

Müller-BBM Industry Solutions GmbH  
Niederlassung Karlsruhe  
Nördliche Hildapromenade 6  
76133 Karlsruhe

Telefon +49(721)504379 0  
Telefax +49(721)504379 11




28. April 2021  
M161199/02 Version 2 /MRC

## **Bebauungsplan 2139 im Stadtteil Obersendling der Landeshauptstadt München**

**Luftschadstoffbelastung durch Benzol  
im Umfeld der Tankstelle  
Boschetsrieder Str. 127**

**Bericht Nr. M161199/02**

Auftraggeber: Horus Sentilo Projektentwicklungsgesellschaft mbH  
Lilli-Palmer-Straße 2  
80636 München

Bearbeitet von:   
Dipl.-Ing. agr. Walter Grotz

Berichtsumfang: Insgesamt 27 Seiten, davon  
2 Seiten Anhang

Müller-BBM Industry Solutions GmbH  
Niederlassung Karlsruhe  
HRB München 86143  
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:  
Joachim Bittner, Walter Grotz,  
Dr. Carl-Christian Hantschk,  
Dr. Alexander Ropertz  
Stefan Schierer, Elmar Schröder

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>1 Aufgabenstellung</b>	<b>5</b>
<b>2 Rechtliche Grundlagen</b>	<b>6</b>
<b>3 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung der Methodik</b>	<b>7</b>
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes	7
3.2 Methodik und Berechnungsverfahren	10
<b>4 Eingangsdaten und technische Grundlagen</b>	<b>11</b>
4.1 Emissionen	11
4.2 Digitales Bebauungsmodell	13
4.3 MISKAM-Rechengebiet und Eingangsparameter	14
4.4 Meteorologische Daten	15
4.5 Hintergrundbelastung	17
<b>5 Ergebnisse der Immissionsprognose</b>	<b>18</b>
5.1 Allgemeines	18
5.2 Flächenhafte Immissionsdarstellung im Planfall	18
5.3 Punktuelle Immissionsbeurteilung	21
5.4 Auswirkungen für den Fall, dass die Aral-Tankstelle im Bestand erhalten bleibt	23
<b>6 Grundlagen, verwendete Literatur</b>	<b>24</b>
<b>MISKAM Rechengitter</b>	<b>26</b>

## Zusammenfassung

Die Horus Sentilo Projektentwicklungsgesellschaft mbH hat zwischen der Boschetsrieder, Helfenrieder, Machtlfinger und Geisenhausenerstr. Grundstücke erworben. Gemeinsam mit der LHM sowie zwei weiteren Grundstückseigentümern, Aral sowie Kolb & Partner wird auf dem Areal der Bebauungsplan Nr. 2139 aufgestellt. Hierzu wurde ein sog. Workshopverfahren durchgeführt. Das Ergebnis des Workshops ist „Die Wunderkammer“.

An der Nordostecke des Plangebietes in der Boschetsrieder Straße 127 (Ecke Geisenhausener Straße) besteht eine ARAL-Tankstelle. In der Zukunft soll die Tankstelle im Erdgeschoss des dort geplanten Gebäudes betrieben werden.

Im Rahmen der vorliegenden lufthygienischen Untersuchung wurde für den Planfall mit realisierter Bebauung und Tankstelle die aus dem Tankstellenbetrieb resultierenden Benzolmissionen im Umfeld der Tankstelle zu ermittelt. Die Immissionen wurden anhand des Grenzwertes der 39. BImSchV [14] bewertet. Die Grundlage für die durchgeführten Immissionsprognosen sind Berechnungen mit dem Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM unter Berücksichtigung der Bebauung.

Die für den Planfall in Bodennähe prognostizierten Benzol-Jahresmittelwerte sind im Bereich der Zapfsäulen gegenüber der Hintergrundbelastung erhöht. In den nach 39. BImSchV [14] beurteilungsrelevanten Bereichen im Umfeld werden dagegen geringere Benzolmissionen prognostiziert.

Die ermittelten Benzolmissionen sind vergleichbar mit den in der Studie des Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit beschriebenen Messwerten an Tankstellen [4].

Die an den beurteilungsrelevanten Untersuchungspunkten in Bodennähe ermittelten Benzol-Jahresmittelwerte liegen mit maximal  $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  unter dem Grenzwert von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nach 39. BImSchV [14]. Die durch den Tankstellenbetrieb bedingte Zusatzbelastung an Benzol von  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  am Spielplatz würde durch eine Schutzmauer auf  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zurückgehen.

In der Höhenschicht 8 m über Grund (erstes Stockwerk über der Tankstelle) werden nach der Prognose an der nördlichen und der östlichen Fassade Benzolbelastungen von bis zu  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel erwartet. Die südliche und die westliche Fassade sind deutlich geringer belastet. Für die Dachterrasse über der geplanten Tankstelle weist die Prognose keine signifikante Erhöhung der Benzolbelastungen gegenüber der Hintergrundbelastung aus. Die geplante Bebauung wirkt hier abschirmend. Der Immissionswert für Benzol wird überall eingehalten, sodass diesbezüglich keine Einschränkungen in der Nutzung des Gebäudes oberhalb der Tankstelle resultieren.

Der Immissionswert für Benzol wird damit überall, sowohl am Gebäude oberhalb der Tankstelle, als auch an der umgebenden Bebauung, eingehalten, sodass bzgl. der Nutzung des Gebäudes oberhalb der Tankstelle, der umgebenden Bebauung sowie der Nutzung der Freiflächen keine Einschränkungen durch Benzol bestehen.

Auf Grundlage der beschriebenen Untersuchung bestehen aus lufthygienischer Sicht keine Bedenken gegen die Realisierung der geplanten Tankstelle unter den hier betrachteten Bedingungen.

Für den Fall, dass die Aral-Tankstelle im Bestand erhalten bleibt und nicht überbaut wird, ist aus fachlicher Sicht sichergestellt, dass keine relevant höheren Immissionsbeiträge an den Immissionsorten zu erwarten sind, da der Fall, dass die Aral-Tankstelle überbaut wird, durch die Kanalisierung der Emissionen und Immissionen den aus Sicht der Luftreinhaltung ungünstigeren Fall darstellt. Es ist in jedem Falle davon auszugehen, dass am südlich angrenzenden Spielplatz der Immissionswert für Benzol eingehalten wird.

Auch bei den beiden geplanten Kitas wird aufgrund des Abstands zur Tankstelle der Immissionswert für Benzol eingehalten.



Dipl.-Ing. agr. Walter Grotz

## 1 Aufgabenstellung

Die Horus Sentilo Projektentwicklungsgesellschaft mbH hat zwischen der Boschetsrieder, Helfenrieder, Machtlfinger und Geisenhausenerstr. Grundstücke erworben. Gemeinsam mit der LHM sowie zwei weiteren Grundstückseigentümern, Aral sowie Kolb & Partner wird auf dem Areal der Bebauungsplan Nr. 2139 Oberseending [2] aufgestellt. Hierzu wurde ein sog. Workshopverfahren durchgeführt. Das Ergebnis des Workshops ist „Die Wunderkammer“.

Das Areal wird im Westen von der Machtlfingerstraße, im Norden von der Boschetsrieder Straße, im Osten von der Geisenhausenerstraße und im Süden von der Helfenriederstraße begrenzt. Das Untersuchungsgebiet soll in den neuen Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2139 der Landeshauptstadt München gefasst werden.

Das Referat für Gesundheit und Umwelt (RGU) der Stadtverwaltung München fordert in einer Stellungnahme im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung der Behörden: *„... ist durch ein lufthygienisches Gutachten auf Basis eines Verkehrsgutachtens sicherzustellen, dass die lufthygienisch relevanten Grenzwerte auch im Planfall insbesondere an der verkehrlich bedeutsamen Boschetsrieder Straße eingehalten werden.“*

Dazu wurde von Müller-BBM für den Planfall mit Neubebauung „Wunderkammer“ die verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastung ermittelt und anhand der 39. BImSchV [14] bewertet (*Müller-BBM Bericht Nr. M166198/01 vom 11.02.2021* [3]).

Das RGU fordert eine Ergänzung der o. g. Untersuchung im Hinblick auf die durch den Betrieb der geplanten Tankstelle Boschetsrieder Straße 127 entstehenden Immissionen der Tankstelle. Zu betrachten seien hierbei aus Sicht der Umweltvorsorge mögliche schützenswerte Bereiche im direkten Umfeld der Tankstelle, wie z. B. Wohnungen und Spielplätze.

Eine Studie des Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit aus den Jahren 2015/2016 zeigte erhöhte Benzol-Messwerte im direkten Umfeld von Tankstellen [4].

Aufgabe der vorliegenden lufthygienischen Untersuchung ist es daher, auf der Grundlage von Ausbreitungsrechnungen unter Berücksichtigung der Bebauung und der Emissionen des Tankstellenbetriebs die resultierenden Benzolimmissionen im Umfeld der Tankstelle zu ermitteln und anhand der 39. BImSchV [14] zu bewerten.

Grundlage der Untersuchung sind die Planung des Gebäudes Boschetsrieder Straße 127 mit Tankstelle und Angaben zum Tankstellenbetrieb [1] sowie der Masterplan mit Neubebauung Wunderkammer [16].

## 2 Rechtliche Grundlagen

Im Rahmen der durchzuführenden lufthygienischen Untersuchung ist die Luftschadstoffbelastung hinsichtlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit zu bewerten. Für die Beurteilung der Immissionen sind die entsprechenden Beurteilungswerte nach der 39. BImSchV [14] anzusetzen.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Benzolimmissionen durch den Tankstellenbetrieb behandelt. Der zum Schutz der menschlichen Gesundheit maßgebliche Grenzwert ist in der folgenden Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. Relevante Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit [14].

<b>Schadstoffkomponente</b> Bezugszeitraum	<b>Konzentration</b> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	<b>Zulässige Überschreitungen</b> im Kalenderjahr
<b>Benzol</b>		
Jahresmittel	5	-



### 3 Örtliche Gegebenheiten und Beschreibung der Methodik

#### 3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt im Südwesten der Landeshauptstadt München im Stadtteil Obersendling (Abbildung 1).

