

Gemeinde Wustermark
Bebauungsplan E26 „An der Schule“, Teil B

Beratungsleistungen zur Luftreinhaltung

Auftraggeber: Gemeinde Wustermark
Hoppenrader Allee 1
14641 Wustermark


Berichtsnummer: Y0752.002.02.002

Dieser Bericht umfasst 21 Seiten Text und 7 Seiten Anhang.

Höchberg/Berlin, 20.05.2021


B. Sc. T. Pillhofer

Bearbeitung


Dr. rer. nat. M. Barthel
Prüfung und Freigabe
fachliche Verantwortung

Akkreditierung nach
DIN EN ISO/IEC 17025
für die Prüfarten Geräusche,
Erschütterungen und
Bauakustik

Bekanntgegebene
Messstelle nach
§ 29b BImSchG
für Geräusche und
Erschütterungen

VMPA-anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109,
VMPA-SPG-210-04-BY

Änderungsindex

Version	Datum	Geänderte Seiten	Hinzugefügte Seiten	Erläuterungen
001	07.05.2021	-	-	Erstellung
002	20.05.2021	Seiten 5, 6, 7, 9, 11, 14, 15, 16	Seite 3	Einfügen Abbildungs- und Tabellenverzeichnis, redaktionelle Anpassungen, ergänzende Erläuterungen

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Unterlagenverzeichnis	4
3	Örtliche Situation	6
4	Vorgehensweise und Beurteilungsgrundlagen	7
5	Luftschadstoffimmissionen im Plangebiet	9
5.1	Vorbelastung	9
5.2	Zusatzbelastung aus dem Schienenverkehr	10
5.3	Zusatzbelastung aus dem Straßenverkehr	11
6	Auswirkungen des Vorhabens	14
6.1	Schadstoffemissionen durch anlagenbezogenen Fahrverkehr	14
6.2	Schadstoffemissionen durch den Betrieb der Haustechnik	14
6.3	Ermittlung der erforderlichen Ableithöhe der Küchenabluft	15
6.3.1	Vorgehensweise	15
6.3.2	Anlagenstandort und -parameter	15
6.3.3	Ergebnisse	19
6.3.4	Zusammenfassung und Beurteilung	21
7	Bewertung, Maßnahmen	21
Anhang		1
WinSTACC Protokolldatei		1
RLuS-Protokolldatei		7

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Städtebauliches Konzept in der Arbeitsfassung vom 17.04.2021 /2/	7
Abbildung 5-1: Verkehrsbedingte Zusatzbelastung für NO ₂ , PM10 und PM2.5 als Funktion des Abstandes vom Fahrbahnrand der A10; 200 m entfernt vom Kreuzungspunkt mit der B5.....	12
Abbildung 5-2: Gesamtbelastung für NO ₂ , PM10 und PM2.5 als Funktion des Abstandes vom Fahrbahnrand der A10; 200 m entfernt vom Kreuzungspunkt mit der B5.....	13
Abbildung 6-1: Lageplan mit maßgeblichen Gebäuden.	16
Abbildung 6-2: Ansicht Grundriss mit Eintrag des voraussichtlichen Standorts der Abluftanlage (blau). .	17
Abbildung 6-3: Einwirkungsbereich mit R = 50 m.	18
Abbildung 6-4: Räumliche Darstellung der Berechnungsgeometrie, Ansicht aus Südwesten.....	18
Abbildung 6-5: Räumliche Darstellung der Berechnungsgeometrie, Ansicht aus Nordwesten.....	19
Abbildung 6-6: Ansicht aus Südwesten, Darstellung der Rezirkulationszonen der vorgelagerten Gebäude (rot) sowie des Einflusses des Mensagebäudes (orange).	20
Abbildung 6-7: Ansicht aus Nordwesten, Darstellung der Rezirkulationszonen der vorgelagerten Gebäude (rot) sowie des Einflusses des Mensagebäudes (orange).	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Immissionsgrenzwerte gemäß TA Luft bzw. 39. BImSchV.....	8
Tabelle 5-1: Jahresmittelwerte der Luftschadstoffvorbelastung der Jahre 2018 – 2020 gemäß LfU Brandenburg /10/.....	10
Tabelle 5-2: Verkehrsdaten Straße /13/	11
Tabelle 5-3: Geschätzte Gesamtbelastung im Plangebiet unter Annahme einer standortspezifischen Vorbelastung und verkehrsbedingter Zusatzbelastung, die in einem Abstand von 200 m vom Fahrbahnrand der A10 zu erwarten wären.	13

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Wustermark führt im Ortsteil Elstal die Planungen zur Aufstellung des Bebauungsplanes E26 „An der Schule“, Teil B durch. Es sollen die planungsrechtlichen Rahmenbedingungen zur Errichtung und zum Betrieb eines Schulzentrums mit Grundschule, Sporthalle, Sport- und Freizeitanlagen im Freien, Stellplätzen und einer Mensa mit Frischeküche geschaffen werden.

Westlich und nördlich verlaufen mehrere Bahnstrecken. Südlich des Ortsteils Elstal liegt die Bundesstraße B 5 und westlich die Autobahn A10. Weiter gibt es in der Umgebung der Plangebiete eine Reihe von Erschließungsstraßen.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens sind die auf das Plangebiet einwirkenden Luftschadstoffimmissionen zu ermitteln und auf Basis der maßgebenden Richtlinien zu bewerten. Weiter sind mögliche vom Plangebiet ausgehende und auf die zu schützenden Nutzungen in der Nachbarschaft einwirkenden Luftschadstoffimmissionen zu untersuchen.

Die Immissionssituation bezüglich der auf das Plangebiet einwirkenden sowie der vom Planvorhaben verursachten Schallimmissionen sind Gegenstand des Berichts Y0752.002.01.002.

2 Unterlagenverzeichnis

Nr.	Dokument/Quelle	Bezeichnung/Beschreibung
/1/	Gemeinde Wustermark	Flächennutzungsplan (eigener Download) Informationen zu den geplanten Nutzungen der Schule bzw. Sportanlagen, zu den gewerblichen Nutzungen in der Umgebung (per Mail am 13.05.2020) Lagepläne, Grundrisse und Ansichten der Sporthalle sowie Nachweis des Schallimmissionsschutzes (per Daten-Cloud am 16.05.2020) Angaben zu Heiztechnik und Lüftung (15. und 19.05.2020 per Mail) Angaben zu den bestehenden und geplanten Stellplätzen, zu den Schutzansprüchen der benachbarten Flächen, sowie zum Umfang der Küchennutzung (per Mail am 12.06.2020 sowie telefonisch im März 2021) Betriebsbeschreibung Designer Outlet Berlin und Liste in der Umgebung des Plangebietes gemeldeter Gewerbebetriebe (per Daten-Cloud am 22.06.2020) Angaben zu Hortkindern und Stellplätzen sowie zu möglichen Vermietungen des Mensabereichs für Veranstaltungen/Feiern (per Mail am 02.07.2020) Digitales Geländemodell (DGM), Höhenpunkte im 1m-Raster (per Daten-Cloud am 06.07.2020)
/2/	Steffen Pfrogner Stadtplaner Architekt	Vorentwurf Bebauungsplan sowie städtebauliches Konzept (per Mail 19.04.2021)
/3/	Numrich Albrecht Klumpp, Architekten	Angaben zu den Gebäudehöhen
/4/	TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 24.07.2002

- | | | |
|------|---|---|
| /5/ | TA Luft,
Referentenentwurf | Entwurf einer Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)
Entwurf Stand: 16.07.2018 |
| /6/ | 1. BImSchV | 1. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (1. BImSchV). Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, 26.01.2010 |
| /7/ | 39. BImSchV | 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV). Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen, 02.08.2010 |
| /8/ | GIRL | Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen.
Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL), Fassung vom 29.02.2008 mit einer Ergänzung vom 10.09.2008. Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf. |
| /9/ | VDI 3781, Blatt 4 | Umweltmeteorologie, Ableitbedingungen für Abgase, Kleine und mittlere sowie andere als Feuerungsanlagen, Juli 2017 |
| /10/ | Landesamt für Umwelt
Brandenburg | Jahreskurzberichte zur Luftqualität in Brandenburg 2019 und 2020, Landesamt für Umwelt (LfU), Abteilung Technischer Umweltschutz 1 Referat T14 – Luftqualität, Nachhaltigkeit; Messnetzzentrale |
| /11/ | INFRAS AG, Zürich | PM10-Emissionen Verkehr, Teil Schienenverkehr, Schlussbericht, Bern, 10.02.2017. |
| /12/ | DB Netz AG | Verkehrsprognose 2030 für die Bahnlinien 6103, 6104, 6105, 6107, 6108, 6087 und 6185 (per Mail am 16.06.2020) |
| /13/ | Landesbetrieb Straßen-
wesen Brandenburg | Straßenverkehrsprognose 2030 |
| /14/ | Forschungsgesellschaft
für Straßen- und
Verkehrswesen Verlag,
Köln | Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung – RLuS 2012, Fassung 2020 |
| /15/ | IVU Umwelt GmbH,
Freiburg | "RLuS 2012", Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 2.1 |
| /16/ | INFRAS AG
Bern/Schweiz in
Zusammenarbeit mit
IFEU Heidelberg | Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.1 (HBEFA 4.1), 2019 |
| /17/ | Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG | WinSTACC, Softwaretechnische Umsetzung der Richtlinie VDI 3781, Blatt 4. Version 1.0.4.3 |
| /18/ | W. Bächlin et. Al | Die neue VDI-Richtlinie VDI 3781, Blatt 4, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 77 (2017), Nr. 7/8, S. 279 – 283. |
| /19/ | Wölfel Engineering
GmbH + Co. KG | Gemeinde Wustermark, Bebauungsplan E26 „An der Schule“, Teil B: Schallimmissionsprognose Verkehrs-, Anlagen- und Sportlärm.
Berichtsnummer Y0752.002.01.002 vom 20.05.2021 |

3 Örtliche Situation

Das Plangebiet liegt im Westen des Ortsteils Elstal der Gemeinde Wustermark und hat eine Größe von etwa 4,3 ha. Im Flächennutzungsplan (FNP) /1/ ist die Fläche, auf der das Plangebiet liegt, als Fläche für Gemeinbedarf dargestellt. Es sollen die planungsrechtlichen Rahmenbedingungen zur Errichtung und zum Betrieb eines Schulzentrums mit Grundschule, Sporthalle, Sport- und Freizeitanlagen im Freien, Stellplätzen im Norden und im Süden des Plangebietes sowie einer Mensa mit Frischeküche¹ für etwa 700 Essen pro Tag geschaffen werden. Geplant ist die Festsetzung einer Fläche für Gemeinbedarf sowie von entsprechenden detaillierten schulischen Nutzungsbereichen (Sportflächen, Stellplatzflächen, Schulgebäude etc.).

