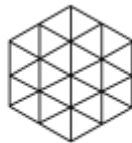


Schornsteinhöhenberechnung mit Immissionsprognose

für das Projekt

**Rechenzentrum im Marienpark Berlin
(Baufeld 50)**

**BDMF
Gewerbepark Berlin-Mariendorf GmbH & Co. KG**



MARIENPARK

Gutachten-Nr. S220354-02

Stand: 20.12.2023

Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden
Telefon: +49 351 47878-0
Telefax: +49 351 47878-78
E-Mail: info@gicon.de

GICON[®]
Großmann Ingenieur Consult GmbH

Ein Unternehmen der
GICON[®]
Gruppe

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Bauherr: BDMF Gewerbepark Berlin-Mariendorf GmbH & Co. KG
Lankwitzer Straße 48
12107 Berlin

Auftraggeber: Goldberg Constructions GmbH
Düsseldorfer Straße 15
65760 Eschborn

Ansprechpartner: Herr Klein

Auftragsnummer: P220354UM.6280.DD1

Auftragnehmer: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Doris Grahn
Telefon: 0351 47878-52
E-Mail: d.grahn@gicon.de

Berichts-Nummer: S220354-01

Fertigstellungsdatum: 20.12.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
2	Standort und Umgebung	6
3	Ausgangsdaten	8
3.1	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	8
3.2	Betriebs- und Emissionsdaten	10
4	Bestimmung der Schornsteinbauhöhe	12
4.1	Anforderungen zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen	12
4.2	Bestimmung der Schornsteinbauhöhe nach Nr. 5.5 TA Luft	12
4.2.1	Bestimmung nach Nr. 5.5.2.1 TA Luft	12
4.2.2	Mindesthöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft	15
4.2.3	Bestimmung nach Nr. 5.5.2.1 Abs. 5 TA Luft	16
4.2.4	Berücksichtigung Bebauung, Bewuchs und Gelände nach Nr. 5.5.2.3 TA Luft	16
4.2.5	Erforderliche Schornsteinbauhöhe	18
5	Berechnung nach Leitfaden für NEA	18
5.1	Ausbreitungsberechnung nach TA Luft	19
5.1.1	Modellparameter	19
5.1.2	Bewertungsmaßstäbe	24
5.1.3	Beurteilungsgebiet und Beurteilungspunkte	24
5.1.4	Eingangsdaten für die Ausbreitungsberechnung	26
5.1.5	Ergebnis der Ausbreitungsberechnungen	26
5.2	Bestimmung der Betriebsstundenzahl	28
6	Zusammenfassung	31
7	Quellenverzeichnis	32

Anhangsverzeichnis

Anhang 1	Daten Motorhersteller
Anhang 2	Emissionsdaten für den 75 %-Lastfall
Anhang 3	Protokoll VDI 3781 Blatt 4
Anhang 4	Rechenprotokolle BESMIN/BESMAX
Anhang 5	Rechenprotokolle der Ausbreitungsberechnung
Anhang 6	Darstellung der Ergebnisse für das Beurteilungsgebiet und die Beurteilungspunkte

