2	18,6	13,6					



10 Anhang, MISKAM

In innerstädtischen Bereichen werden die Strömungs- und Ausbreitungsverhältnisse in komplizierter Weise von den umgebenden Gebäuden, Straßenzügen usw. beeinflusst. So können sich an den windabgewandten Gebäudeseiten Rezirkulationsgebiete mit Strömungen ausbilden, die gegen die allgemeine Windrichtung gerichtet sind. Die Windgeschwindigkeit wird in Nachlaufgebieten deutlich reduziert. Innerhalb der Straßenzüge kann die Strömung kanalisiert werden, so dass Querwinde relativ selten auftreten.

Die genannten Phänomene wirken sich entscheidend auf die Ausbreitung der Schadstoffe aus. Bei der Berechnung der Schadgasausbreitung im Nahbereich müssen diese komplexen Verhältnisse berücksichtigt werden.

Mikroskalige Strömungs- und Ausbreitungsmodelle sind in der Lage solche Strömungs- und Ausbreitungsverhältnisse rechen technisch nachzubilden.

Das hier verwendete mikroskalige Rechenmodell MISKAM wurde an der Universität Mainz entwickelt (s. Ing. Lohmeyer /4/).

10.1 Eingangsdaten Emission

Analyse Nullfall:

Straße/ Abschnitt	NO _x mg/(m*s)	PM ₁₀ mg/(m*s)	PM _{2,5} mg/(m*s)
B26, Abschnitt1	0,156100	0,014329	0,005486
B26, Abschnitt2	0,301852	0,028229	0,008889
B26, Abschnitt3	0,117616	0,010127	0,004444
B26, Abschnitt4	0,123819	0,011042	0,004664
Schaafheimer Straße	0,114549	0,009375	0,004502
Bouxwiller Straße	0,128287	0,011111	0,004838
Hindenburgstraße	0,190000	0,016597	0,006493
Bismarckplatz	0,042755	0,003634	0,001516
Am Bahnhof	0,007280	0,000428	0,000301

Prognose Planfall 2030:

Straße/ Abschnitt	NO _x mg/(m*s)	PM ₁₀ mg/(m*s)	PM _{2,5} mg/(m*s)
B26, Abschnitt1	0,096424	0,016007	0,004653
B26, Abschnitt2	0,192662	0,032361	0,007616
B26, Abschnitt3	0,110266	0,018345	0,005185
B26, Abschnitt4	0,089491	0,014780	0,004514
Schaafheimer Straße	0,070949	0,011782	0,004225
Bouxwiller Straße	0,089780	0,014988	0,004676
Hindenburgstraße	0,133611	0,022789	0,006192
Bismarckplatz	0,022824	0,004109	0,001424
Am Bahnhof	0,004109	0,000370	0,000243

10.2 Rechengebiet und Gitter

Das erstellte dreidimensionale Gebäudemodell für die Strömungs- und Ausbreitungsrechnungen basiert auf der in der nachfolgenden Abbildung gezeigten Gitter.

Das Gitter hat in der horizontalen eine Auflösung von 2 m x 2 m. Die Grundfläche des Gitters beträgt 252 m x 280 m.

In der Höhe sind folgende Niveaus hinterlegt: 0.00 m/1.00/2.00/3.00/4.00/5.00/6.00/7.00/8.00/9.00/10.00/11.18/12.59/14.25/16.22/18.55/21.31/24.58/28.46/33.05/38.49/44.93/52.56/61.60/72.30/84.98/100.00 m.

Das dreidimensionale Gebäudemodell und die Emissionsdaten wurden in dieses Rechengitter übertragen.

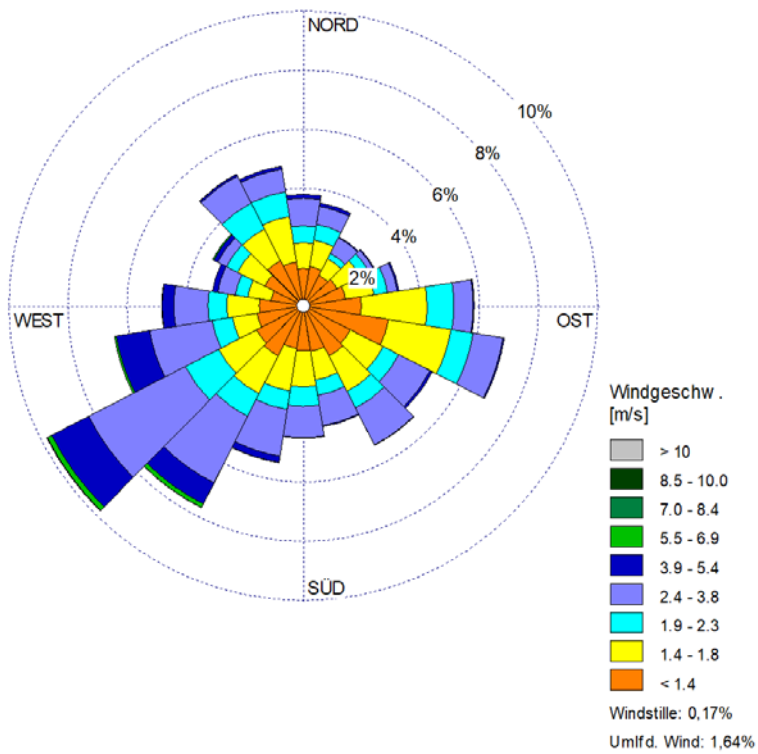
Das Rechengitter ist nachfolgend gezeigt.