Im Norden des Plangebietes besteht bereits eine Sporthalle. Diese soll außerhalb der Schulzeiten für den Vereins- und Breitensport zur Verfügung stehen. Die im Norden, östlich der Sporthalle angelegten Stellplätze sind Teil des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans "An der Schule" E 26, Teil A "Parkplatz". Sie können in diesem Zusammenhang von den Vereinen genutzt werden.

Die Mensa soll außerhalb der Schulzeiten für Feiern (z. B. Familienfeste) vermietet werden können. Für Gäste dieser Feiern stehen die im Süden des Plangebietes vorgesehenen Stellplätze zur Verfügung.

Das Plangebiet wird im Süden von der Puschkinstraße, im Westen von der Straße Dyrotzer Ring und im Norden von der Maulbeerallee begrenzt. Östlich liegt die Heinz-Sielmann-Oberschule und daran anschließend verläuft die Schulstraße. Das Plangebiet soll von Süden über die Puschkinstraße und von Norden über die Maulbeerallee erschlossen werden.

Die südlich an die Puschkinstraße angrenzende Fläche ist derzeit unbebaut, im FNP ist sie als Wohnbaufläche dargestellt. Angaben der Gemeinde zufolge /1/ soll diese Wohnbaufläche bei der anstehenden Überarbeitung des FNP jedoch mit einer weniger sensiblen Nutzung überplant werden. Weiter südlich sowie westlich des Dyrotzer Rings liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes E1 Sonder- und Gewerbegebietsflächen (SO bzw. GE), auf denen sich ein Outlet-Center mit zugehörigen Stellplatzflächen sowie einige Einzelhandelsbetriebe befinden. Nordwestlich ist im FNP eine Grünfläche mit der Zweckbestimmung Sport dargestellt, derzeit ist diese Fläche unbebaut. Nördlich der Maulbeerallee und östlich der Schulstraße liegen Wohnbauflächen, die Angaben der Gemeinde zufolge /1/ den Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) haben. Nördlich des Plangebietes stellt der FNP Wohnbauflächen (W) dar. Nordöstlich des Plangebietes im Abstand von etwa 500 m liegt der Bahntechnologie Campus Havelland und weiter im Nordosten der Rangierbahnhof Wustermark in einer Entfernung von etwa 1 km zum Plangebiet.

Westlich bzw. nördlich des Plangebietes verlaufen in etwa 400 m Entfernung die Bahnstrecken 6103, 6104, 6105, 6107, 6108, 6087 und 6185. Südlich des Plangebietes liegt in etwa 450 m Abstand die Bundesstraße B 5 und westlich in etwa 1,2 km Abstand die Autobahn A 10.

Das städtebauliche Konzept in der Arbeitsfassung vom 17.04.2021 /2/ ist in Abbildung 3-1 dokumentiert.

¹ Zunächst ist Angaben der Gemeinde zufolge eine reine Ausgabeküche geplant und die Realisierung der Frischeküche erfolgt ggf. zu einem späteren Zeitpunkt. Für die vorliegende Untersuchung wird dennoch vom Endstand der Planungen ausgegangen.

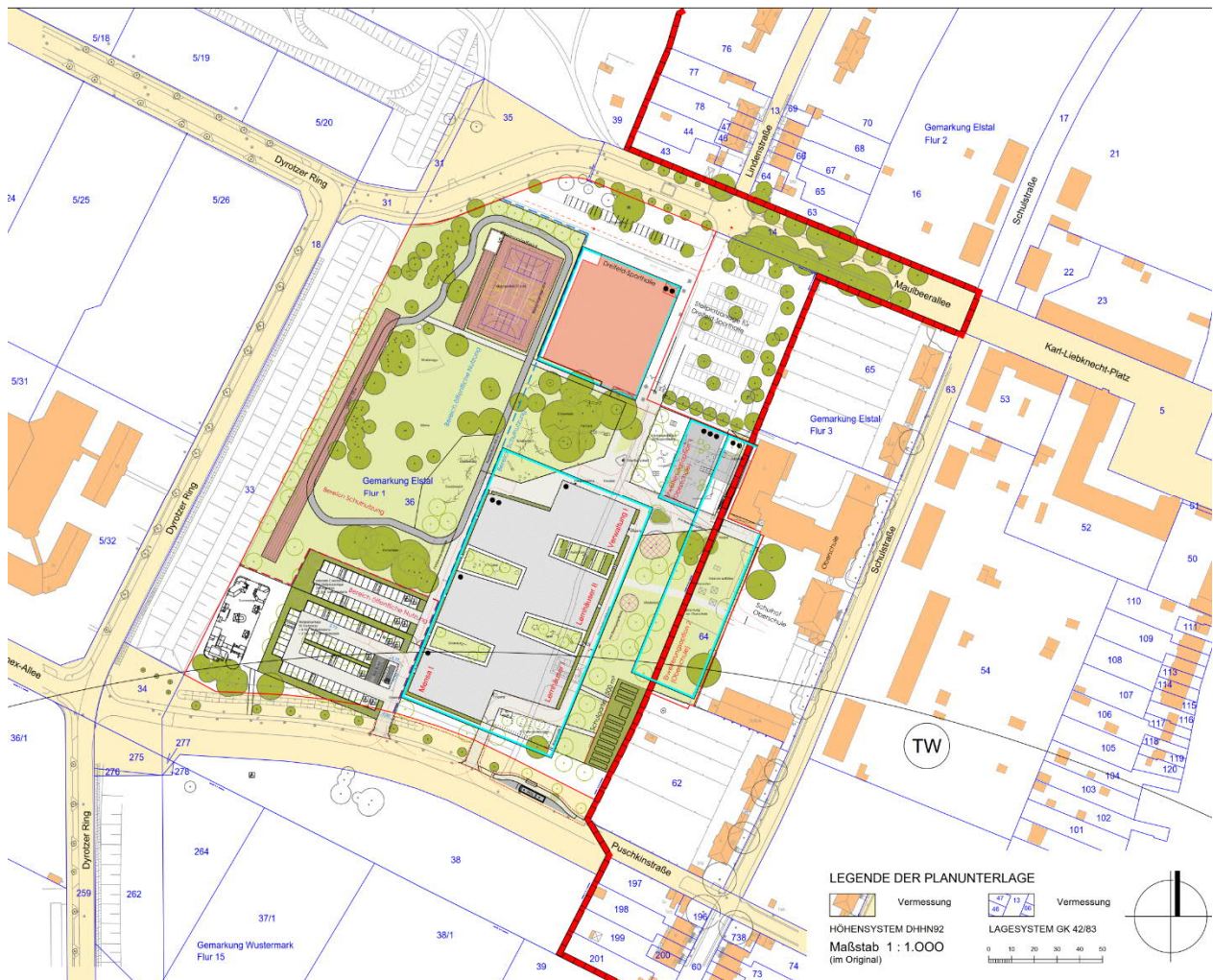


Abbildung 3-1: Städtebauliches Konzept in der Arbeitsfassung vom 17.04.2021 /2/.

4 Vorgehensweise und Beurteilungsgrundlagen

Im Rahmen der durchzuführenden lufthygienischen Untersuchung sind die Immissionssituation im Plangebiet sowie die möglichen Auswirkungen des Planvorhabens auf die Luftqualität in der Nachbarschaft hinsichtlich des Schutzes der menschlichen Gesundheit zu beurteilen. Vorhabenbedingt ist mit Geruchsemissionen durch den Betrieb der zukünftig geplanten Frischeküche und mit Luftschadstoffemissionen durch den Betrieb der Heizungsanlage sowie durch das zusätzliche Fahrzeugaufkommen zu rechnen.

Luftschadstoffimmissionen im Plangebiet

Zur Beurteilung der Schadstoffimmissionen im Plangebiet wird auf die Immissionsgrenz- bzw. Zielwerte der TA Luft /4/ sowie der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) /7/ zurückgegriffen.

Die zum Schutz der menschlichen Gesundheit definierten Immissionsgrenzwerte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 4-1: Immissionsgrenzwerte gemäß TA Luft bzw. 39. BImSchV.

	Mittelungszeitraum	Immissionsgrenzwert	Überschreitungen
PM10	Tag	50 µg/m³	max. 35 pro Jahr
	Kalenderjahr	40 µg/m³	---
PM2.5	Kalenderjahr	25 µg/m³	---
NO₂	1 Stunde	200 µg/m³	max. 18 pro Jahr
	Kalenderjahr	40 µg/m³	---

Eine Abschätzung der Immissionskonzentrationen im Plangebiet erfolgt auf Grundlage der Messwerte repräsentativer Messstationen des vom LfU Brandenburg betriebenen Luftgütemessnetzes unter Berücksichtigung verkehrsbedingter Zusatzbelastungen. Die Zusatzbelastung durch das Fahrzeugaufkommen auf der A10 und auf der B5 erfolgt gemäß den „Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Fassung 2020)“ /14/ unter Verwendung der Software RLuS (Version 2.1) /15/. Die verkehrsbedingten Schadstoffemissionen basieren auf dem Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.1 (HBEFA 4.1) (Veröffentlichung 2019) /16/.

Eine Bewertung möglicher Beiträge aus dem Schienenverkehr erfolgt anhand einer Studie der Schweizer Umweltbehörde BAFU /11/.

Luftschadstoffimmissionen durch das Planvorhaben

Als Beurteilungsgrundlage für Geruchsmissionen wird im Rahmen der Genehmigungs- und Bauleitplanung die Geruchsmissionsrichtlinie (GIRL) in der Fassung vom 29.02.2008 mit einer Ergänzung vom 10.09.2008 zu Grunde gelegt /7/. Eine Geruchsmission ist demnach zu berücksichtigen, wenn sie nach ihrer Herkunft anlagenbezogen, d. h. mit hinreichender Sicherheit und zweifelsfrei abgrenzbar ist gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrand, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder Ähnlichem.

Der Geltungsbereich der GIRL erstreckt sich über alle nach dem Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (BImSchG) genehmigungsbedürftigen Anlagen und kann für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sinngemäß angewandt werden.