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Anlagenfläche (magenta)	7
Abbildung 2:	OpenStreetMap mit Kennzeichnung der geplanten Anlagenfläche (magenta).....	7
Abbildung 3:	Lageplan mit Emissionsquellen.....	10
Abbildung 4:	Bebauung mit Darstellung des Einwirkungsbereiches (blauer Kreis), Quelle: B-KAM 01.....	14
Abbildung 5:	3D-Ansicht aus Südost, Bebauung und Rezirkulationszonen, Quelle B-KAM-01	15
Abbildung 6:	Bebauung und Bewuchs im Umkreis der geplanten Schornsteine (Radius = 500 m)	17
Abbildung 7:	Windrichtungshäufigkeiten Station Potsdam, repräsentatives Jahr 11.02.2014 bis 10.02.2015.....	20
Abbildung 8:	Häufigkeiten Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen Station Potsdam, repräsentatives Jahr 11.02.2014 bis 10.02.2015	21
Abbildung 9:	Regenrate der Station Potsdam, repräsentatives Jahr 11.02.2014 bis 10.02.2015 .	22
Abbildung 10:	Lage der Beurteilungspunkte sowie des geplanten Rechenzentrums (magenta)	26
Abbildung 11:	Schadstoffverteilung NO ₂ im Jahresmittel bei fiktiven 8.760 Jahresstunden Betriebszeit (Schichthöhe 0 – 3 m), 80 % Last	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Betriebs- und Emissionsdaten (s. Datenblatt – Anhang 1)	11
Tabelle 2:	Ermittlung Q/S-Werte für den geplanten Betrieb der NEA (Fett: höchster Q/S-Wert)	15
Tabelle 3:	Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse.....	18
Tabelle 4:	Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft	24
Tabelle 5:	Beurteilungspunkte für die Immissionsberechnungen	25
Tabelle 6:	Anlagenbezogene Zusatzbelastung (80 % -Last) für NO ₂ an den Beurteilungspunkten bei fiktiven 8.760 h/a Betriebszeit.....	27
Tabelle 7:	Anlagenbezogene Zusatzbelastung (80% -Last) für PM10 an den Beurteilungspunkten bei fiktiven 8.760 h/a Betriebszeit.....	28
Tabelle 8:	Bestimmung der maximal möglichen Betriebsstundenzahl bei 80 % Last und 8.760 h/a (Jahresmittelwerte).....	29
Tabelle 9:	Auswertung der gleitenden Kurzzeitwerte NO ₂ für maximal mögliche Betriebsstunden an den Beurteilungspunkten (gleitender 18 Stunden-Wert).....	30

Abkürzungsverzeichnis

BlmSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BlmSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
B-Plan	Bebauungsplan
FNP	Flächennutzungsplan
FWL	Feuerungswärmeleistung
GOK	Geländeoberkante
JMW	Jahresmittelwert
Kap.	Kapitel
MW	Megawatt
NEA	Netzersatzanlage(n)
NHN	Normalhöhenull
NO ₂ -J00	Stickstoffdioxid-Jahresmittelwert
NO ₂ -S18	höchster Stundenmittelwert für NO ₂ nach Abzug von 18 Überschreitungen
PK	Partikelklasse
Pkt.	Punkt
PM10-J00	Staub PM10 Jahresmittelwert
PM10-T35	höchster Tagesmittelwert nach Abzug von 35 Überschreitungen
SMW	Stundenmittelwert
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

1 Einführung

Die BDMF Gewerbepark Berlin-Mariendorf GmbH & Co. KG beabsichtigt im Marienpark in Berlin auf dem Baufeld 50 die Errichtung eines Rechenzentrums. Dieses soll aus vier Bauteilen (BT) mit jeweils 12 Netzersatzanlagen (NEA), einem Umspannwerk (UW) und einer Sicherheitszentrale (SZ) bestehen. Zu Redundanzzwecken werden je BT zwei Notstromaggregate vorgehalten.

Die Aggregate verfügen über eine Feuerungswärmeleistung von je 7,1 MW. Das Betriebskonzept sieht den Betrieb von 10 Anlagen mit 80 % Leistung bei Installation von 2 redundanten NEA je Bauteil vor. Das entspricht 8 Anlagen mit 100 % Leistung. Die geplante Feuerungswärmeleistung je BT beträgt somit 56,8 MW (10 x 5,68 MW bei 80 % Leistung). Daraus ergibt sich eine Summe der Feuerungswärmeleistung am geplanten Standort von 227,2 MW (5,68 MW x 10 x 4). Dabei geht der tatsächliche Bedarf pro Bauteil in die Leistungsermittlung ein.

Die Abgase werden über Schornsteine über den Gebäudedächern abgeführt, wobei jeweils drei der 48 Emissionsquellen zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Somit werden 4 Schornsteine je BT errichtet.

Die Schornsteinhöhen sind so zu bemessen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen i.S. des § 5 bzw. § 22 BImSchG im Einwirkungsbereich der Abgasfahnen auftreten. Zur Beurteilung der Umwelteinwirkungen werden daher Ausbreitungsberechnungen nach TA Luft /1/ in Anlehnung an die Vorgaben des Leitfadens für NEA in Rechenzentren /2/ durchgeführt. Die Ermittlung der Mindesthöhe nach dem Leitfaden /2/ wird hiermit vorgelegt.