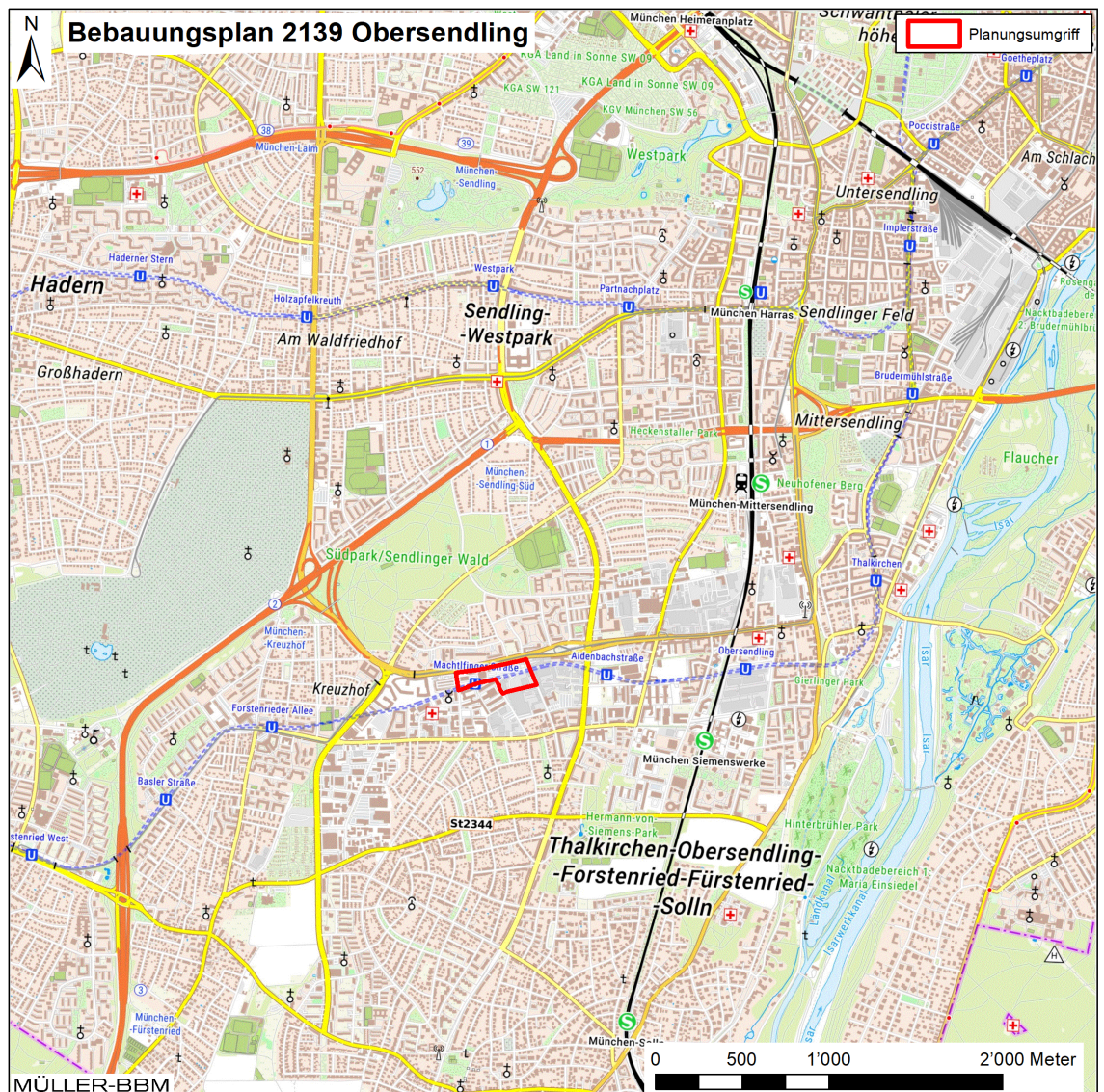


Abbildung 1. Übersichtskarte mit Lage des Planungsgebietes, rot markiert (Kartengrundlage: [https://sg.geodatenzentrum.de/web\\_public/Datenquellen\\_TopPlus\\_Open.pdf](https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf) [18]).

Das Plangebiet befindet sich nördlich des Gewerbegebiets Kistlerhofstraße und ist in östlicher, südlicher und westlicher Richtung von gewerblichen Nutzungen umgeben. In nördlicher Richtung schließen, getrennt durch die in ost-westlicher Richtung verlaufende Boschetsrieder Straße, Wohnbebauungen an das Areal an (Abbildung 2).

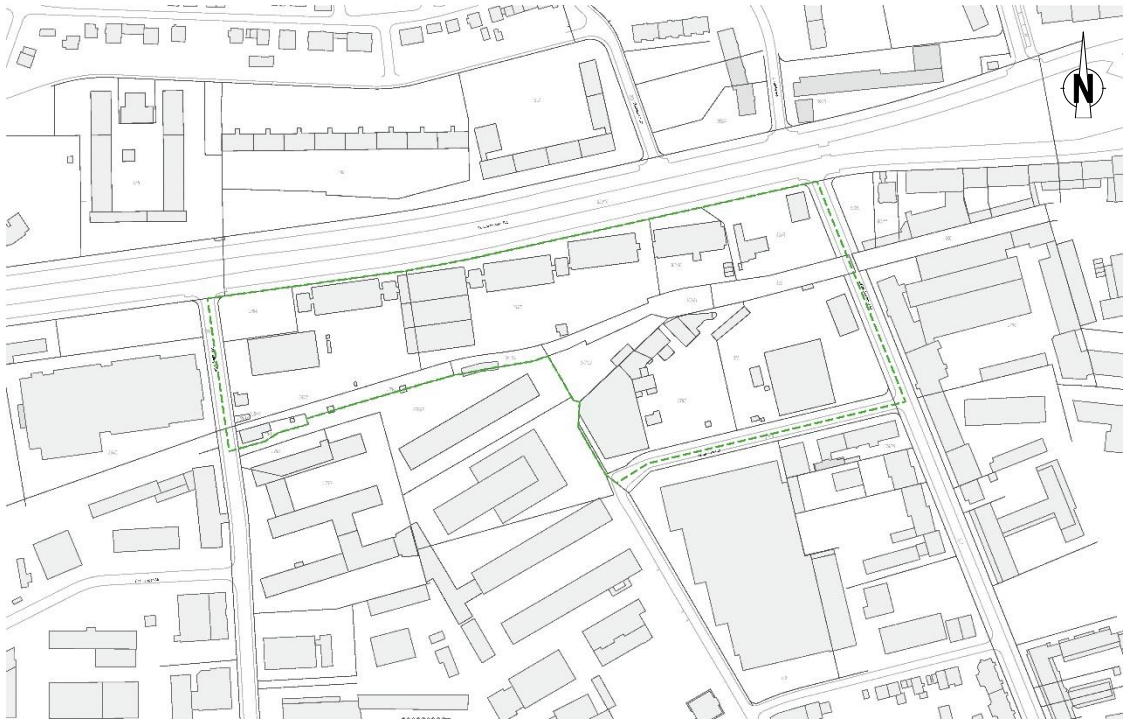


Abbildung 2. Umgriff Bebauungsplangebiet B-Plan 2139 (grün umrandet) [16].

An der Nordostecke des Plangebietes in der Boschetsrieder Straße 127 (Ecke Geisenhausener Straße) besteht eine ARAL-Tankstelle. Die geplante Bebauung über der künftigen Tankstelle ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Bebauung im Umfeld wurde gemäß dem Masterplan Wunderkammer Obersendling (Stand 12.03.2021 [16]) angesetzt.

Südlich der Tankstelle ist ein öffentlicher Spielplatz vorgesehen. Von der Geisenhausener Straße gibt es eine Tiefgaragenzufahrt, die bei den Emissions- und Immissionsprognosen berücksichtigt wurde.

Die Geländeform im vorliegenden Bebauungsplangebiet sowie im weiteren Umfeld kann als geringfügig orografisch gegliedert bezeichnet werden. Der Standort befindet sich auf einer geodätischen Höhe von ca. 554 m ü. NHN bis 555 m ü. NHN. Südwestlich des Bebauungsplangebiets steigt das Gelände über eine Strecke von etwa 4 km leicht bis auf ca. 600 m ü. NHN an. In nordöstlicher bis östlicher Richtung fällt das Gelände, zum Verlauf des Isar-Werkkanals hin, auf bis zu 525 m ü. NHN ab. In nördlicher Richtung ist ebenfalls eine geringfügige Abnahme der Geländehöhen zu verzeichnen, während in westlicher Richtung ein nahezu ebener Verlauf gegeben ist.