Die GIRL sieht eine Beurteilung der Geruchsmissionen anhand der relativen Geruchsstundenhäufigkeit vor. Die relative Geruchsstundenhäufigkeit bezeichnet den Anteil der Geruchsstunden an den 8.760 Stunden eines Kalenderjahres (Schaltjahre ausgenommen). Eine Geruchsstunde liegt vor, wenn in mindestens 10 % der Stunde (entsprechend 6 Minuten) ein Geruch wahrnehmbar ist.

Folgende Immissionswerte für die relative Geruchsstundenhäufigkeit, unterschieden nach Gebietsausweisung, sind gemäß GIRL als zulässig zu erachten:

Wohn- / Mischgebiete	10 %
Gewerbe- / Industriegebiete	15 %
Dorfgebiete	15 %

Werden diese Werte überschritten, so ist die Geruchsimmission in der Regel als erhebliche Belästigung (und somit als schädliche Umwelteinwirkung) zu werten. Der zulässige Immissionswert für Dorfgebiete gilt nur für Geruchsimmissionen, die durch Tierhaltungsanlagen verursacht werden.

Zur Vermeidung unzulässiger Geruchsstundenhäufigkeiten im Umfeld der geplanten Frischeküche wird im vorliegenden Fall die erforderliche Höhe der Küchenabluft nach VDI 3781, Blatt 4 ermittelt. Die Einhaltung der Anforderungen der VDI 3781, Blatt 4 an die Ableithöhe gewährleistet eine Ableitung in den freien Luftstrom sowie eine ausreichende Verdünnung an den schutzbedürftigen Nutzungen. In Anbetracht der anteilig an den Jahresgesamststunden vergleichsweise geringen Anzahl an Betriebsstunden der Frischeküche kann bei Einhaltung der Anforderungen der VDI 3781, Blatt 4 davon ausgegangen werden, dass im Anlagenumfeld keine erheblichen Belästigungen zu erwarten sind.

Die Luftschadstoffimmissionen durch den anlagenbezogenen Fahrverkehr sowie durch den Betrieb der Haustechnik werden anhand des zu erwartenden zusätzlichen Fahrzeugaufkommens bzw. mit Hilfe von Erfahrungswerte abgeschätzt und pauschal bewertet.

5 Luftschadstoffimmissionen im Plangebiet

Die standortspezifische Luftschadstoffbelastung setzt sich aus dem überregionalen Ferntransport von Schadstoffen sowie regionalen Beiträgen aus Industrie, Hausbrand und Verkehr zusammen.

5.1 Vorbelastung

Das Landesamt für Umwelt (LfU) Brandenburg betreibt ein Luftgütemessnetz mit aktuell insgesamt 25 Messstationen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Belastungssituationen (7 Verkehrsmessstationen, 17 städtische, vorstädtische und ländliche Hintergrundmessstationen). Ergänzt wird das auf Langzeitüberwachung ausgelegte Luftmessnetz durch eine temporäre Station für Spot- und Sondermessungen an z.B. verkehrsnahen Belastungsschwerpunkten.

Im vorliegenden Fall wird keine Messstation unmittelbar am Untersuchungsstandort betrieben. In Fällen, in welchen die Vorbelastung an Standorten ohne lokale Messwerterfassung ermittelt werden soll, ist eine Übertragung von Hintergrundmesswerten aus repräsentativen Messstationen gängige Praxis.

Zur Abschätzung der Vorbelastung im Untersuchungsgebiet werden die Daten der nächstgelegenen repräsentativen Messstationen Dallgow-Döberitz (5 km östlich), Nauen (10 km nordwestlich) und Potsdam Groß Glienicke (11 km südöstlich) mit der Gebietseinstufung „vorstädtischer Hintergrund“ herangezogen und mit pauschalen Zusatzbelastungen zur Berücksichtigung der nächstgelegenen Verkehrswege beaufschlagt.

Tabelle 5-1 fasst die Immissionswerte der Vorbelastung für die v.g. Messstationen aus den Jahren 2018 – 2020 zusammen /9/.

Dabei wird der gasförmige Schadstoff Stickstoffdioxid durch die Formel NO_2 abgekürzt. Beim partikelförmigen Feinstaub werden zwei Größenklassen unterschieden: PM10 repräsentiert vereinfacht Partikel, deren aerodynamischer Durchmesser weniger als 10 μm beträgt. PM2.5 bezeichnet entsprechend die Partikelfraktion mit aerodynamischem Durchmesser kleiner 2,5 μm . PM2.5 ist folglich Bestandteil der PM10-Fraktion, wird aber auf Grund der höheren Alveolengängigkeit separat ermittelt und beurteilt.

Tabelle 5-1: Jahresmittelwerte der Luftschadstoffvorbelastung der Jahre 2018 – 2020 gemäß LfU Brandenburg /10/.

	Jahresmittelwerte Vorbelastung								
	NO ₂			PM10			PM2.5		
Bezugszeit	Jahr			Jahr			Jahr		
Grenzwert	40 µg/m ³			40 µg/m ³			25 µg/m ³		
	Jahresmittelwerte in µg/m ³								
Jahr	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Dallgow-Döberitz (VSHG)*	-	11	11	-	14	13	-	10	9
Nauen (VSHG)*	12	12	11	21	17	17	14	11	10
Potsdam, Groß Glienicke (VSHG)*	14	13	10	18	15	14	13	10	9
Angenommene Vorbelastung	14			21			14		

*VSHG := vorstädtischer Hintergrund

5.2 Zusatzbelastung aus dem Schienenverkehr

Westlich bzw. nördlich des Plangebietes verlaufen in etwa 400 m Entfernung die Bahnlinien 6103, 6104, 6105, 6107, 6108, 6087 und 6185.

Eine konsistente, publizierte Untersuchung der Staubemissionen aus dem Schienenverkehr im mitteleuropäischen Raum stellt eine Studie der Schweizer Umweltbehörde BAFU /11/ dar. Die Staubemissionen werden vornehmlich durch Brems-, Schienen- und Radantrieb verursacht. Staubemissionen durch Aufwirbelung (Schotter) spielen gemäß /11/ keine Rolle.

Im Vergleich zur Umgebung wurden in o. g. Untersuchung in einem Abstand von 10 m zur Bahnlinie Zusatzimmissionen von 1,5 – 2 µg/m³ PM10 bei ca. 740 Zügen pro Tag gemessen (Zusammensetzung 550 Personenzüge, 190 Güterzüge). In einem Abstand von 120 m zur Bahnlinie ist eine Verringerung des Immissionsbeitrags um 75% gegenüber der 10-m-Nahmessstelle feststellbar. Dies wird auch durch Korngrößenuntersuchungen bestätigt, die zeigen, dass der überwiegende Anteil von 60 – 75 % der bahnspezifischen PM10-Emission dem Grobanteil >2,5 µm zuzuordnen ist.

Der Prognoseverkehr 2030 der DB Netz AG /12/ sieht auf den genannten Bahnlinien maximal 443 Züge in 24 h vor. In Anbetracht der vorliegenden Entfernung von 400 m ist im vorliegenden Fall keine relevante Zusatzbelastung aus dem Schienenverkehr zu erwarten.

5.3 Zusatzbelastung aus dem Straßenverkehr

Westlich des Plangebiets verläuft in ca. 1,2 km Entfernung die Bundesautobahn A10 und in südlicher Richtung in ca. 500 m Entfernung die Bundesstraße B5. Im Rahmen der Abschätzung einer möglichen lokalen Zusatzbelastung aus den Verkehrswegen werden die Verkehrsdaten aus der Schallimmissionsprognose (Berichtsnummer Y0752.002.01.001) /16/ berücksichtigt.

Die direkt an das Plangebiet grenzenden Gemeindestraßen tragen auf Grund der geringen Verkehrsstärken nicht relevant zur Luftschadstoffbelastung bei und werden nicht detailliert modelliert.

Die folgende Tabelle dokumentiert die Verkehrsdaten. Für die Berechnung sind nur die Verkehrsdaten für den Tageszeitraum von Belang.

Tabelle 5-2: Verkehrsdaten Straße /13/

	DTV _w in Kfz/24h Prognose	Schwer- verkehrsanteil in %	M in Kfz/h		Lkw-Anteil p1 in %		Lkw-Anteil p2 in %	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
A 10 Süd	43.000	23	2.387	602	5	15	16	36
B 5	31.000	6	1.783	310	2	4	4	8

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der A10 wird mit 120 km/h angesetzt und auf der B5 mit 100 km/h. Die Straßen weisen keine relevante Steigung auf.

Die Berechnung der zu erwartenden Immissionswerte erfolgt gemäß den „Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Fassung 2020)“ /14/ unter Verwendung der Software RLuS (Version 2.1) /15/. Die verkehrsbedingten Schadstoffemissionen basieren auf dem Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs 4.1 (HBEFA 4.1) (Veröffentlichung 2019) /16/.

Das Modell RLuS erhebt keinen Anspruch auf eine exakte Berechnung. Es ermöglicht die Abschätzung der Jahresmittelwerte und der für die Beurteilung erforderlichen statistischen Kennwerte. Außerdem lässt es eine Abschätzung über die Anzahl von Überschreitungen definierter Schadstoffkonzentrationen für Kurzzeitwerte von NO₂ und PM₁₀ zu. Dies ermöglicht eine Einstufung der geplanten Maßnahme im Rahmen des Genehmigungsverfahrens. Das Berechnungsverfahren ist unter folgenden Bedingungen anwendbar:

- Verkehrsstärken über 5.000 Kfz/24 h
- Geschwindigkeiten über 50 km/h
- Trogtiefen und Dammhöhen unter 15 m
- Längsneigung bis maximal 6 %
- maximaler Abstand des Immissionsortes vom Fahrbahnrand 200 m
- Lücken innerhalb der Randbebauung ≥ 50 %
- Abstände zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand ≥ 2 Gebäudehöhen
- Gebäudebreite ≤ 2 Gebäudehöhen

Bei Verkehrsbelastungen unter 5.000 Kfz/24 h mit üblichen Schwerverkehrsanteilen und normalen Wetterlagen ist gemäß /14/ auch im straßennahen Bereich nicht mit kritischen Kfz-bedingten Schadstoffbelastungen zu rechnen.

RLuS ermöglicht die Ermittlung von verkehrsbedingten Zusatzbelastungen bis zu einer Entfernung von maximal 200 m von der Straßentrasse. Im vorliegenden Fall ist der Abstand zwischen den Verkehrswegen und dem Plangebiet größer als 200 m, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die verkehrsbedingte Zusatzbelastung vernachlässigbar ist.