2 Standort und Umgebung

Die Lage des Standorts ist in den Abbildungen 1 bis 2 dargestellt.

Das Rechenzentrum soll im Bundesland Berlin, Bezirk Spandau, Gemarkung Mariendorf, Bereich „Marienpark“ auf einer Fläche im Geltungsbereich der rechtskräftigen Bebauungspläne „7-80“, „XIII-B1“ und „XIII-B1-1“ errichtet werden. Das Betriebsgelände wird durch folgende Nutzungen begrenzt:

- Norden: Teltowkanal mit Mariendorfer Hafen
- Osten: Logistikzentrum (Rewe)
- Süden: Gewerbeflächen
- Westen: Gleise der DB AG und anschließend Wohnbebauung.

Die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnnutzung befindet sich in westlicher Richtung in einer Entfernung von ca. 100 m zur Grundstücksgrenze, vgl. Abbildung 1.

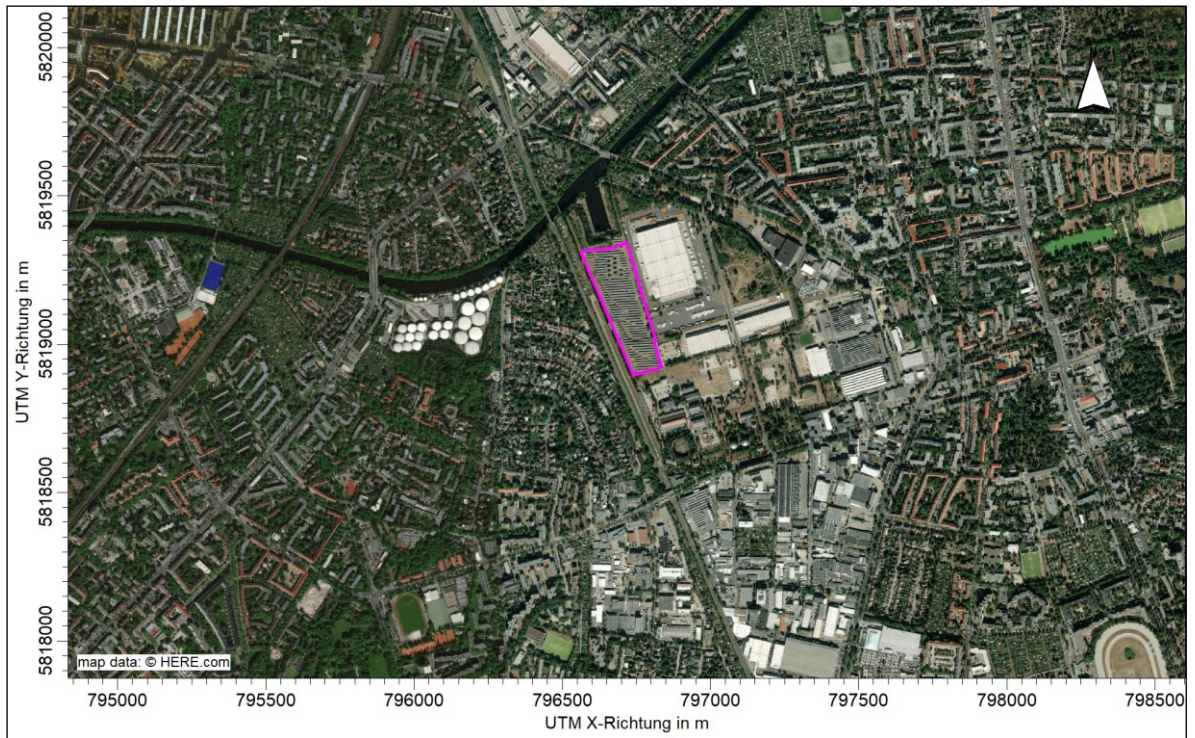


Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Anlagenfläche (magenta)