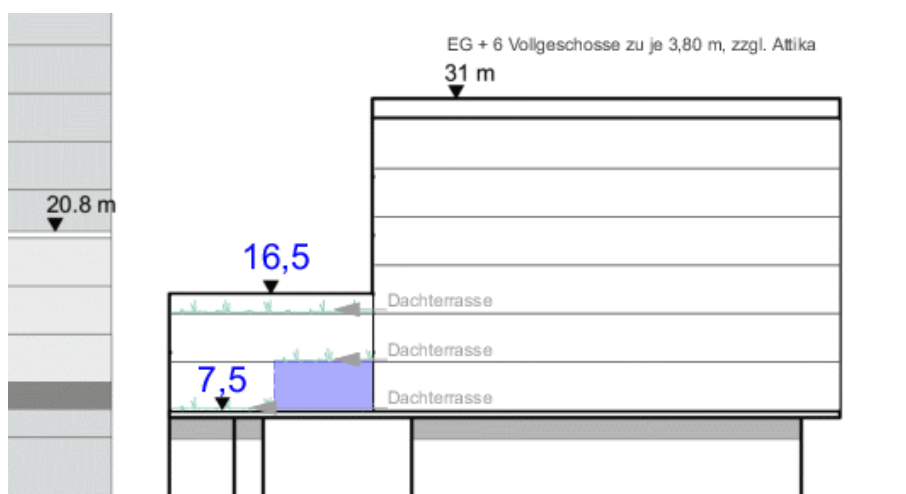
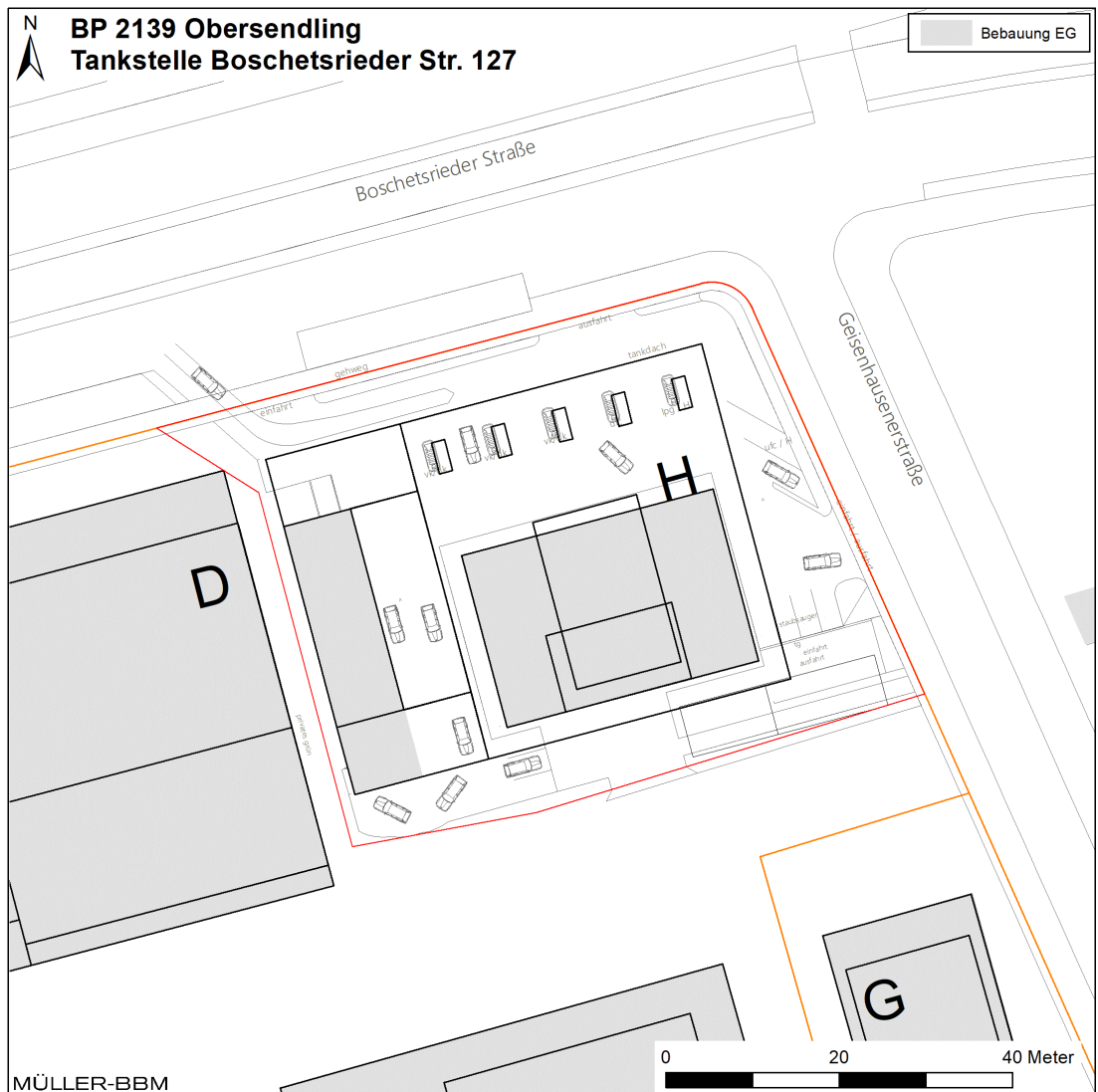


Abbildung 3. Planbebauung Boschetsrieder Straße 127, Grundriss/Lageplan (oben) und Seitenansicht Süd (unten) [1] [16].

### 3.2 Methodik und Berechnungsverfahren

Das vorliegende Immissionsgutachten beschreibt die Ermittlung der durch den Tankstellenbetrieb verursachten Benzolemissionen, die Berechnung der daraus resultierenden Immissionen und Bewertung dieser anhand des Grenzwerts der in der 39. BImSchV [14] umgesetzten EU-Richtlinie 2008/50/EG.

Für die Prognose der Luftschadstoffbelastungen ist ein Verfahren anzuwenden, das die topografischen Gegebenheiten, insbesondere die Bebauung berücksichtigt. Die kleinräumigen Windströmungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet werden stark von der Bebauung beeinflusst. Die von der Bebauung beeinflussten Luftströmungen und die Ausbreitung der Schadstoffe wurden mit dem mikroskaligen Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM [13] berechnet. Die Ermittlung der statistischen Kenngrößen der Immissionen erfolgte mit dem PC-Programm WinMISKAM [20]. Für die Immissionsprognosen wurden lokal repräsentative meteorologische Daten verwendet (Abschnitt 4.4). Damit können die durch die Bebauung beeinflussten Luftströmungen und die lokalen meteorologischen Verhältnisse in die Berechnungen einbezogen werden.

Die Schadstoffemissionen, die von der Tankstellen-Anlage ausgehen, entstehen infolge einer Reihe von Emissionsprozessen:

1. durch Fahrbewegungen der Kraftfahrzeuge
2. durch Heiß-/Warmabstellen und Tankatmung der Kundenfahrzeuge
3. durch Betanken der Kundenfahrzeuge
4. durch Befüllung der Tanklager
5. durch Tankatmung nach Füll- und Entnahmeprozessen der Tanklager

Die Ermittlung der Emissionen erfolgt auf der Grundlage des „HBEFA Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs Version 4.1“ [8] und von Emissionsfaktoren, die von der Umweltverwaltung Luxemburg für Immissionsprognosen an Tankstellen vorgeschlagen wurden [6].

Die lokale Schadstoffhintergrundbelastung wurde auf der Grundlage von Messdaten festgelegt (Abschnitt 4.5). Es wurden die betriebsbedingten Immissionen im Umfeld der Tankstelle flächenhaft ermittelt und der lokalen Hintergrundbelastung überlagert.

## 4 Eingangsdaten und technische Grundlagen

### 4.1 Emissionen

Neben der Kundenfrequenz sind Angaben über die prognostizierten Verkaufsmengen an Benzin- und Diesel-Kraftstoff sowie über die Öffnungszeiten Grundlage für die Ermittlung der Emissionen. Diese Angaben (Tabelle 2) wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [1].

Zusätzlich wurden die Emissionen auf der Zufahrt in die Tiefgarage an der Geisenhausener Straße berücksichtigt. Die täglichen TG-Zufahrten von 133 Kfz/24h wurden vom Verkehrsgutachter angegeben [19].

Für die Fahrbewegungen wurden die Emissionsfaktoren des „Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs HBEFA“ in der derzeit aktuellen Version 4.1 [8] für die Verkehrssituation „städtisch, Erschließungsstraße, Tempo 30 km/h, gesättigt“ im Bezugsjahr 2030 angesetzt.

Tabelle 2. Emissionsrelevante Daten Tankstelle Boschetsrieder Straße 127 [1].

Parameter	Benzin	Diesel
Volumen Tanklager	60.000 l	90.000 l
Jahresvolumen	2.020.000 l	3.140.000 l
Kundenanzahl/Jahr	72.000	82.000
Shopkunden	117.140	
Waschhallenkunden	84.032	
Öffnungszeiten	0 bis 24 Uhr	

Für die Immissionsprognose werden die folgenden Emissionen im Tankstellenbereich berücksichtigt:

1. durch Fahrbewegungen der Kundenfahrzeuge
2. durch Heiß-/Warmabstellen und Tankatmung der Kundenfahrzeuge
3. durch Betanken der Kundenfahrzeuge
4. durch Befüllung der Tanklager
5. durch Tankatmung nach Füll- und Entnahmeprozessen der Tanklager

Bei der Ausbreitungsrechnung wird davon ausgegangen, dass diese Emissionen flächenhaft bzw. als Volumenquellen verteilt sind. Die Emissionen nach 1 werden auf den Fahrwegen, die nach 2 bis 4 im Bereich der Zapfsäulen, die nach 4 am Einfüllstutzen der Tanklager und die nach 5 über Entlüftungsrohre freigesetzt.

Die für die geplante Tankstelle und die Zufahrt in die Tiefgarage ermittelten Emissionen sind in der Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3. Emissionen Tankstelle und Tiefgaragenzufahrt.

Emissionskategorie	Beschreibung	Benzol-Emissionen		
		Emissionsfaktor		Emission in kg/a
1	Fahrbewegungen	0,015	mg/m-je Kfz	0,488
2	Tankatmung Kfz	0,003	g/Tag je-Kfz	0,003
2	Heiß-/Warmabstellen	0,002	g/(Stop-h)	0,055
3	Betanken	5,19	mg/l Benzin	10,484
4	Befüllung der Tanklager	0,44	mg/l Benzin	0,889
5	Tankatmung Lager	1,06	mg/l Benzin	2,621