Informativ wird die Zusatzbelastung an einem Aufpunkt in 200 m Entfernung von der Bundesautobahn A10 und 500 m von der Bundesstraße B5 ermittelt. Die Zusatzbelastung und die durch die Überlagerung mit der Vorbelastung erhaltene Gesamtbelastung sind in Abbildung 5-1 und Abbildung 5-2 als Funktion des Abstandes vom Fahrbahnrand der A10 bis zu einer Entfernung von 200 m dargestellt:

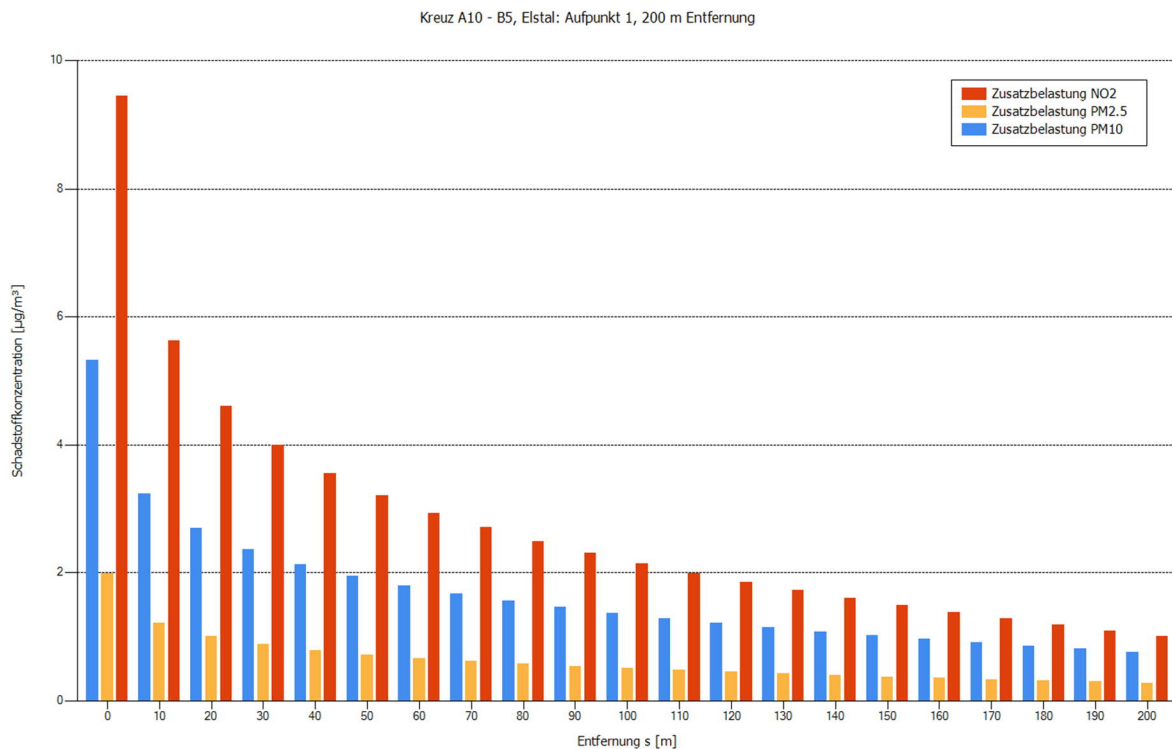


Abbildung 5-1: Verkehrsbedingte Zusatzbelastung für NO₂, PM10 und PM2.5 als Funktion des Abstandes vom Fahrbahnrand der A10; 200 m entfernt vom Kreuzungspunkt mit der B5.

Die grafische Darstellung der verkehrsbedingten Zusatzbelastung als Funktion des Abstands von der A10 verdeutlicht, dass bereits ab einer Entfernung von 200 m die Zusatzbelastungen für NO₂, PM10 und PM2.5 bei maximal 1,0 µg/m³, 0,76 µg/m³ und 0,28 µg/m³ liegen.

Auf der sicheren Seite liegend werden die so ermittelten Werte für die Zusatzbelastung im Jahresmittel auf das Plangebiet übertragen.

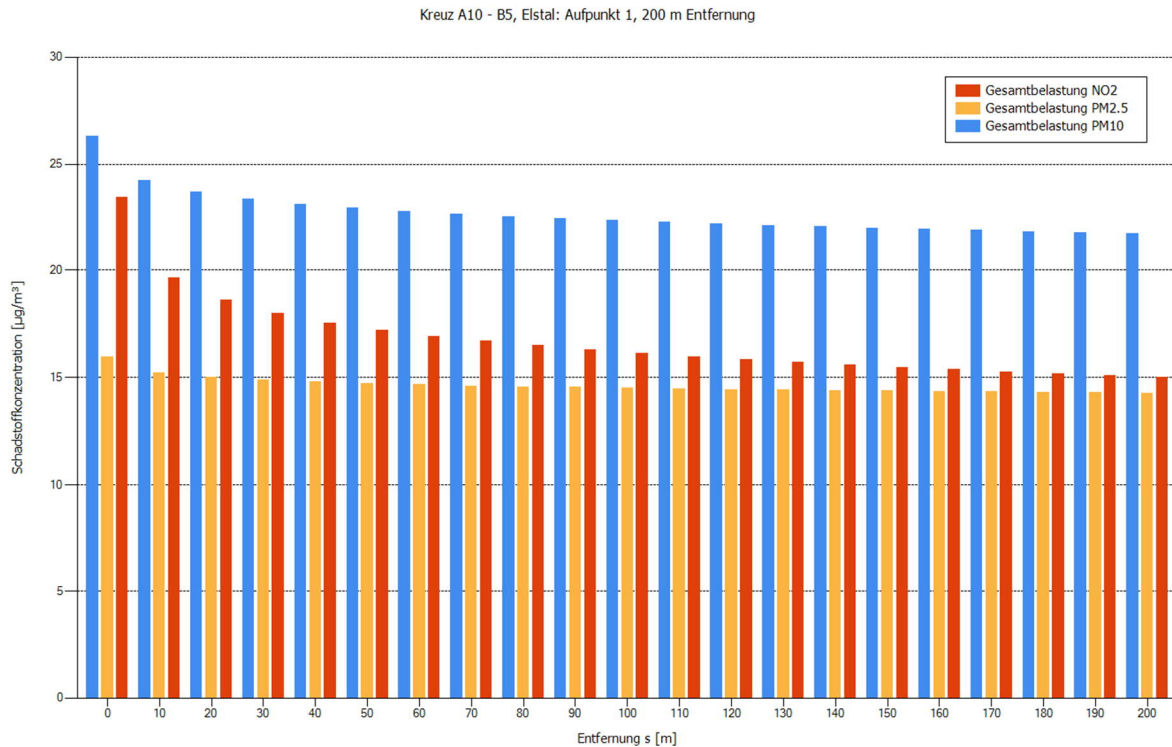


Abbildung 5-2: Gesamtbelastung für NO₂, PM₁₀ und PM_{2.5} als Funktion des Abstandes vom Fahrbandrand der A10; 200 m entfernt vom Kreuzungspunkt mit der B5.

Die resultierende Gesamtbelastung lässt sich unter den getroffenen Annahmen mit den in Tabelle 5-3 zusammengefassten Werten charakterisieren:

Tabelle 5-3: Geschätzte Gesamtbelastung im Plangebiet unter Annahme einer standortspezifischen Vorbelastung und verkehrsbedingter Zusatzbelastung, die in einem Abstand von 200 m vom Fahrbandrand der A10 zu erwarten wären.

	Gemeinde Wustermark, BPlan E26	
	Worst-case-Betrachtung, Planfall	Grenzwerte
PM₁₀ in µg/m³	21,8	40,0
PM_{2.5} in µg/m³	14,3	25,0
NO₂ in µg/m³	15,0	40,0

6 Auswirkungen des Vorhabens

6.1 Schadstoffemissionen durch anlagenbezogenen Fahrverkehr

Das vorhabenbedingte zusätzliche Fahrzeugaufkommen als DTV-Wert im Jahresmittel berechnet sich unter Berücksichtigung der verschiedenen Nutzer und Nutzungshäufigkeiten. Es ist von 580 Schüler*innen und 40 Lehrkräften auszugehen, die an Unterrichtstagen die Schule besuchen. Unter der Annahme, dass 40 % der Schüler*innen mit dem Pkw gebracht werden (4 Pkw-Fahrten je Schultag und Schüler*in) und dass alle Lehrkräfte mit dem Pkw kommen, ergibt sich bei ca. 190 Schultagen im Jahresmittel ein DTV-Wert von ca. 520 Kfz/24 h.

Legt man weiterhin in Anlehnung an die Annahmen der Schallimmissionsprognose /16/ 100 Vereinsmitglieder (80 % mit Pkw-Anfahrt), 30 Freizeitsportler*innen (30 % mit Pkw-Anfahrt) und 200 Teilnehmer*innen an Veranstaltungen (1-mal pro Woche, 50 % mit Pkw-Anfahrt) zu Grunde, so erhält man auf Grund der Vereins- und Freizeitnutzungen zusätzlich ein Verkehrsaufkommen im Jahresmittel von maximal 100 Kfz/24h.

In Summe ist maximal mit einer Zunahme des Verkehrsaufkommens im Nahbereich des Plangebiets um ca. 620 Kfz/24h im Jahresmittel zu rechnen. Aus Erfahrungswerten lässt sich sicher ableiten, dass durch das vorhabenbedingte zusätzliche Fahrzeugaufkommen keine relevanten Auswirkungen auf die Luftqualität zu erwarten sind.

6.2 Schadstoffemissionen durch den Betrieb der Haustechnik

Die Planungen sehen zur Gebäudeheizung den Betrieb einer Gaswärmepumpe (Buderus Logatherm GWPL 41 kW) sowie einer Gasbrennwerttherme (Buderus Logamax Plus GB162-100 G20 V2, 95 kW) vor.

Bei der Nutzung von erdgasbetriebenen Wärmeerzeugern in der genannten Leistungsklasse sind keine relevanten Feinstaubemissionen zu erwarten, die geeignet wären, kritische Situationen im Anlagenumfeld zu verursachen. Das entsprechende gesetzliche Regelwerk, die „Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen – 1. BImSchV) /6/, sieht für Gasfeuerungsanlagen keinen Grenzwert für Staubemissionen vor.