10.3 Meteorologische Daten

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Windrichtungsverteilung in Form einer Windrose.





Immissionsprognosen
Emissionsprognosen
Schornsteinhöhenberechnungen
Umweltverträglichkeitsstudien
Mischschadstoffe
Übertragbarkeitsprüfungen

Dokumentation eines Wetterdatensatzes

zur Verwendung
in Ausbreitungsrechnungen

AKTERM modelliert für 49.9582983° N, 8.9561137° E

04.11.2020



Von der IHK Berlin öffentlich
bestätigt und verifiziert
die Berechnung der Ausbrei-
tung von Gerüchen und
Luftschadstoffen

Dipl.-Met. André Förster
Weienstraße 17
10647 Berlin

Station AKTERM modelliert für 49.9582983° N, 8.9561137° E

Titel : **Dokumentation eines Wetterdatensatzes**
zur Verwendung in Ausbreitungsrechnungen
Format: AKTERM

Station : AKTERM modelliert für 49.9582983° N, 8.9561137° E

Bearbeiter : Dipl.-Met. André Förster

Datenherkunft : modelliert nach VDI 3783 Blatt 2.2

AKTERM Name : model_akterm_Babenhausen.akterm

Stand : 04.11.2020

Umfang : 11 Seiten insgesamt inklusive Deckblatt und Anhang

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung der Stationskenngrößen / Datensatz.....	3
2 Repräsentativer Zeitraum.....	4
3 Stationsräumigkeit.....	5
4 Vergleich der Windrichtungsverteilung.....	5
5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung.....	6
6 Vergleich der Ausbreitungsklassen.....	6
7 Vergleich der Schwachwinde nachts.....	7
8 Beschreibung der AKTERM-Datensätze.....	8
9 Stationslage.....	11



Station AKTERM modelliert für 49.9582983 °N, 8.9561137 °E

1 Zusammenfassung der Stationskenngrößen / Datensatz

Stationsort / ID : AKTERM modelliert für 49.9582983 °N, 8.9561137 °E

Geografische Länge : 8.9561137°

Geografische Breite : 49.9582983°

Position und Umgebung : ländlich, kleinstädtisch, leicht welliges Gelände

Höhe über NHN [m] : ca. 130 m

Messgeber Höhe über NHN [m] : 17 (Normmodellhöhe)

Dateiname : modell_akterm_Babenhausen.akterm

zeitliche Abdeckung Datensatz : 2008-2017

repräsentativer Zeitraum : 2014 Windrichtung, -geschwindigkeit (REA6 Modell); Bedeckungsgrad (TRY (DWD) Datensatz)

X² - Test im homogenen Messzeitraum nach VDI-Richtlinie 3783 Blatt 20 bzw. DWD Methode AK/Jahr

- Windrichtungsverteilung
- Windgeschwindigkeitsklassen
- Windrichtungsverteilung (Nachts und Schwachwinde)

Stationsrauigkeit : 0,962 m

Mittelbildung über Sektoren, Windrichtungshäufigkeiten und Entfernung

Rechnerische Anemometerhöhen (h_{ref} = 100 m):