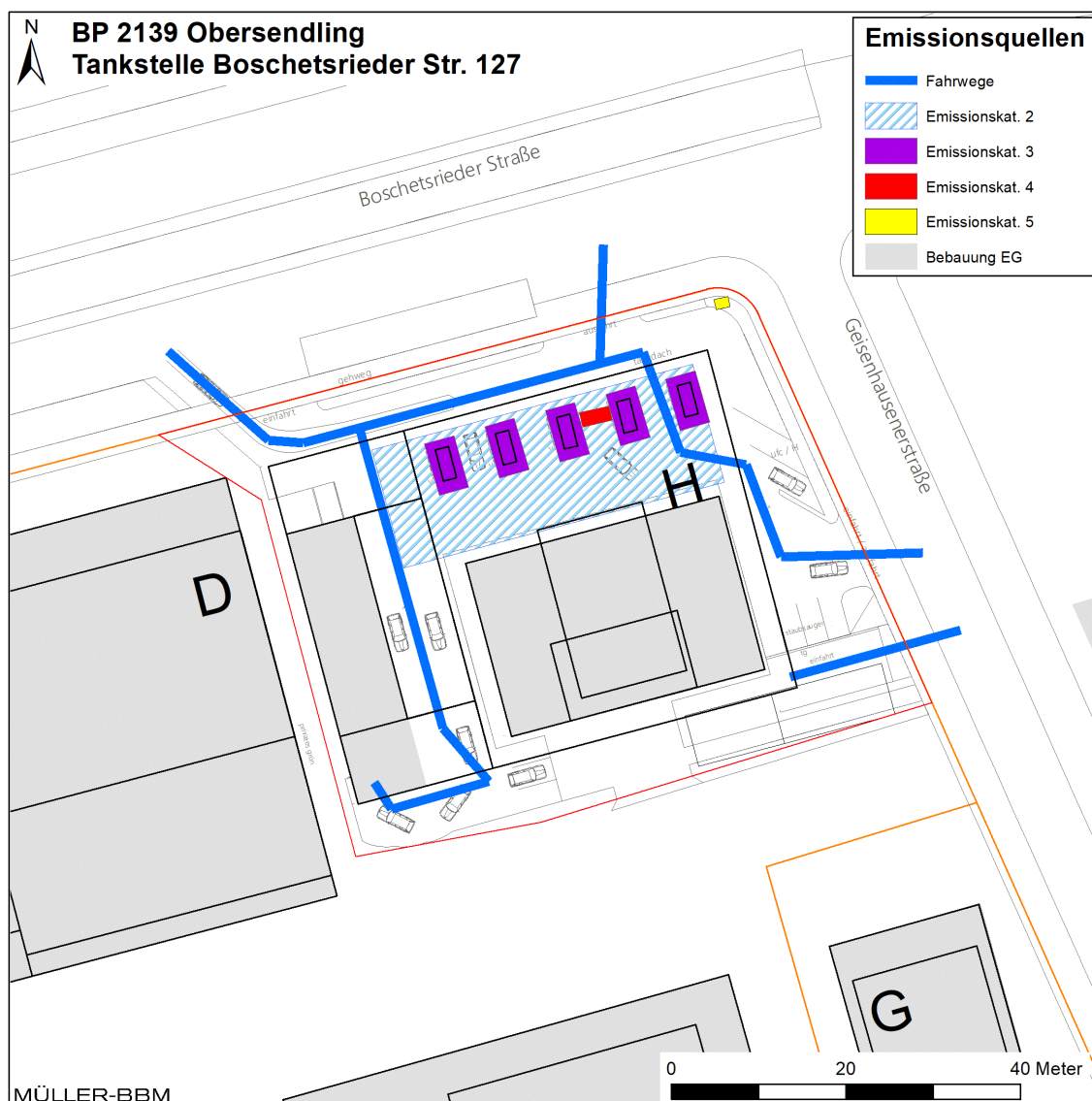


Abbildung 4. Lage der Emissionsquellen, Kartengrundlage [1] [16].



## 4.2 Digitales Bebauungsmodell

Als Grundlage für die Strömungs- und Ausbreitungsrechnungen mit dem Modell MISKAM wurde ein dreidimensionales Bebauungsmodell erstellt. Hierfür wurden digitale Gebäudedaten vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung beschafft [9]. Zusätzlich wurden die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Planungsdaten (s. Abschnitt 3.1) [16] verwendet.

Das erstellte dreidimensionale Gebäudemodell wurde für die Strömungs- und Ausbreitungsrechnungen auf das in Abbildung 5 markierte MISKAM-Rechengebiet abgebildet. Der Bereich um die Zapfsäulen und der Durchlass auf Erdgeschossniveau zwischen der Waschanlage und dem Tankstellenshop (siehe Abbildung 3) wurde bei den MISKAM-Berechnungen als Unterströmungsbereich angesetzt.

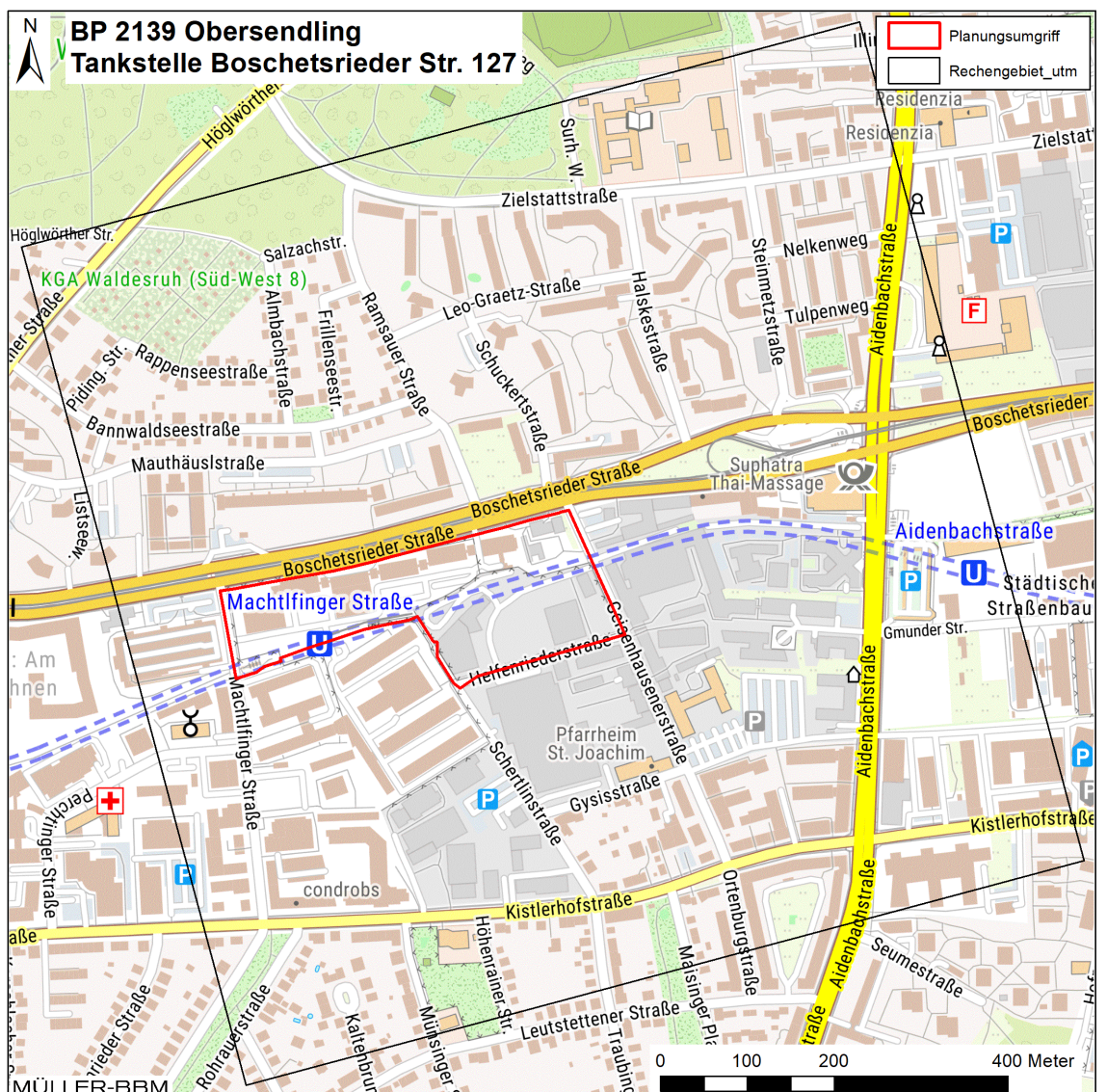


Abbildung 5. Abgrenzung des MISKAM-Rechengebiets, Kartengrundlage: [https://sg.geodatenzentrum.de/web\\_public/Datenquellen\\_TopPlus\\_Open.pdf](https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf) [18].



### 4.3 MISKAM-Rechengebiet und Eingangsparameter

Die Strömungs- und Ausbreitungsrechnungen wurden mit dem Simulationsmodell MISKAM im o. a. Rechengebiet (s. Abbildung 5) durchgeführt. Das MISKAM-Rechengebiet überdeckt eine Grundfläche von 1.000 m × 1.000 m und reicht bis in eine Höhe von 500 m über Grund. Das Rechengebiet wurde in einem dreidimensionalen, nichtäquidistanten Gitter mit 274 × 274 × 40 Gitterzellen dargestellt. Bei der Wahl der Rechengebietsgröße und der Gitterauflösung wurden die Vorgaben der VDI-Richtlinie für prognostische Windfeldmodelle [17] beachtet.

Die vertikale Auflösung beider Rechengitter beträgt im sensitiven, bodennahen Bereich 0,6 m, oberhalb von 1,8 m Höhe erfolgt eine Spreizung mit dem Faktor 1,2 bis auf maximal 10 m vertikale Auflösung, ab 170 m über Grund weitere Spreizung mit Faktor 1,2 bis 500 m über Grund. Die horizontale Maschenweite beträgt in den beurteilungsrelevanten Bereichen 1 m (feinste horizontale Auflösung), zu den Gebietsrändern hin wurde sie ebenfalls mit dem Faktor 1,2 bis auf maximal 15 m gespreizt. Das dreidimensionale Gebäudemodell und die Emissionsdaten wurden in dieses Rechengitter übertragen. Das Rechengitter und das im Rechengitter aufgelöste Gebäudemodell sind im Anhang A mit Abbildungen dargestellt.

Das von MISKAM verwendete kartesische Rechengitter bedingt v. a. in den Randbereichen Abweichungen von den tatsächlichen Katasterdaten. Diese Abweichungen ergeben sich durch die modellbedingte, begrenzte räumliche Auflösung, die zu den Rändern hin gröber wird. Diese geringere Auflösung zum Rand hin ist vertretbar, da der Einfluss der Gebäude auf die Schadstoffausbreitung mit wachsendem Abstand zur Quelle sowie mit wachsendem Abstand zu den Untersuchungspunkten abnimmt. Wesentlich ist die feine Auflösung im zentralen Bereich in der unmittelbaren Umgebung der betrachteten Untersuchungspunkte, für den die Immissionskonzentrationen ausgewertet werden.

Die bodennahen Konzentrationen an den Untersuchungspunkten wurden über ein vertikales Intervall von 1,2 m bis 1,8 m Höhe über dem Erdboden berechnet; sie sind somit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für das Volumen einer Rechengitterzelle bestimmten mittleren Immissionskonzentrationen werden als Punktwerte für die in dieser Gitterbox liegenden Untersuchungspunkte interpretiert. In den MISKAM-Simulationen wurden die in der nachstehenden Tabelle 4 aufgeführten Steuerparameter angesetzt.