Für die Brennwerttherme sind gemäß Datenblatt Stickoxidemissionen (NO_x) von 35 mg/kWh anzunehmen. Der gesetzliche Emissions-Grenzwert nach 1. BImSchV /6/ beträgt für Feuerungsanlagen, die mit Gasen der öffentlichen Gasversorgung betrieben werden, 60 mg/kWh bei Nennwärmeleistungen bis 120 kW. Mit einer Nennwärmeleistung von 95 kW und typischen Betriebsszenarien im Jahresverlauf muss somit auch hinsichtlich der Stickoxidemissionen nicht mit maßgeblichen Immissionsbeiträgen in der Nachbarschaft gerechnet werden.

Für die Gaswärmepumpe liegen keine Angaben zu den Stickoxidemissionen vor. Auf Grund der deutlich geringeren Leistung von 41 kW sind jedoch geringere Emissionen als durch den Betrieb der Brennwerttherme anzunehmen.

Durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen sind somit keine relevanten Auswirkungen auf die Luftqualität in der Nachbarschaft des Vorhabens zu erwarten.

6.3 Ermittlung der erforderlichen Ableithöhe der Küchenabluft

6.3.1 Vorgehensweise

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll die erforderliche Höhe des Abluftkamins gemäß VDI 3781, Blatt 4 /9/ ermittelt werden. Hierfür wird die softwaretechnische Umsetzung der VDI 3781, Blatt 4, WinSTACC des Ingenieurbüros Lohmeyer /18/ verwendet.

Die Richtlinie VDI 3781, Blatt 4 dient zur Bestimmung der Mindesthöhe von Abgasableitungen, die zur Ableitung von Emissionen aus Feuerungsanlagen, aus Anlagen, die organische Lösemittel freisetzen (z. B. nicht genehmigungsbedürftige Anlagen im Anwendungsbereich der 31. BImSchV) und aus anderen geruchs- und schadstoffemittierenden Anlagen eingesetzt werden.

Die nach dieser Richtlinie bestimmte Mindesthöhe genügt den Anforderungen zum ungestörten Abtransport der Abgase mit der freien Luftströmung und zur ausreichenden Verdünnung der Abgase, um nach dem Stand der Technik vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen zu verhindern und nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken (vergleiche BImSchG).

Maßgeblich für die Erfüllung der vorgenannten Anforderungen sind

- das Gebäude mit der Abgasableitungsrichtung selbst,
- vorgelagerte Gebäude, ggf. auch unter Berücksichtigung einer Hanglage und
- Aufbauten auf Gebäuden.

Von einer ausreichenden Verdünnung kann gemäß VDI 3781, Blatt 4 ausgegangen werden, wenn

- die höchste Ebene, auf welcher die Nachbarschaft oder Allgemeinheit den Abgasen ausgesetzt werden (Bezugsniveau) und
- ggf. die Geländeoberfläche um bestimmte Mindesthöhen überragt werden.

6.3.2 Anlagenstandort und -parameter

Das Mensagebäude mit zukünftig geplanter Frischeküche liegt im südlichen Bereich des Plangebiets an der Puschkinstraße. Südlich der Puschkinstraße liegen aktuell unbebaute Flächen, die im FNP als Wohnbaufläche dargestellt sind. Angaben der Gemeinde zufolge /1/ soll diese Wohnbaufläche bei der anstehenden Überarbeitung des FNP jedoch mit einer weniger sensiblen Nutzung überplant werden. Die Flächen sind mehr als 50 m von einem möglichen Kaminstandort der Küchenabluft entfernt und liegen somit außerhalb des Einwirkungsbereichs. Um mögliche zukünftige Gebäude und deren Einfluss auf die Strömungsverhältnisse zu berücksichtigen, wurde ggf. dort entstehende Bebauung bis zu einer Gebäudehöhe von 20 m überschlägig geprüft und hinsichtlich der zu erwartenden Rezirkulationszonen als unkritisch befunden.

Die Rezirkulationszone bezeichnet dabei den Bereich hinter einem Strömungshindernis (hier: Gebäude), in welchem sich eine Rückströmung einstellt. Rezirkulationszonen entstehen dadurch, dass die Strömung z. B. an der Dachkante abreißt und, aufgrund der sich einstellenden Druckverhältnisse in Lee des Bauwerks, zum Boden hin abgelenkt wird. Am Boden erfolgt eine Rückströmung entgegen der Windrichtung zurück zum Bauwerk. Durch diesen Effekt können die Abgase bei einer Ableitung in die Rezirkulationszone nicht frei abströmen, sondern sie werden zum Boden hin transportiert, in den Bereich, wo sich ggf. Menschen aufhalten und Fenster und Türen sowie sonstige Lüftungsöffnungen liegen können. /18/

Die Planungen sehen die Errichtung des Mensagebäudes als Flachdachgebäude mit einer Höhe von ca. 6 m vor. Die unmittelbar nördlich an das Mensagebäude angrenzenden Lernhäuser sowie das Verwaltungsgebäude verfügen über ein Geschoss mit einer Traufhöhe von 4,5 m. Zwischen den südlichen Lernhäusern und dem Verwaltungsbau sind zwei weitere Lernhäuser mit einer Traufhöhe von 8,5 m geplant. Neben den geplanten Neubauten ist die bestehende Sporthalle im nördlichen Teil des Plangebiets mit einer Traufhöhe von 11 m zu berücksichtigen. Eine Übersicht der geplanten Bebauung zeigt Abbildung 6-1.

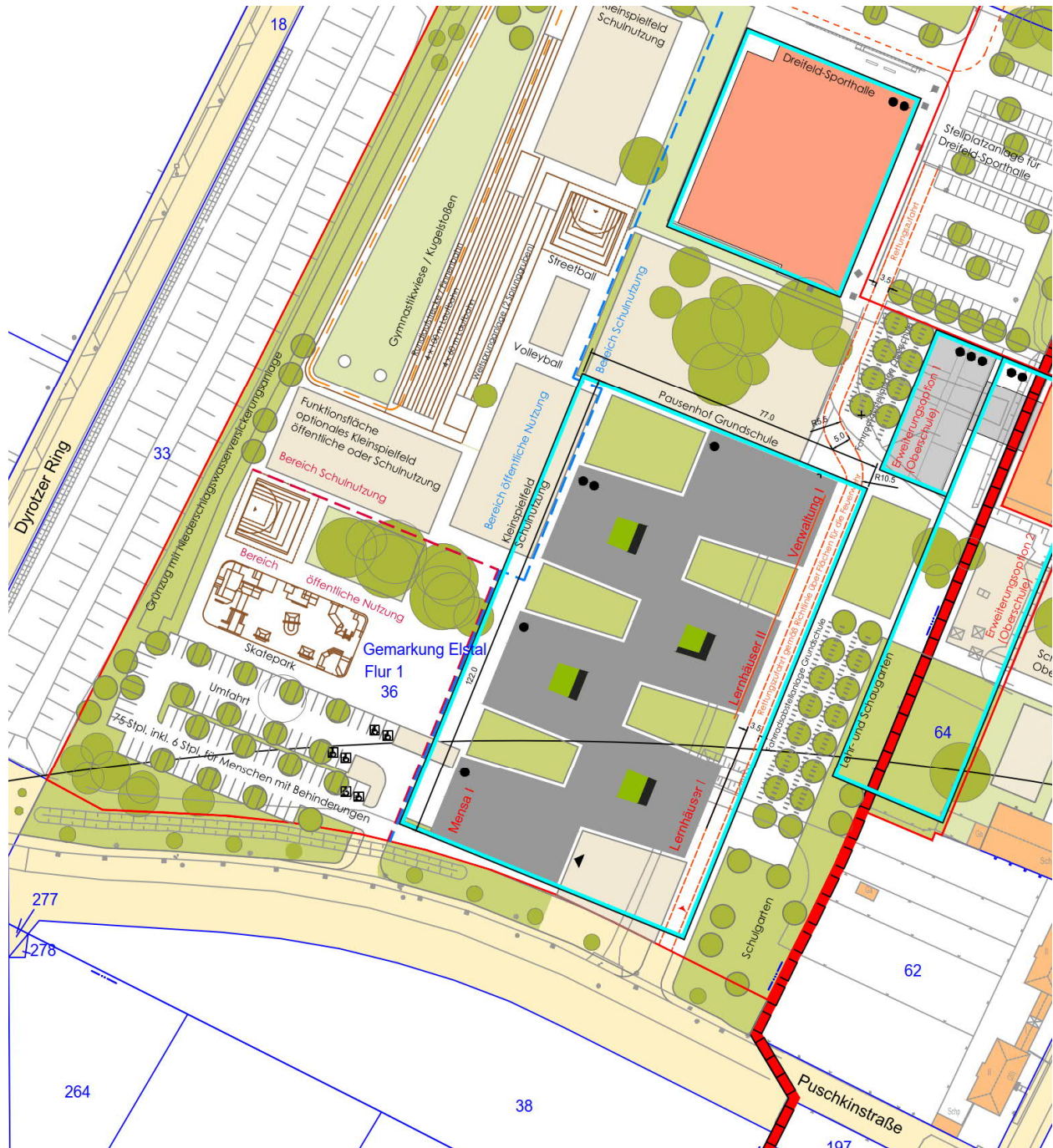


Abbildung 6-1: Lageplan mit maßgeblichen Gebäuden².

² Der Lageplan weicht hinsichtlich der Stellplatzanlage vom aktuellen Stand des städtebaulichen Konzepts (Stand vom 17.04.2021) ab. Auf die Ergebnisse der im vorliegenden Kapitel behandelten Kaminhöhenberechnung hat die Fortschreibung des städtebaulichen Konzepts keinen Einfluss solange die Geometrie der Baukörper nicht geändert wird.

Der Grundriss im Nahbereich des Mensagebäudes mit voraussichtlichem Standort des geplanten Abluftkamins ist in Abbildung 6-2 dargestellt. Im Rahmen der Modellierung mit der verwendeten Software WinSTACC können Gebäudegrundrisse nur rechtwinklig abgebildet werden, weshalb diese geringfügig von den Planunterlagen abweichen. Die Abweichungen haben keine Auswirkungen auf das Rechenergebnis.