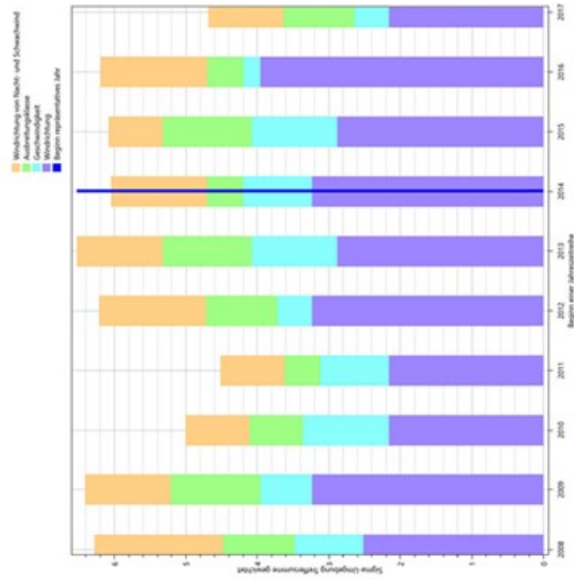
Rauigkeitsklasse [m]: 0,01 0,02 0,05 0,10 0,20 0,50 1,00 1,50 2,00

Anemometerhöhe [dm]: 40 40 40 46 68 114 174 225 272

Station AKTERM modelliert für 49.9582983 °N, 8.9561137 °E

2 Repräsentativer Zeitraum

Der repräsentative Zeitraum wurde mit einer statistische Auswertung gemäß Anhang der VDI 3783 Blatt 20 ermittelt.



Fazit

Es zeigt sich, dass das Jahr 2014 der Zeitraum ist, der über die geringsten Abweichungen zum Mittelwert verfügt.



Station AKTERM modelliert für 49.9582983° N, 8.9561137° E

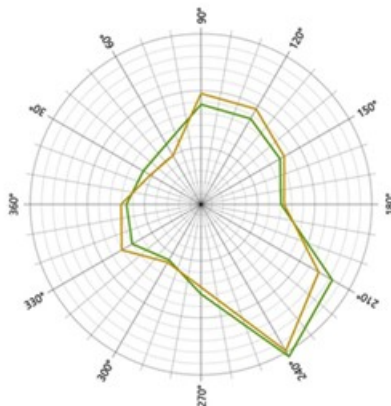
3 Stationsrauigkeit

Die Stationsrauigkeit wurde gemäß dem DWD-Merkblatt „Bestimmung effektiver Rauigkeitslängen an Windmessstationen aus topographischen Karten (TK-Verfahren)“ (Namyslo & Kolbmann, Stand April 2019) bestimmt.

Stationsrauigkeit z0 : 0,962 m
 Koordinate : 8.9561137° E
 49.9582983° N

4 Vergleich der Windrichtungsverteilung

Vergleich zwischen ausgewähltem Jahreszeitraum und Gesamtzeitraum



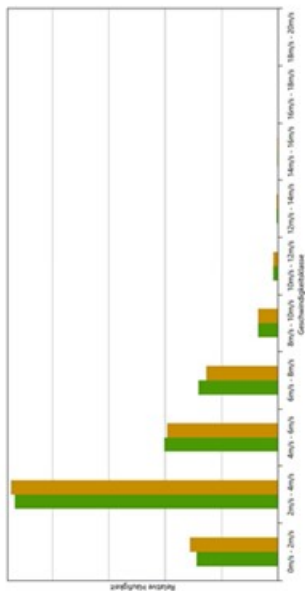
— Gesamtzeitraum
 — Repräsentatives Jahr



Station AKTERM modelliert für 49.9582983° N, 8.9561137° E

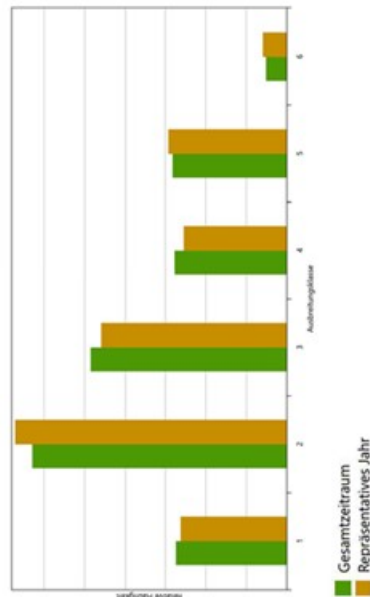
5 Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung