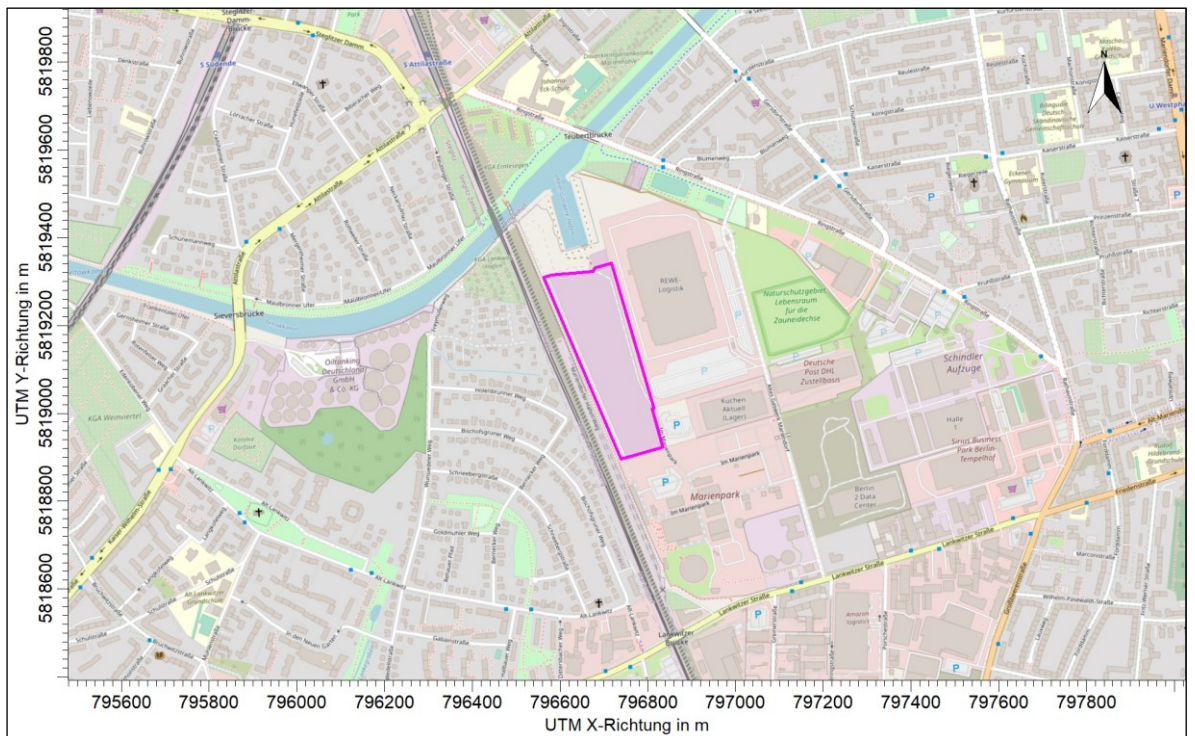


Abbildung 2: OpenStreetMap mit Kennzeichnung der geplanten Anlagenfläche (magenta)

Das nächstgelegene Naturschutzgebiet „Schöneberger Südgelände“ beginnt in einer Entfernung von ca. 1,8 km in nördlicher Richtung. Dieses liegt innerhalb des gleichnamigen Landschaftsschutzgebietes. Das nächstgelegene FFH-Gebiet „Grünwald“ (DE 3545-301) beginnt in ca. 7,5 km Entfernung in nordwestlicher Richtung.

Das Gelände am Standort und im Umfeld ist eben und liegt auf einer Geländehöhe von ca. 40 m ü. NHN. Kleine Geländehebungen liegen nordwestlich der geplanten Anlage mit dem Insulaner mit Höhen von 78 m ü. NHN in 1,8 km Entfernung und dem Fichtelberg mit 68 m ü. NHN in einer Entfernung von ca. 4 km.

3 Ausgangsdaten

3.1 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

Das geplante Rechenzentrum besteht aus folgenden Bauteilen (BT):

- Rechenzentren A, B, C und D mit jeweils 12 Schornsteinen
- Sicherheitsgebäude
- Umspannwerk.

Die geplante Nutzung der BT A, B, C und D umfasst den Einbau von aufwändiger Technik, um eine unterbrechungsfreie Versorgung der Rechenzentrumsräume mit den Medien Strom, Kühlung und den Datenaustausch zu gewährleisten.