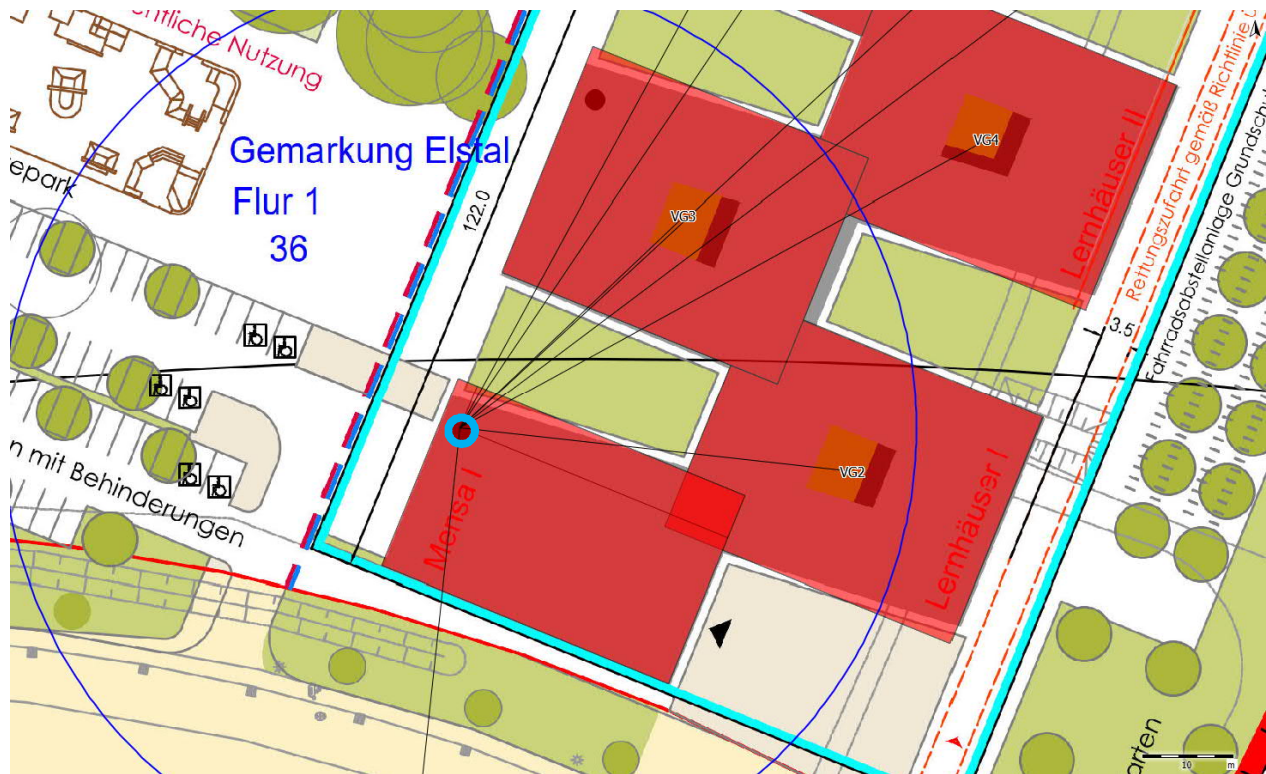


Abbildung 6-2: Ansicht Grundriss mit Eintrag des voraussichtlichen Standorts der Abluftanlage (blau).

Nach VDI 3781, Blatt 4 ist sowohl der ungestörte Abtransport als auch die ausreichende Verdünnung der Abgase zu gewährleisten. Gemäß Kapitel 5 der VDI 3781, Blatt 4 ist sicherzustellen, dass die Abgase außerhalb der Rezirkulationszonen von Gebäuden freigesetzt werden, um die freie Abströmung zu gewährleisten. Der Tatsache, dass es sich bei den Rezirkulationszonen um keine scharf abgegrenzten Bereiche handelt, wird durch den additiven Term $H_{\dot{U}}$ Rechnung getragen. Bei Feuerungsanlagen, die in den Geltungsbereich der 1. BImSchV fallen richtet er sich nach der Nenn- oder Feuerungswärmeleistung und nimmt Werte zwischen 0,4 und 3,0 m an (Tabelle 1 Abschnitt 5.2 der VDI 3781, Blatt 4), bei anderen als Feuerungsanlagen beträgt er in der Regel 3,0 m. Folglich wird für den Term ein Wert von

$$H_{\dot{U}} = 3,0 \text{ m}$$

angesetzt.

Ein weiterer maßgeblicher Faktor für die Bestimmung der erforderlichen Ableithöhe ist der Einwirkungsbereich R . Als Einwirkungsbereich R der Abgasableiteinrichtung gilt eine Kreisfläche um den Mittelpunkt der Mündungsfläche. Der maßgebliche Einwirkungsbereich definiert sich für Feuerungsanlagen in Abhängigkeit von der Gesamtnennwärmeleistung, beginnend bei $R = 8 \text{ m}$ bei einer Gesamtnennwärmeleistung bis 50 kW. Der Radius R vergrößert sich je weitere angefangene 50 kW bis auf höchstens 50 m. Bei anderen Anlagen beträgt der Radius grundsätzlich $R = 50 \text{ m}$.

Auf dieser Grundlage ergibt sich ein Einwirkungsbereich von

$$R = 50 \text{ m.}$$

Der Einwirkungsbereich der geplanten Abluft stellt sich wie folgt dar:



Abbildung 6-3: Einwirkungsbereich mit $R = 50$ m.

Die Modellgeometrie inkl. der Position der geplanten Abgasableitinrichtung kann nachfolgender Abbildung entnommen werden:

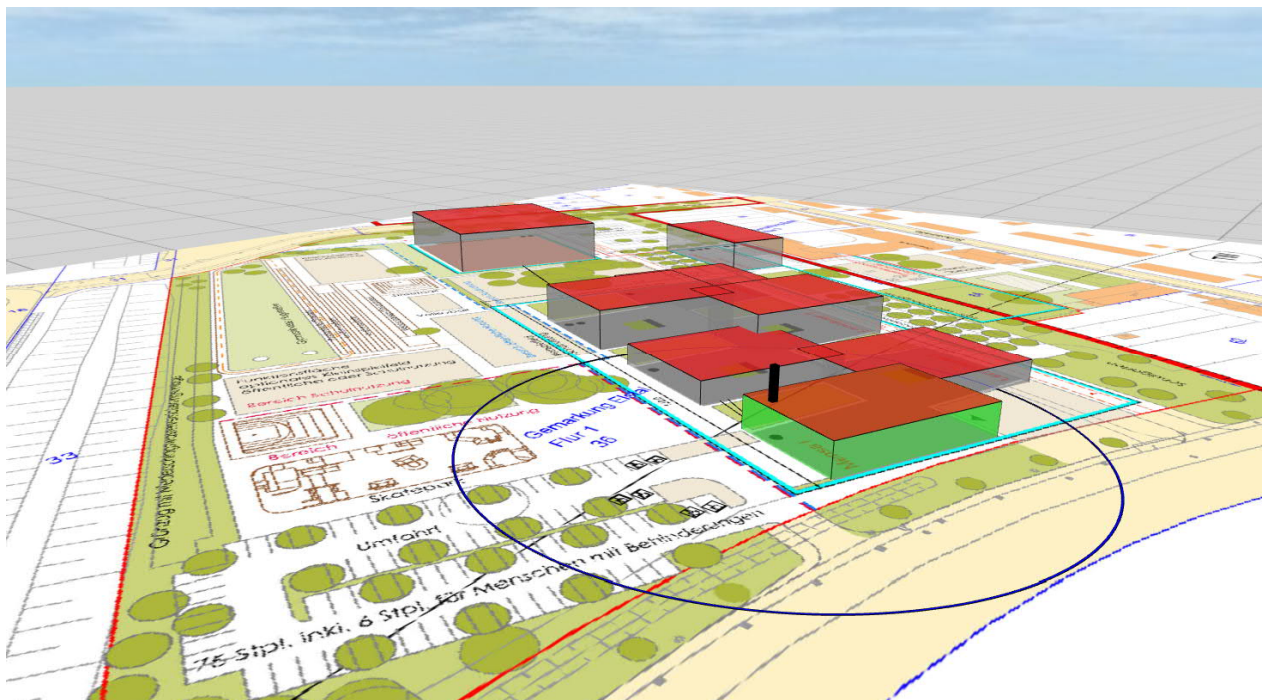


Abbildung 6-4: Räumliche Darstellung der Berechnungsgeometrie, Ansicht aus Südwesten.

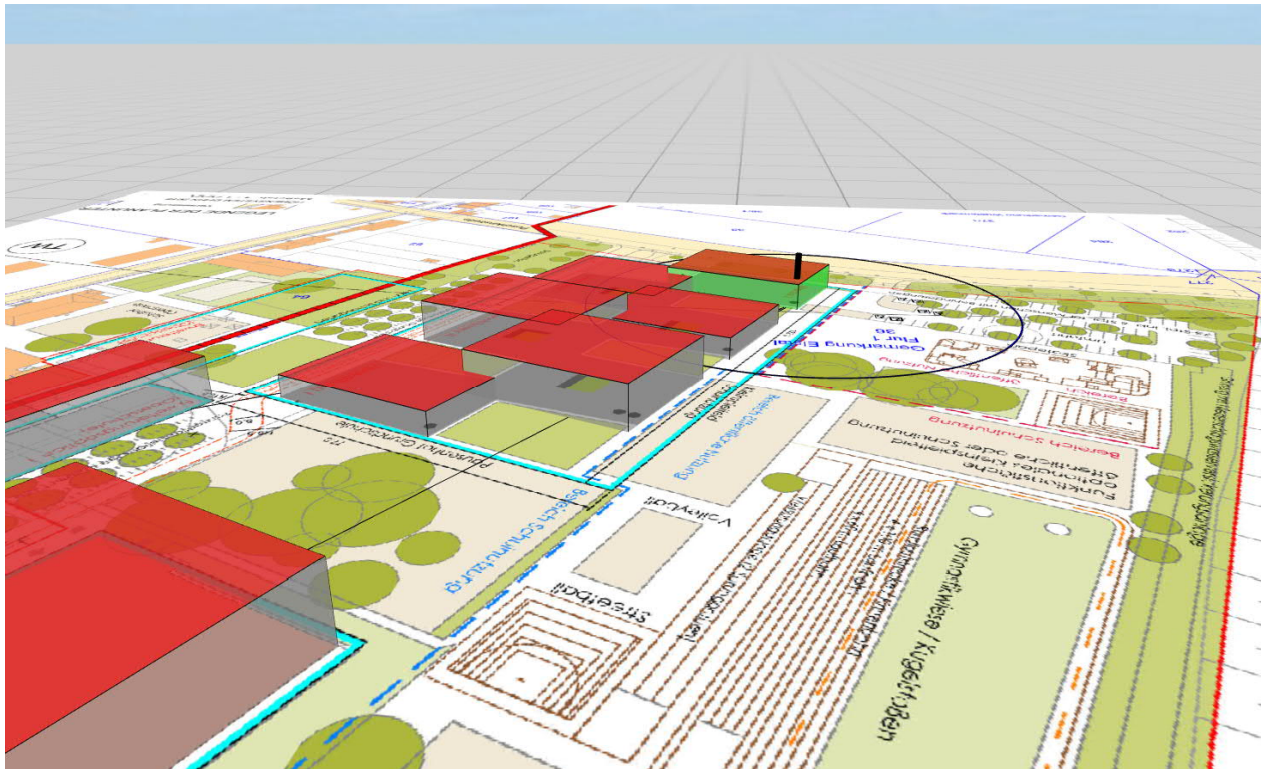


Abbildung 6-5: Räumliche Darstellung der Berechnungsgeometrie, Ansicht aus Nordwesten.