Tabelle 4. MISKAM Steuerparameter.

Parameter	Wert
<i>Initialisierung:</i>	
Windgeschwindigkeit in 100 m Höhe	10 m/s
Rauigkeit zur Berechnung des Windprofils an den Rechengebietsrändern	0,30 m
<i>Rauigkeit im Rechengebiet:</i>	
nicht durch digitalisierte Gebäude belegte Rasterflächen	15 cm
Wände der Gebäude	2 cm
Dächer der Gebäude	5 cm

#### 4.4 Meteorologische Daten

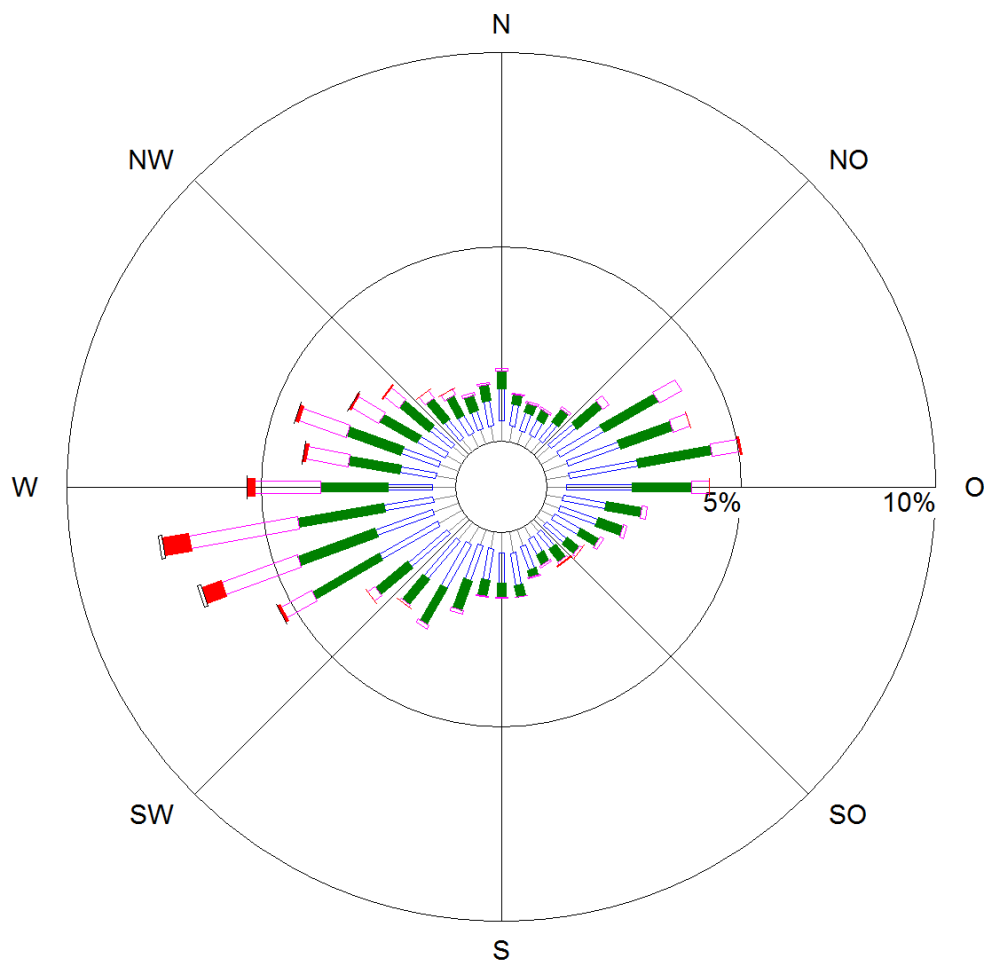
Für die Berechnung der Schadstoffimmissionen werden Angaben über die Häufigkeit verschiedener Ausbreitungsverhältnisse in den unteren Luftschichten benötigt, die durch Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Stabilität der Atmosphäre definiert sind. Hierfür sind meteorologische Daten zu verwenden, die für das Untersuchungsgebiet charakteristisch sind.

Zur Berücksichtigung der meteorologischen Bedingungen werden die Windmessdaten der Station München-Neuhausen („München-Stadt“) des Deutschen Wetterdienstes (Station Nr. 10865; Gauß-Krüger-Koordinaten: RW 4466103, HW 5336232) herangezogen. Für die Immissionsprognosen wird die aus dem Zeitraum 2008 bis 2017 ermittelte 10jährige Statistik der Windmessdaten der Station verwendet [12]. Die Winddaten dieser Station werden als repräsentativ für die städtischen Siedlungsbereiche von München erachtet. Die Winddaten werden für das ungestörte Windfeld „über Dach“ angesetzt.

Die Abbildung 6 zeigt die aus den Messdaten an der Station München-Stadt für den Zeitraum 2008 bis 2017 ermittelten Häufigkeitsverteilungen von Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt 2,7 m/s. Die Windmesshöhe über Grund beträgt 28,5 m.

Am Standort liegt ein ausgeprägtes Maximum der Windrichtungen aus West-Südwest bis West vor, ferner ein deutlich schwächer ausgeprägtes Sekundärmaximum bei ost-nordöstlichen Windrichtungen. Höhere Windgeschwindigkeiten sind zum überwiegenden Teil an die westsüdwestlichen Windrichtungen gekoppelt.

Die Anemometerposition befindet sich außerhalb des Rechengebietes. Die lokale Rauigkeitslänge am Anemometerstandort wurde mit  $z_0 = 1,0$  m und die Verdrängungshöhe gemäß TA Luft [5] mit 6,0 m (6-fache Rauigkeitslänge) angesetzt.



Station	: München-Sta	Häufigkeit ABK	—	kleiner 1.4 m/s
Breitengrad	: 48.1631	I : 15.6 %	—	1.4 bis 2.3 m/s
Längengrad	: 11.5429	II : 26.7 %	—	2.4 bis 3.8 m/s
Messhöhe	: 28.5 m	III/1 : 27.8 %	—	3.9 bis 6.9 m/s
Windgeschw.	: 2.7 m/s	III/2 : 16.7 %	—	7.0 bis 10 m/s
Kalmen	: 0.18 %	IV : 8.1 %	—	größer 10 m/s
		V : 5.1 %		

Abbildung 6. Häufigkeitsverteilung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit an der DWD-Station München-Stadt für den Zeitraum 2008 bis 2017 [12].

#### 4.5 Hintergrundbelastung

Die Gesamtimmission (Konzentration) eines Schadstoffes setzt sich aus der lokal vorhandenen Hintergrundbelastung und der Zusatzbelastung zusammen, die von den in den Ausbreitungsrechnungen berücksichtigten Emissionen verursacht wird. Die lokale Hintergrundbelastung resultiert aus der Überlagerung von Schadstoffen aus überregionalem Ferntransport und aus Industrie, Hausbrand sowie anderen bei den Ausbreitungsrechnungen nicht berücksichtigten Schadstoffquellen. Es handelt sich um die Schadstoffbelastung, die im Untersuchungsgebiet ohne die explizit in den Ausbreitungsrechnungen einbezogenen Emissionen vorläge.

Zur Ableitung der Hintergrundbelastung werden in der Regel Messdaten von luft-hygienischen Messstationen im Einzugsbereich des Untersuchungsgebietes auf ihre Verwendbarkeit hin analysiert und bewertet. Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) betreibt das Lufthygienische Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB). An den Stationen werden kontinuierlich u. a. die bodennahen Konzentrationen von Luftschadstoffen gemessen.

Benzol wird als typisch verkehrsspezifischer Schadstoff vorwiegend im Nahbereich von Straßen gemessen. Die statistischen Auswertungen der Messungen werden in Jahres- und Monatsberichten veröffentlicht [11]. Bei den beiden kontinuierlichen Messungen wurden 2019 Jahresmittelwerte von  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der LÜB-Station Augsburg/Königsplatz und  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der LÜB-Station Augsburg/LfU ermittelt.

Neben den kontinuierlichen Immissionsmessungen werden an ausgewählten LÜB-Stationen Passivsammlermessungen für Benzol, Toluol und Xylol (BTX) durchgeführt [10]. Die Jahresmittelwerte 2019 dieser Messungen liegen zwischen  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in Andechs/Rothenfeld und  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an der verkehrsbelasteten Station München/Landshuter Allee.

In einer Studie des Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit aus den Jahren 2015/2016 wurden u. a. Messungen der Benzolkonzentrationen im direkten Umfeld von Tankstellen durchgeführt [4]. Die gemessenen Benzolkonzentrationen in der Umgebung der Tankstellen lagen im Mittel bei  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Auf dieser Grundlage wurde konservativ folgende Hintergrundbelastung für das Untersuchungsgebiet abgeschätzt:

- $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  Benzol (Jahresmittelwert)

## 5 Ergebnisse der Immissionsprognose

### 5.1 Allgemeines

Mit WinMISKAM [20] wurden unter Berücksichtigung der durch den Tankstellenbetrieb bedingten Benzolemissionen (Abschnitt 4.1), der Bebauung (Abschnitt 4.2) und der meteorologischen Daten (Abschnitt 4.4) die Immissionszusatzbelastungen flächenhaft in verschiedenen Höhen über Grund ermittelt und der Hintergrundbelastung (Abschnitt 4.5) überlagert. Als Ergebnisse der Berechnungen liegen die prognostizierten Gesamtbelastungen für die Schadstoffkomponente Benzol als Jahresmittelwerte vor. Für die Beurteilung der Schadstoffbelastung wurden die Immissionsprognosen zudem an ausgewählten Untersuchungspunkten (Immissionsorte) ausgewertet (Abbildung 10).

### 5.2 Flächenhafte Immissionsdarstellung im Planfall

In den folgenden Abbildungen sind die für das Niveau in 1,5 m über Grund (bodennah) ermittelten Immissionen grafisch dargestellt. Die grafische Umsetzung der Immissionen erfolgt in Form farbiger Flächen, deren Farben entsprechend der angegebenen Legenden bestimmten Konzentrationsintervallen zugeordnet sind. Die Konzentrationsintervalle reichen von Werten wenig über der jeweiligen Hintergrundbelastung (blau) bis zu Werten im Bereich des Grenzwertes (rot bis lila). Zudem sind die im folgenden Abschnitt 5.3 betrachteten Beurteilungspunkte (Immissionsorte) in den Abbildungen markiert.