Vergleich zwischen ausgewähltem Jahreszeitraum und Gesamtzeitraum



6 Vergleich der Ausbreitungsklassen

Vergleich zwischen ausgewähltem Jahreszeitraum und Gesamtzeitraum



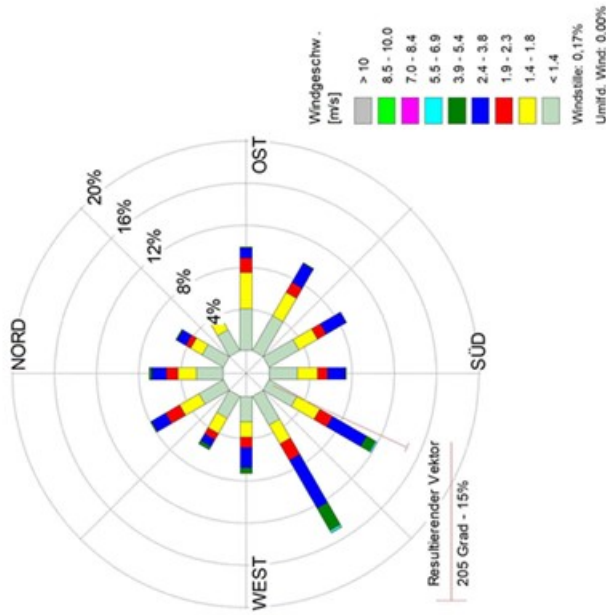
— Gesamtzeitraum
 — Repräsentatives Jahr





Station AKTERM modelliert für 49.9582983° N, 8.9561137° E

Windrichtungsverteilung modell_akterm_Babenhausen.akterm

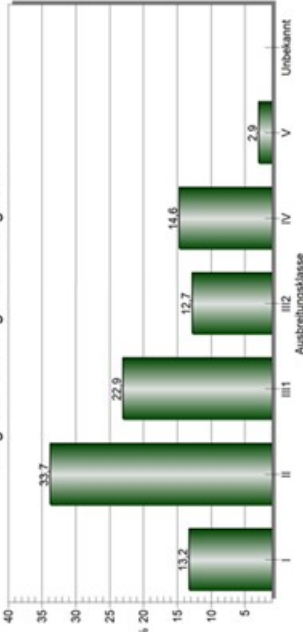


Station AKTERM modelliert für 49.9582983° N, 8.9561137° E

Ausbreitungsklassen modell_akterm_Babenhausen.akterm

Ausbreitungsklasse / Ausbreitungskategorie (m/s)	< 1.4	1.4 - 1.8	1.9 - 2.3	2.4 - 2.8	3.0 - 3.4	3.5 - 3.9	4.0 - 4.4	4.5 - 4.9	5.0 - 5.4	5.5 - 5.9	6.0 - 6.4	6.5 - 6.9	7.0 - 7.4	7.5 - 7.9	8.0 - 8.4	8.5 - 10.0	> 10	Gesamt
I	0.02728	0.03860	0.05434	0.07662	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.13174
II	0.18493	0.10126	0.01358	0.03699	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.33676
III1	0.01427	0.02937	0.01895	0.13037	0.03447	0.00645	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.22922
III2	0.01530	0.03721	0.02945	0.00048	0.01473	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.12717
IV	0.09600	0.03356	0.00913	0.00651	0.00091	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.14623
V	0.00708	0.00457	0.00400	0.01267	0.00057	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.02888
Unbekannt	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Gesamt	0.34488	0.24247	0.12945	0.22763	0.05608	0.00457	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000

Häufigkeitsverteilung Ausbreitungsklasse



Anmerkung:

Es können bei den Häufigkeiten der Windgeschwindigkeitsklassen Abweichungen zu den vorhergehenden Abbildungen (Kapitel 4 und 5) auftreten, da diese vor der Erstellung der AKTERM erzeugt wurden.

Identifikation des Datensatzes: modell_akterm_Babenhausen.akterm

* AKTERMS-Dateiname, Bearbeitung argusim/IFU - 03.11.2020
 * REKORD-Dateiname, REKORD-Dateiname argusim/IFU - 03.11.2020
 * 8.9561137, 49.9582983 (REKORD) 8.9561137, 49.9582983, Ausbreitungsklasse von
 * Zeitraum 01.01.2014 bis 31.12.2014
 * Anemometerbohren (0.1 m): 40 40 46 68 114 174 225 272 * horef=100m, z0a=0,942m,
 h=17,00m
 AK 1 2014 01 01 00 00 1 1138 20 1 3 1 -9999 9
 AK 1 2014 01 01 00 00 1 1143 25 1 3 1 -9999 9
 ...
 AK 1 2014 12 31 21 00 1 1176 9 1 2 1 -9999 9
 AK 1 2014 12 31 22 00 1 212 7 1 2 1 -9999 9
 AK 1 2014 12 31 23 00 1 1171 7 1 2 1 -9999 9





Industrie Service

Station AKTERM modelliert für 49.9582983° N, 8.9561137° E

9 Stationslage

Die synthetische AKTERM wurde für einen Standort mit den Koordinaten 49.9582983° N, 8.9561137° E modelliert, welcher in der folgenden Abbildung mit EAP gekennzeichnet ist. Ebenfalls dargestellt sind synthetische Windrosen der Umgebung.