6.3.3 Ergebnisse

Unter Berücksichtigung des Mensgebäudes und der vorgelagerten Gebäude ergibt sich nach VDI 3781, Blatt 4 folgende erforderliche Höhe für die Abluftableiteneinrichtung:

Erforderliche Ableithöhe nach VDI 3781, Blatt 4	
über Dachfläche Mensgebäude (h = 6 m)	über GOK
6 m	12 m

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Berücksichtigung des Mensgebäudes (orange) und die Dimensionen der Rezirkulationszonen der vorgelagerten Gebäude (rot) unter Annahme der jeweils ungünstigsten Anströmrichtung:

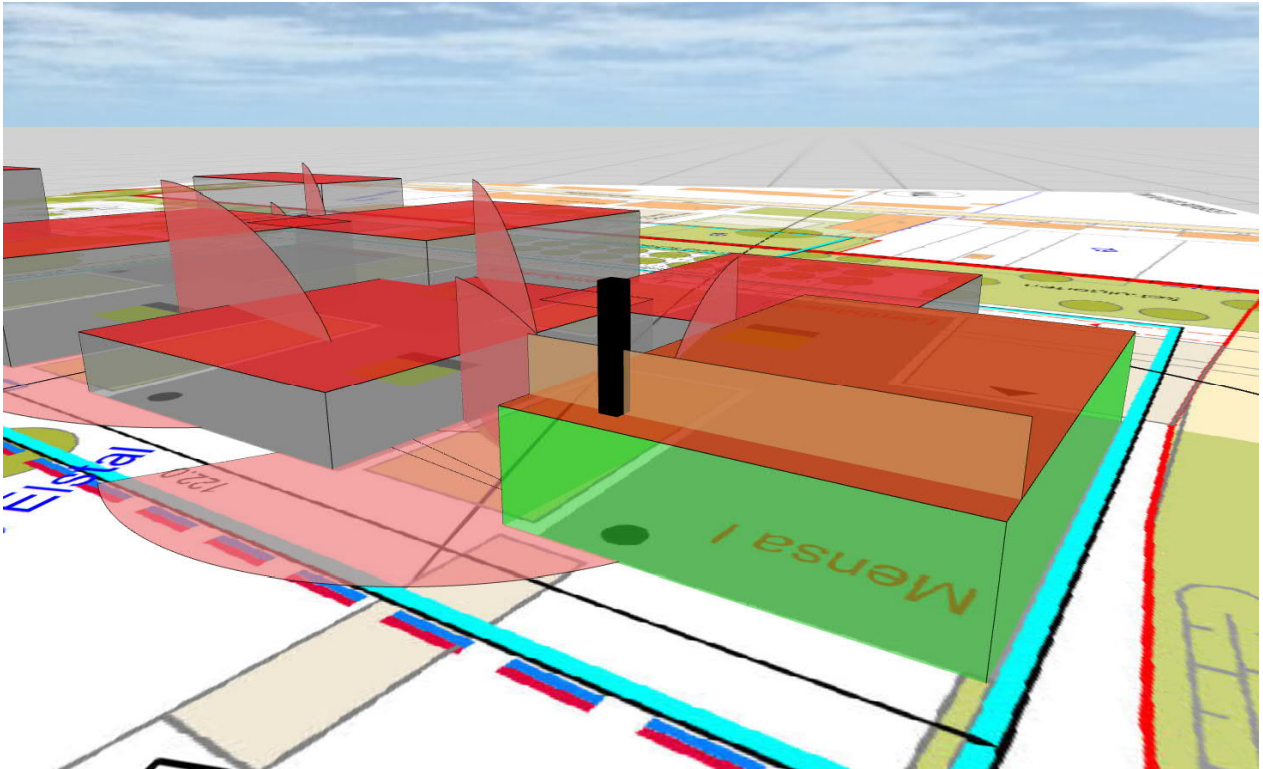


Abbildung 6-6: Ansicht aus Südwesten, Darstellung der Rezirkulationszonen der vorgelagerten Gebäude (rot) sowie des Einflusses des Mensagebäudes (orange).

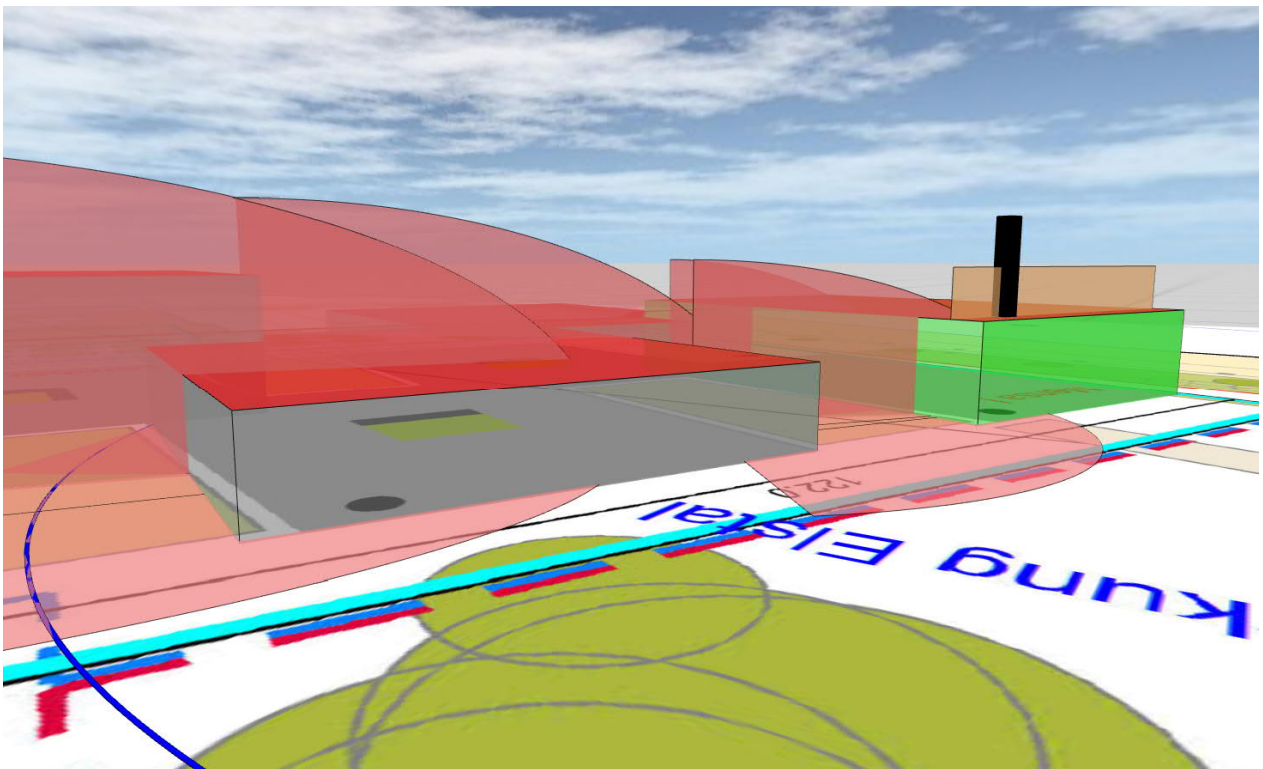


Abbildung 6-7: Ansicht aus Nordwesten, Darstellung der Rezirkulationszonen der vorgelagerten Gebäude (rot) sowie des Einflusses des Mensagebäudes (orange).

6.3.4 Zusammenfassung und Beurteilung

Die Ermittlung der erforderlichen Mündungshöhe der Abluftableiteneinrichtung der Frischeküche im Rahmen des geplanten Neubaus wurde anhand der Richtlinie VDI 3781, Blatt 4 durchgeführt.

Die erforderliche Kaminhöhe nach VDI 3781, Blatt 4 ergibt sich zu

6 m über Dachfläche des Mensagebäudes (h = 6 m), entsprechend 12 m über GOK.

Den Berechnungen wurden die Gebäudegeometrien gemäß Betreiberangaben /3/ zu Grunde gelegt. Ausschlaggebend für die ermittelten Kaminhöhen ist im vorliegenden Fall die Rezirkulationszone des Mensagebäudes unter Anwendung der 20°-Regel zur Ermittlung einer fiktiven Firsthöhe.

7 Bewertung, Maßnahmen

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden die auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans E26 „An der Schule“, Teil B der Gemeinde Wustermark einwirkenden Luftschadstoffimmissionen sowie die vom Plangebiet ausgehenden und auf die zu schützenden Nutzungen in der Nachbarschaft einwirkenden Luftschadstoffimmissionen untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass im Plangebiet unter Berücksichtigung einer typischen Vorbelastung sowie verkehrsbedingter Zusatzbelastungen durch das Fahrzeugaufkommen auf der A10 und der B5 Immissionswerte zu erwarten sind, die für die untersuchten Schadstoffe Feinstaub (PM10 und PM2.5) sowie Stickstoffdioxid (NO₂) deutlich unter den Grenzwerten der 39. BImSchV liegen. Anhand der ermittelten Immissionskonzentrationen im Jahresmittel kann abgeschätzt werden, dass auch hinsichtlich der Kurzzeitwerte (Tagesmittel bei PM10 bzw. Stundenmittel bei NO₂) keine Überschreitung der zulässigen Werte zu erwarten ist. Für weitere Schadstoffe, die in der 39. BImSchV geregelt sind, sind ebenfalls keine kritischen Immissionskonzentrationen zu erwarten.

Die vom Plangebiet ausgehenden Immissionen durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen sowie durch das zusätzliche anlagenbezogene Fahrzeugaufkommen werden als unkritisch eingestuft.