Die für den Planfall in Bodennähe (1,5 m über Grund) prognostizierten Benzol-Jahresmittelwerte sind in Abbildung 7 dargestellt. Im Bereich der Zapfsäulen sind gegenüber der Hintergrundbelastung erhöhte Benzolbelastungen zu sehen. Die Jahresmittelwerte sind dort teilweise höher als  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . In den nach 39. BImSchV [14] beurteilungsrelevanten Bereichen werden dagegen geringere Benzolimmissionen prognostiziert.

Die ermittelten Benzolimmissionen sind vergleichbar mit den in der Studie des Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit [4] angegebenen Messwerten an Tankstellen. Die gemessenen Benzolkonzentrationen in der Umgebung der Tankstellen lagen im Mittel bei  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die im Bereich der Zapfsäulen gemessenen Benzolkonzentrationen lagen im Mittel über  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dagegen belegen die Messungen der Studie für die Außenluft in der Umgebung der Tankstellen Benzolbelastungen, die im Mittel geringer als  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  waren.

Abbildung 8 zeigt im Vergleich die abschirmende Wirkung einer 2,5 m hohen Mauer zum Schutz des südlich der Tankstelle vorgesehenen Spielplatzes.

In Abbildung 9 ist die Benzolbelastung in der Luftschicht 8 m über Grund (erstes Stockwerk über der Tankstelle) dargestellt. In dieser Höhe werden nach der Prognose an der nördlichen und der östlichen Fassade deutlich erhöhte Benzolbelastungen von bis zu  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel erwartet. Die südliche und die westliche Fassade sind dagegen geringer belastet.



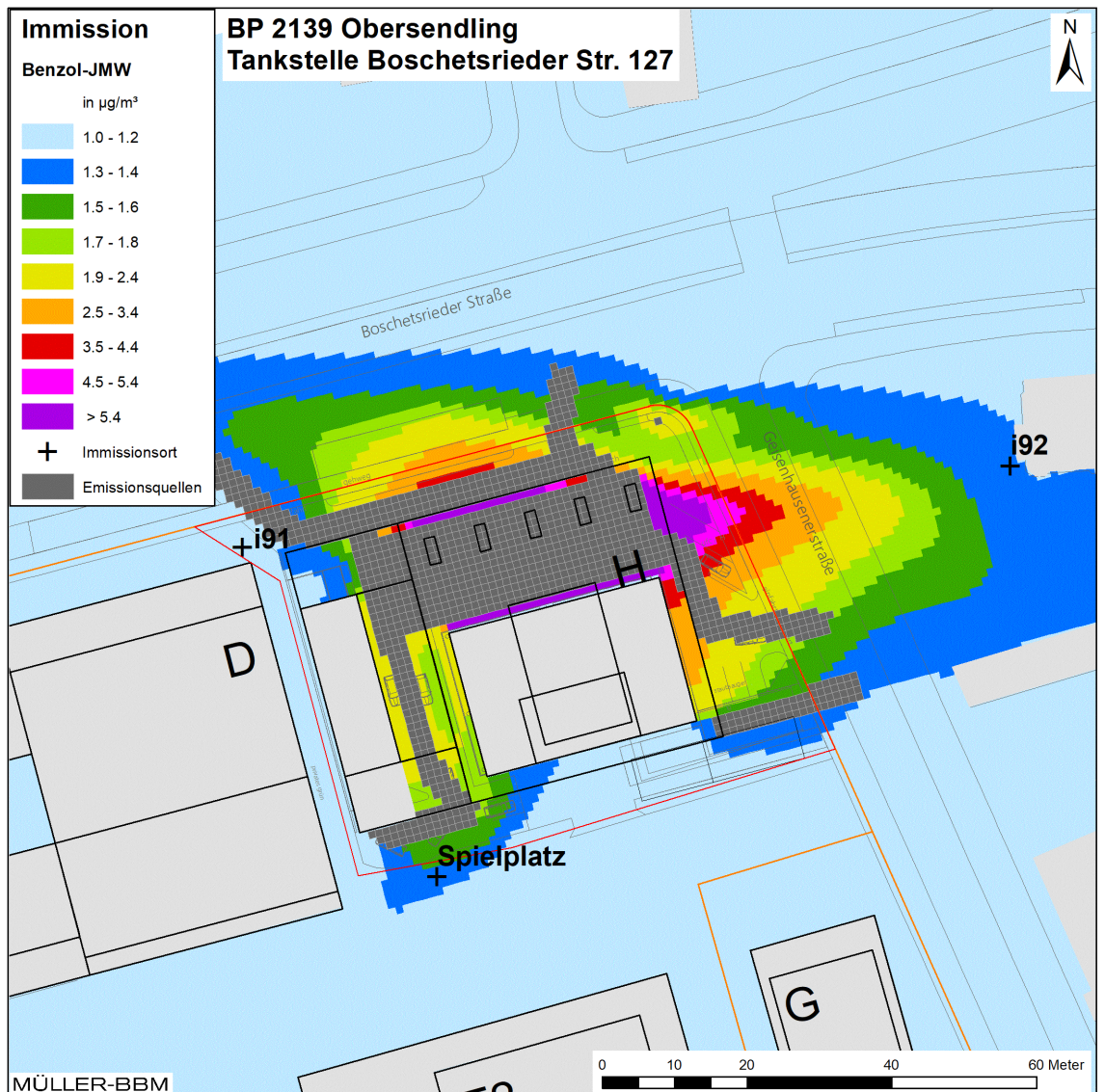


Abbildung 7. Prognose Benzol-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, berechnet mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2030, Kartengrundlage [1] [16].

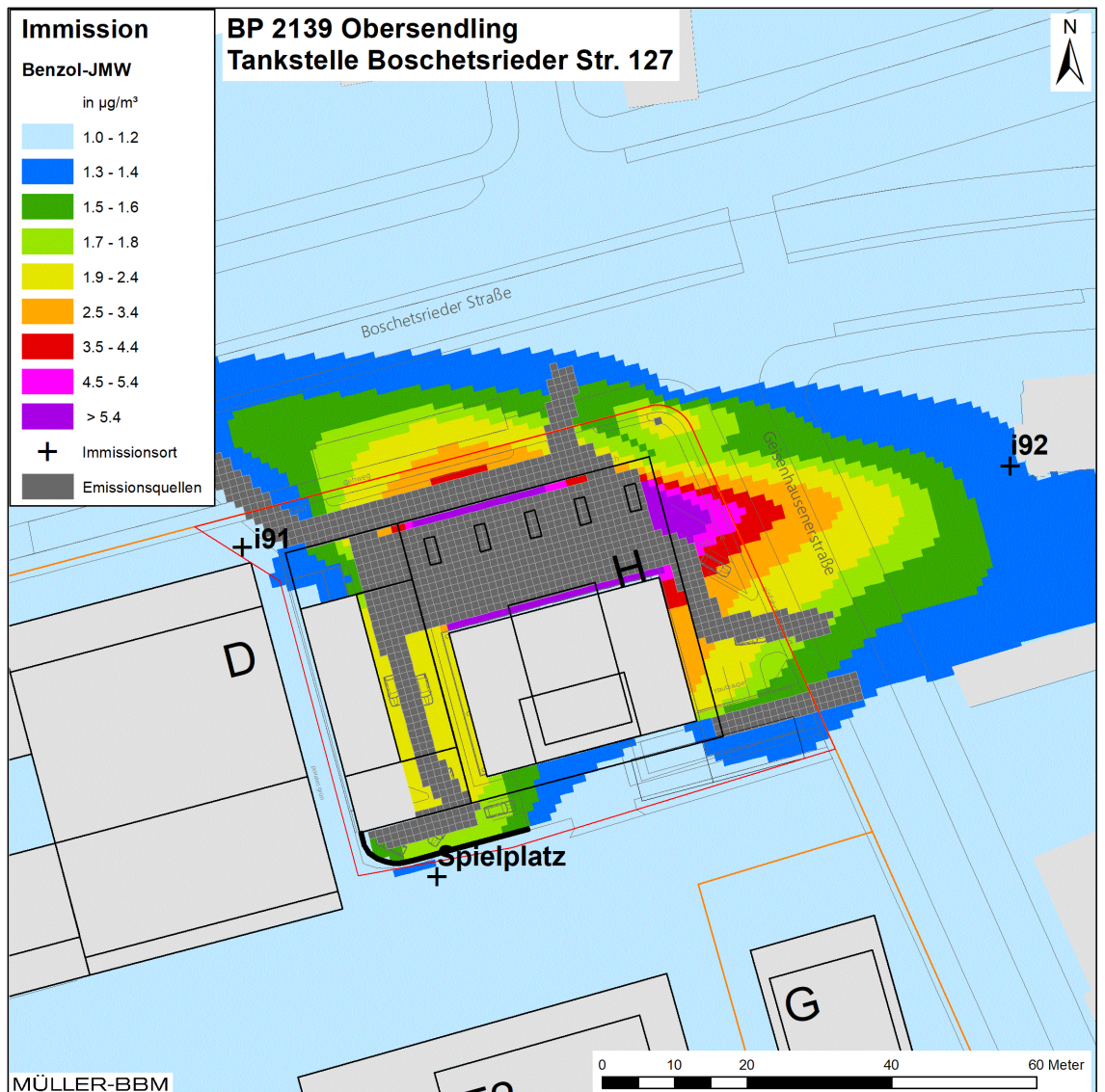


Abbildung 8. Prognose Variante mit Mauer Benzol-Immissionen (Jahresmittelwerte) bodennah, berechnet mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2030, Kartengrundlage [1] [16].



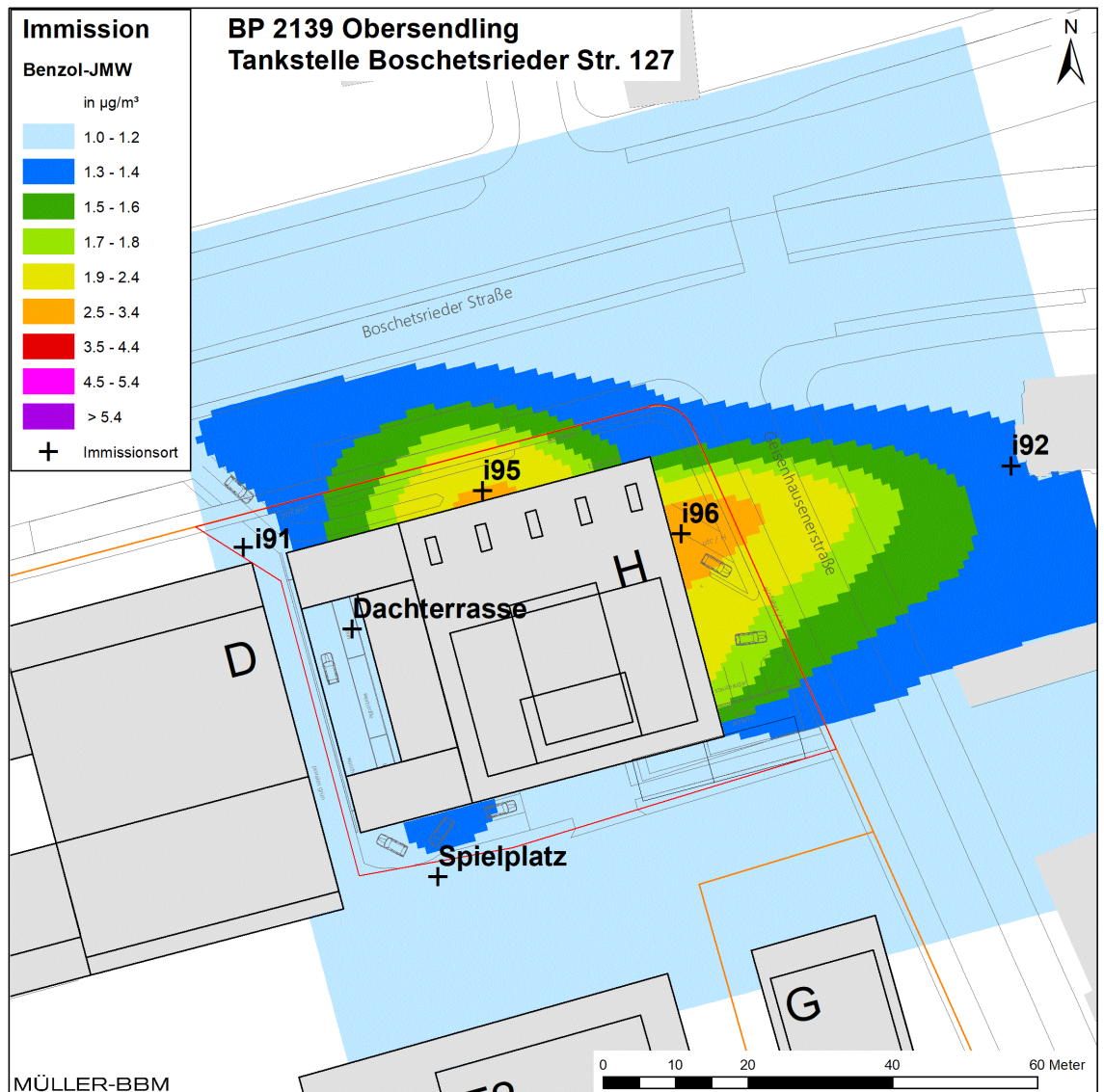


Abbildung 9. Prognose Benzol-Immissionen (Jahresmittelwerte) in der Luftschicht 8 m über Grund, berechnet mit einer Fahrzeugflotte des Jahres 2030, Kartengrundlage [1] [16].

### 5.3 Punktuelle Immissionsbeurteilung

Für die Beurteilung der Schadstoffbelastung im Untersuchungsgebiet wurden die Immissionsprognosen an ausgewählten Untersuchungspunkten ausgewertet. Dazu wurden an Gebäudefassaden im Umfeld, im nächstgelegenen Randbereich des geplanten öffentlichen Spielplatzes und auf der geplanten Dachterrasse über der Tankstelle Untersuchungspunkte (Immissionsorte) für die punktgenaue Auswertung der Schadstoffbelastung festgelegt (Abbildung 10).

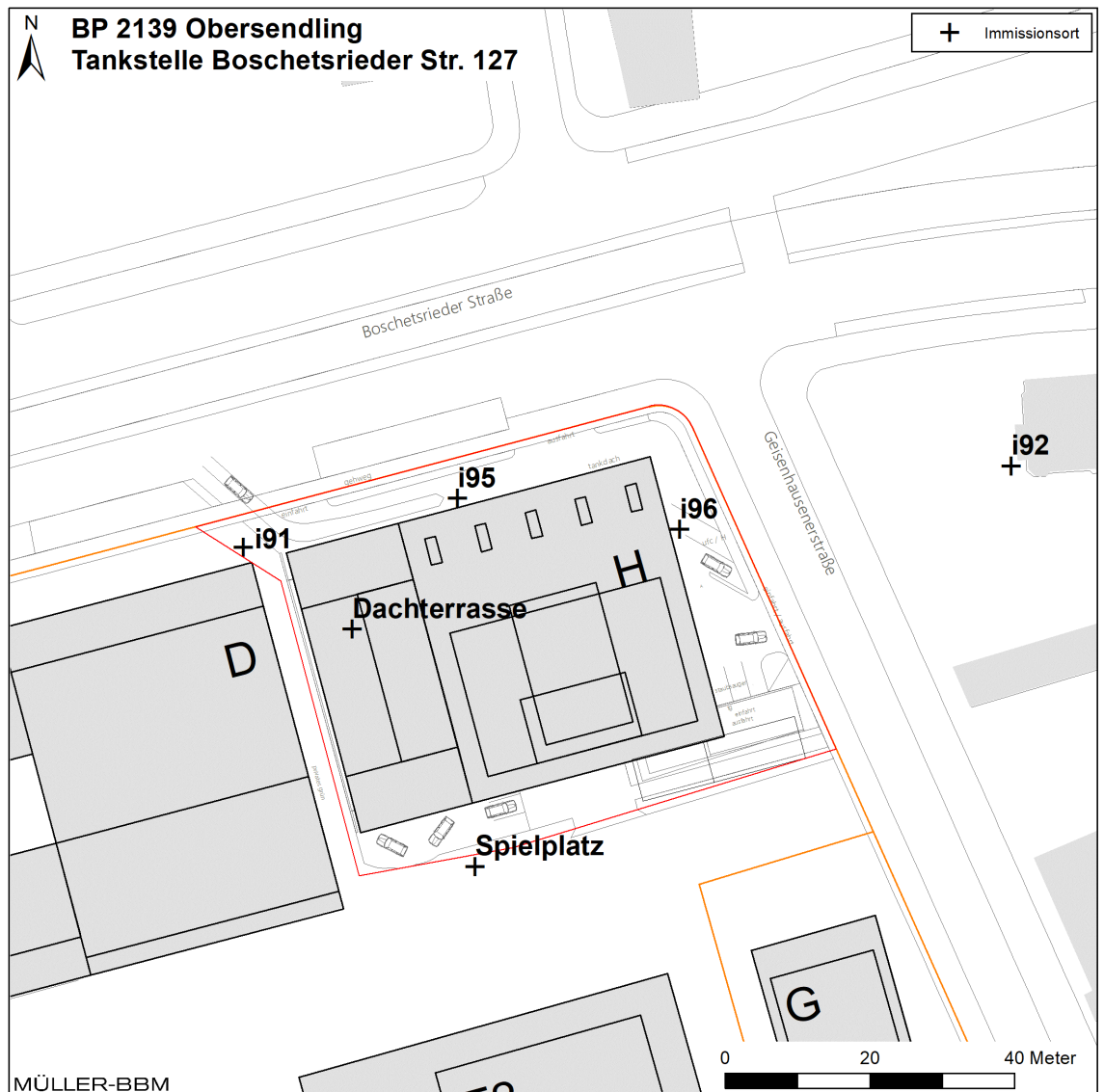


Abbildung 10. Lage der gewählten Immissionsorte, Kartengrundlage [1] [16].

Die für den Planfall mit realisierter Tankstelle [16] an den ausgewählten Untersuchungspunkten ermittelten Immissionen sind in der Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5. Benzol-Immissionen (Jahresmittelwerte) an den ausgewählten Untersuchungspunkten (s. Abbildung 10).

Untersuchungspunkt	Benzol-Jahresmittelwert in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1,5 m ü.G.	8 m ü.G.
i91	1,1	1,1
i92	1,3	1,3
Spielplatz	1,4	--
Dachterrasse	--	1,0
i95	--	2,5
i95	--	2,9
<b>Grenzwert</b>	<b>5</b>	

Die an den Untersuchungspunkten bodennah ermittelten Benzol-Jahresmittelwerte liegen mit maximal  $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  unter dem Grenzwert von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nach 39. BImSchV [14]. Die durch den Tankstellenbetrieb bedingte Zusatzbelastung an Benzol beträgt am Spielplatz  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Hintergrundbelastung  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Durch eine Schutzmauer würde die durch den Tankstellenbetrieb bedingte Zusatzbelastung an Benzol auf  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  zurückgehen.

In der Höhenschicht 8 m über Grund sind die Benzolbelastungen westlich und südlich der Tankstelle geringer als bodennah. Für die Dachterrasse über der geplanten Tankstelle weist die Prognose keine signifikante Erhöhung der Benzolbelastungen gegenüber der Hintergrundbelastung aus. Die geplante Bebauung wirkt hier abschirmend.

Für die nördliche und die östliche Fassade des Gebäudes über der Tankstelle werden in 8 m Höhe Benzolbelastungen mit maximal  $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel prognostiziert. Der Grenzwert von  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel wird damit an den Fassaden des Gebäudes über der Tankstelle eingehalten.

Auf Grundlage der beschriebenen Untersuchung bestehen aus lufthygienischer Sicht keine Bedenken gegen die Realisierung der geplanten Tankstelle unter den hier betrachteten Bedingungen.

Auch bei den beiden geplanten Kitas in den Gebäuden B2 und B4 wird aufgrund des Abstands zur Tankstelle der Immissionswert für Benzol eingehalten.