Die geruchsrelevante Abluft der zukünftig geplanten Frischeküche ist gemäß Erfahrungswerten aus vergleichbaren Anlagen prinzipiell geeignet, im Anlagenumfeld erhebliche Beeinträchtigungen zu verursachen. Zur Vermeidung relevanter Geruchsmissionen kommen quellseitige Minderungsmaßnahmen, wie z.B. die Verwendung eines entsprechend dimensionierten Aktivkohlefilters oder eine Ableitung der Abluft in den freien Luftstrom in Frage. Für die Abluftführung wurde gemäß den Anforderungen der VDI 3781, Blatt 4 eine erforderliche Ableithöhe von 6 m über Flachdach bzw. 12 m über Geländeoberkante ermittelt.

Auf Grund der anteilig an den Gesamtjahresstunden als vergleichsweise gering anzunehmenden Betriebsstunden der Frischeküche, sind Überschreitungen der zulässigen Geruchsstundenhäufigkeiten nach Geruchsmissionsrichtlinie (GIRL) nicht zu erwarten. Legt man für die Frischeküche beispielsweise 200 Betriebstage pro Jahr mit einer Emissionsdauer von jeweils 4 Stunden zu Grunde, so läge die maximal mögliche relative Geruchsstundenhäufigkeit bei ca. 9 % der Jahresstunden und damit unter dem Grenzwert von 10 % nach GIRL. Da der Betrieb der Frischeküche i.d.R. jedoch zeitlich mit dem Lehrbetrieb in den benachbarten Lernhäusern zusammenfällt, wird zur Vermeidung von Beschwerdesituationen die Umsetzung mindestens einer der zuvor genannten Maßnahmen – Realisierung der Ableithöhe nach VDI 3781, Blatt 4 oder Verwendung eines Aktivkohlefilters – empfohlen.

Anhang

WinSTACC Protokolldatei

```
***** WinSTACC - Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co.KG
*****
***** Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase
*****

Programmversion                = 1.0.6.0
dll-Version                    = 1.0.4.5

[Start]
Datum Rechnung                 = 06.05.2021 08:26
Steuerdatei                   = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
Längenangaben                 = Meter
Winkelangaben                 = Grad
Leistungsangaben              = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
Anlagentyp                    = Keine Feuerungsanlage
Input_R                       = 50
Input_H_B                     = 5
Input_H_Ue                    = 3
H_Ü durch Benutzer vorgegeben (keine Feuerungsanlage / andere Anlage)
H_Ü                            = 3
R durch Benutzer vorgegeben (keine Feuerungsanlage / andere Anlage)
R                              = 50

[Einzelgebäude]
Länge_l                       = 33.9
Breite_b                       = 22.1
Traufhöhe_H_Traufe            = 6
Firsthöhe_H_First             = 6
Dachform                      = Flachdach
Dachhöhe_H_Dach               = 0
BreiteGiebelseite_b           = 22.1
HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 5
Berechnung von H_A1...
Glg. 8
H_A1F                         = 7.3
a                             = 0
alpha                         = 0
Glg. 5
H_1                           = 4
Glg. 7
f                             = 0
Glg. 6
H_2                           = 4
Glg. 3
H_S1                          = 4
Glg. 4
H_A1``                        = 7
H_A1 ist größer als die Höhe von Einzelgebäude und wird daher auf diese Höhe
begrenzt:
H_A1                          = 6
Berechnung von H_E1...
H_E1                          = 0
```

[VorgelagertesGebäude1]

Länge_l	= 50.4
Breite_b	= 43
Traufhöhe_H_Traufe	= 11
Firsthöhe_H_First	= 11
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 43
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 6
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 147.2
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16	
l_eff	= 48
Glg. 15	
l_RZ	= 40.2

VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H_E für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 7.8

[VorgelagertesGebäude2]

Länge_l	= 33.7
Breite_b	= 26.7
Traufhöhe_H_Traufe	= 4.5
Firsthöhe_H_First	= 4.5
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 26.7
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 16
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 25.9
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16	
l_eff	= 35
Glg. 15	
l_RZ	= 20.8

VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H_E für VorgelagertesGebäude2 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste

Fensterkante Null eingegeben wurde.

Es wird damit für VorgelagertesGebäude2 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 4.9

[VorgelagertesGebäude3]

Länge_l	= 32.6
Breite_b	= 26.5
Traufhöhe_H_Traufe	= 4.5
Firsthöhe_H_First	= 4.5
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 26.5
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 65
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 19.3
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16	
l_eff	= 40.7
Glg. 15	
l_RZ	= 21.8
Glg. 18	
p	= 0.47
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 4.8
Glg. 17	
H_S2	= -1.6
Glg. 19	
H_A2	= 1.4

H_E für VorgelagertesGebäude3 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.

Es wird damit für VorgelagertesGebäude3 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.

H_E2	= 0
------	-----

[VorgelagertesGebäude4]

Länge_l	= 33.9
Breite_b	= 26.4
Traufhöhe_H_Traufe	= 8.5
Firsthöhe_H_First	= 8.5
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0

BreiteGiebelseite_b	= 26.4
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 51
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 48.7
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 43
Glg. 15	
l_RZ	= 33.2
VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude4 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.	
Es wird damit für VorgelagertesGebäude4 kein Fenster oder Lüftungsschlitze im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 4.8
[VorgelagertesGebäude5]	
Länge_l	= 33.6
Breite_b	= 27.7
Traufhöhe_H_Traufe	= 8.5
Firsthöhe_H_First	= 8.5
Dachform	= Flachdach
Dachhöhe_H_Dach	= 0
BreiteGiebelseite_b	= 27.7
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen	= nein
HöheObersteFensterkante_H_F	= 0
WinkelGebäudeMündung_beta	= 78
AbstandGebäudeMündung_l_A	= 57.6
Hanglage	= nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h	= 0
GeschlosseneBauweise	= nein
Berechnung von H_A2	
Glg. 16	
l_eff	= 38.6
Glg. 15	
l_RZ	= 31.6
VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.	
H_E für VorgelagertesGebäude5 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.	
H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0

Glg. 6
H_2V = 5

[VorgelagertesGebäude6]

Länge_l = 33.6
Breite_b = 25.9
Traufhöhe_H_Traufe = 4.5
Firsthöhe_H_First = 4.5
Dachform = Flachdach
Dachhöhe_H_Dach = 0
BreiteGiebelseite_b = 25.9
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 65
AbstandGebäudeMündung_l_A = 83.5
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16
l_eff = 41.4

Glg. 15
l_RZ = 22

VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer gleich Länge seiner RZ.

H_E für VorgelagertesGebäude6 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H_E2 = 0
alpha = 0

Glg. 7
f = 0

Glg. 6
H_2V = 4.7

[VorgelagertesGebäude7]

Länge_l = 37.7
Breite_b = 17.6
Traufhöhe_H_Traufe = 8.5
Firsthöhe_H_First = 8.5
Dachform = Flachdach
Dachhöhe_H_Dach = 0
BreiteGiebelseite_b = 17.6
H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
HöheObersteFensterkante_H_F = 0
WinkelGebäudeMündung_beta = 31
AbstandGebäudeMündung_l_A = 131.4
Hanglage = nein
HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16
l_eff = 34.5

Glg. 15
l_RZ = 30

VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da Abstand zur Mündung größer
gleich Länge seiner RZ.

H_E für VorgelagertesGebäude7 wird nicht berücksichtigt, da das Gebäude
außerhalb des Einwirkungsbereichs des Schornsteins liegt.

H_E2	= 0
alpha	= 0
Glg. 7	
f	= 0
Glg. 6	
H_2V	= 3.2

[Ergebnis]

Berechnung der Mündungshöhe H_A für den ungestörten Abtransport der Abgase...

H_A	= 6
-----	-----

Berechnung der Mündungshöhe H_E für die ausreichende Verdünnung der Abgase...

H_E	= 0
-----	-----

H_M - Mündungshöhe über First	= 6
-------------------------------	-----

----- Mündungshöhe über Grund	= 12
-------------------------------	------

RLuS-Protokolldatei

RLuS

Seite 1

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012, Ausgabe 2020) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 2.1 Build 7726.28886
Emissionsberechnung auf Basis des HBEFA 4.1 mit durchschnittlicher Temperaturverteilung für Deutschland
Protokoll erstellt am : 06.05.2021 14:39:15
Rechenlauf ID: 55e7c4e6-e3c5-4244-aa59-8d94a8abd846

Vorgang : Kreuz A10 - B5, Elstal
Aufpunkt : Aufpunkt 1, 200 m Entfernung
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Kreuzende Straße
Prognosejahr	: 2030	
Straßenkategorie	: Autobahn, Tempolimit 110/120	Fernstraße, Tempolimit 100
Längsneigungsklasse	: 0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	: 4	4
DTV	: 43000 Kfz/24h (Werktagswert)	31000 Kfz/24h (Werktagswert)
Schwerverkehr-Anteil:	23,0 % (SV > 3.5 t)	6,0 % (SV > 3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	: 122,0 km/h	96,4 km/h
DTV	: 39418 Kfz/24h (Jahreswert)	28331 Kfz/24h (Jahreswert)
Windgeschwindigkeit	: 2,6 m/s	
Entfernung	: 200,0 m	

Parameter Kreuzende Straße:

Schnittwinkel : 90,0 °
Abst. v. Kr.mit.pkt : 500,0 m
Gegenüber : ja

Ergebnisse Emissionen [g/(km³h)] (Berechnungsdatum: 06.05.2021 14:39:15):

Stoff	Straße 1	Kreuzende Straße
CO	: 596,109	254,180
NOx	: 380,485	149,646
NO2	: 109,714	44,135
SO2	: 1,886	0,841
Benzol	: 0,212	0,088
PM10	: 88,049	43,528
PM2.5	: 32,882	15,118
BaP	: 0,00131	0,00084

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:

(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Zusatzbelastung	
	Vorbelastung JM-V	JM-Z
CO	300	5,0
NO	3,0	1,41
NO2	14,0	1,00
NOx	18,6	3,16
SO2	4,0	0,02
Benzol	1,00	0,002
PM10	21,00	0,759
PM2.5	14,00	0,280
BaP	0,00000	0,00001
O3	53,0	-

NO2: Der 1h Mittelwert von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM10: Der 24h-Mittelwert von 50 µg/m³ wird 20 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1580 µg/m³
(Bewertung: 16 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Beurteilungswerte		Bewertung JM-G/ JM-B [%]
	Gesamtbelastung JM-G	JM-B	
CO	305	-	-
NO	4,4	-	-
NO2	15,0	40,0	38
NOx	21,8	-	-
SO2	4,0	20,0	20
Benzol	1,00	5,00	20
PM10	21,76	40,00	54
PM2.5	14,28	25,00	57
BaP	0,00001	0,00100	1