#### 5.4 Auswirkungen für den Fall, dass die Aral-Tankstelle im Bestand erhalten bleibt

Sofern die Aral-Tankstelle im Bestand erhalten bliebe und nicht überbaut würde, kann folgende Einschätzung getroffen werden: Da das geplante Gebäude die Durchlüftung verschlechtert, ist aus fachlicher Sicht sichergestellt, dass für den Fall, dass die Aral-Tankstelle im genehmigten Bestand beibehalten wird, keine relevant höheren Immissionsbeiträge an den Immissionsorten zu erwarten sind. Es ist in jedem Falle davon auszugehen, dass am südlich angrenzenden Spielplatz der Immissionswert für Benzol eingehalten wird.



## 6 Grundlagen, verwendete Literatur

- [1] Aral Tankstelle München Boschetsrieder Straße 127, Lageplan, Seitenansichten und Angaben zum Tankstellenbetrieb [REDACTED]  
[REDACTED]
- [2] Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2139 Obersendling, Vorentwurf 26.02.2021, [REDACTED]  
[REDACTED]
- [3] Bebauungsplan 2139 im Stadtteil Obersendling der Landeshauptstadt München, Verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastung, Müller-BBM Bericht Nr. M161198/01 vom 11.02.2021.
- [4] Benzol an Tankstellen, Studie des Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL),  
[https://www.lgl.bayern.de/arbeitsschutz/stofflicher\\_arbeitsschutz/projekte\\_a\\_z/benzol\\_an\\_tankstellen.htm](https://www.lgl.bayern.de/arbeitsschutz/stofflicher_arbeitsschutz/projekte_a_z/benzol_an_tankstellen.htm).
- [5] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002, (GMBl. 2002, Heft 25 – 29, S. 511 – 605).
- [6] Etude sur la qualité de l'air dans les alentours de distribution d'essence projetée, Demande type, Administration de l'Environnement, Luxembourg, 2004.
- [7] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).
- [8] Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs HBEFA, Version 4.1, November 2019, INFRAS Bern/Zürich, [www.hbefa.net](http://www.hbefa.net).
- [9] Landesamt für Vermessung und Geoinformation; digitale Flurkarten und Gebäudemodell (LoD1) vom 07.12.2018 und 11.12.2018, sowie digitales Orthophoto vom 04.08.2020.
- [10] Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB), BTX-Passivsammlerergebnisse 2019, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Juli 2020, [www.lfu.bayern.de/luft](http://www.lfu.bayern.de/luft).
- [11] Lufthygienisches Landesüberwachungssystem Bayern (LÜB), Lufthygienischer Jahresbericht 2019, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Oktober 2020, [www.lfu.bayern.de/luft](http://www.lfu.bayern.de/luft).
- [12] Meteorologische Ausbreitungsklassenstatistik der Station München-Stadt aus dem Zeitraum 2008 bis 2017, erstellt durch Müller-BBM auf Basis von Daten des Deutschen Wetterdiensts (DWD) Climate Data Center, [www.dwd.de](http://www.dwd.de).
- [13] MISKAM 6.3 64bit (Stand: 29.07.2014) mit dynamischer Speicherallokierung, Eichhorn J., Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz.

- [14] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionsmengen – 39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 112 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328).
- [15] Ortstermin am 16.05.2018.
- [16] Planentwurf Wunderkammer Masterplan Obersending, Stand 12.03.2021, erhalten vom Auftraggeber per E-Mail am 22.03.2021.
- [17] Richtlinie VDI 3783 Blatt 9: Umweltmeteorologie – Prognostische mikroskalige Windfeldmodelle, Evaluierung für Gebäude- und Hindernisumströmung. Hrsg.: Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN – Normenausschuss, Düsseldorf, Mai 2017.
- [18] TopPlusOpen, freie amtliche Geodaten, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2020), Datenquellen: [https://sg.geodatenzentrum.de/web\\_public/Datenquellen\\_TopPlus\\_Open.pdf](https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf), [https://sgx.geodatenzentrum.de/wms\\_topplus\\_open](https://sgx.geodatenzentrum.de/wms_topplus_open).
- [19] Verkehrsuntersuchung Bebauungsplan mit Grünordnung Nr. 2139, Lärmdaten Tiefgaragenzufahrt Aral, gevas humberg & partner, Ingenieurgesellschaft für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik mbH, München, Februar 2021.
- [20] WinMiskam Version 2019.6.0.3 (04.05.2020) mit MISKAM, Version 6.3 64bit (Juli 2014); Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG und Dr. J. Eichhorn, Mainz.

**Anhang**  
**MISKAM Rechengitter**

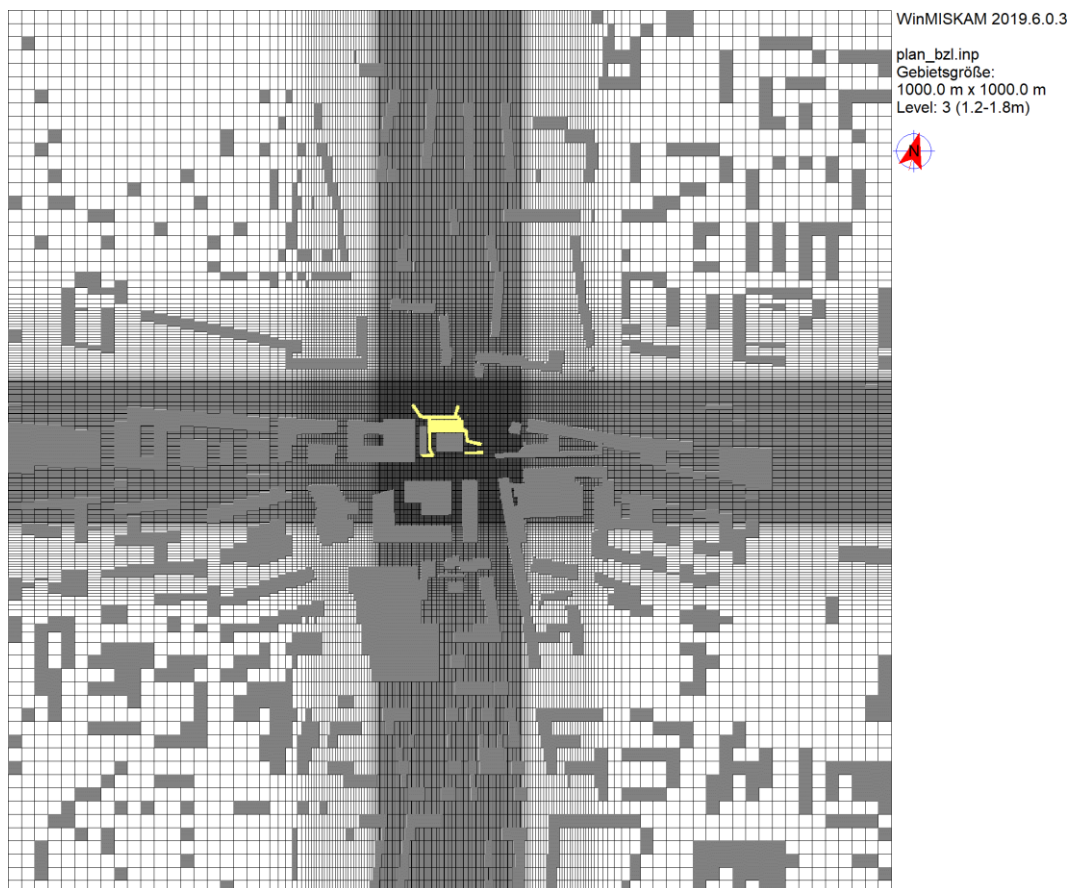
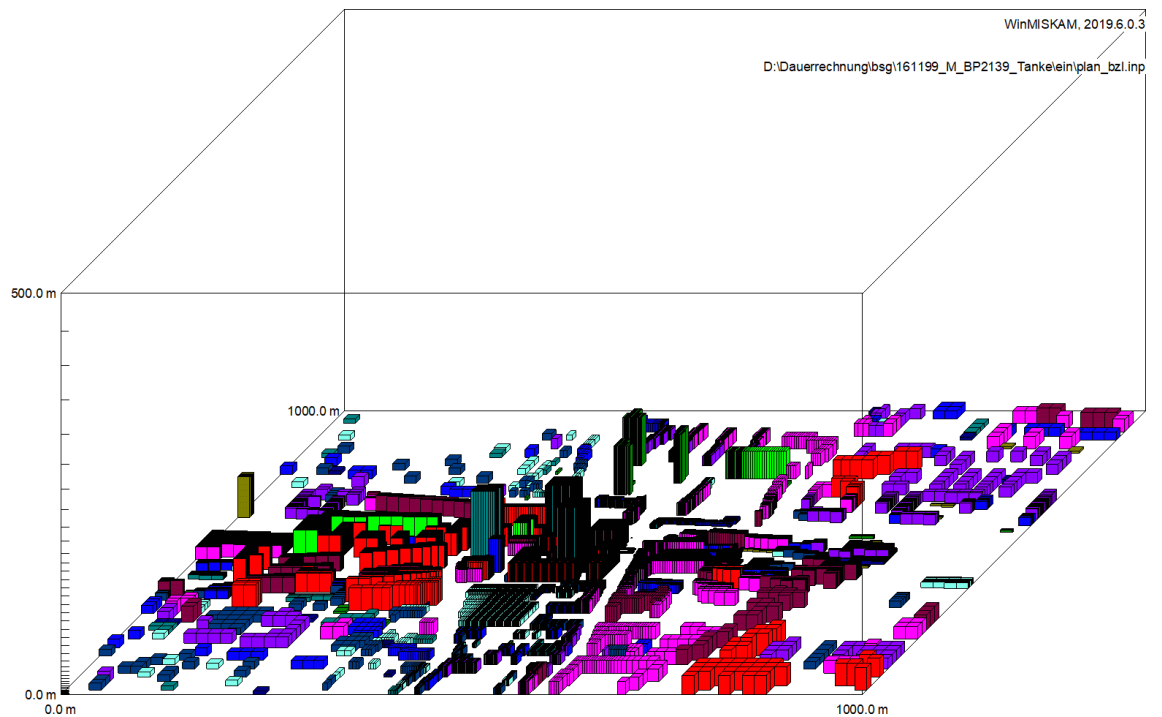


Abbildung 11. MISKAM-Rechengitter, oben 3dimensional perspektivisch, unten horizontales Gitternetz in 1,5 m über Flur mit Quellzellen (gelb) und Bebauung (grau).