Zur Sicherung der sensiblen Infrastrukturen und Notstromversorgung dienen die NEA.

Pro Bauteil sind 12 NEA (4 pro Ebene x 3 Ebenen) eingeplant. Davon werden zu Redundanzzwecken je BT zwei Aggregate vorgehalten. Die Abluft wird über je 4 dreizügige Kamine (angeordnet an den jeweiligen Querseiten) abgeführt.

Die NEA sollen innerhalb der BT A, B, C und D aufgestellt werden.

Netzersatzanlagen

Insgesamt stehen 48 NEA für die BT A, B, C und D (inkl. der 8 Aggregate für die Redundanz) ausschließlich zum Zweck der Abdeckung der Stromversorgung bei Ausfall der regulären Stromversorgung zur Verfügung.

Bei Stromausfall speisen die NEA über eine Mittelspannungs-Hauptverteilung Netzstromersatzanlage (20 kV-Ebene) in die Mittelspannungs-Unterverteilungen der direkt auf die Niederspannungshauptverteilung auf der 0,4 kV-Ebene ein. In diesem sogenannten Notbetrieb starten die Aggregate automatisch und schalten die Stromversorgung des Rechenzentrums auf die Notstromversorgung um. Jedes Aggregat wird im Inselbetrieb betrieben. Bei Netzwiederkehr wird ebenfalls automatisch auf die Stromversorgung des Energieversorgers zurückgeschaltet und die NEA schalten ab.

Bei Stromausfall laufen die 10 NEA mit 80 % der Leistung. Bei Ausfall einer NEA können die redundanten NEA den Betrieb übernehmen oder bei Ausfall von je drei NEA je BT könnten 8 Anlagen 100 % der Leistung fahren.

Die Aggregate verfügen über eine elektrische Leistung von je 3 MW (80 % Wert/Betrieb = 2.407 kW) und eine Feuerungswärmeleistung von je 7,1 MW (80 % Wert/Betrieb = 5,68 MW). Die geplante Feuerungswärmeleistung je BT beträgt 56,8 MW (10 x 5,68 MW), d. h. 80 % Last der NEA oder Einsatz von jeweils 10 Motoren je Bauteil. Daraus ergibt sich eine Summe der Feuerungswärmeleistung aller NEA von ca. 227,2 MW.

Brennstoff

Als Brennstoff wird Kraftstoff (Diesel) verwendet. Jedes BT wird über Lagertanks mit Kraftstoff versorgt. Bei Inbetriebnahme der NEA werden die Lagertanks für Kraftstoff über die entsprechenden Füll- und Entleerstelle befüllt. Im laufenden Betrieb beschränkt sich das Nachtanken lediglich auf den Kraftstoff, welcher für die Funktionstests aller zwei Monate benötigt wird. Im Normalfall wird 1-Mal jährlich nachgetankt.

Betriebszeit

Der Betrieb des Rechenzentrums erfolgt vollkontinuierlich im Dreischichtsystem.

Zur Sicherstellung der Funktion wird jede Anlage monatlich betrieben. Die Dauer des Testbetriebs beträgt ca. eine Stunde an Werktagen (Montag bis Samstag) innerhalb des Tagzeitraums zwischen 7.00 Uhr und 20.00 Uhr. Der Zeitpunkt dieser Funktionstests wird frei gewählt. Die jährliche beantragte Betriebszeit für den Notbetrieb liegt bei 300 h.

Die Planung /5/ sieht den Einsatz von Aggregaten des Herstellers Rolls-Royce (Typ 20V4000G44LF) vor, deren Datenblatt als Anhang 1 beiliegt.

Bei Stromausfall speisen die NEA in die Mittelspannungs-Unterverteilungen der zu versorgenden Ebene ein. In diesem sogenannten Notfallbetrieb starten die Aggregate automatisch. Die Stromversorgung des Rechenzentrums schaltet auf Notstromversorgung um. Bei Netzwiederkehr wird ebenfalls automatisch auf die Stromversorgung des Energieversorgers zurückgeschaltet und die NEA schalten ab.

Die Lage der Emissionsquellen der Bauteile (jeweils 3-zügiger Schornstein) ist der nachfolgenden Abbildung 3 zu entnehmen.

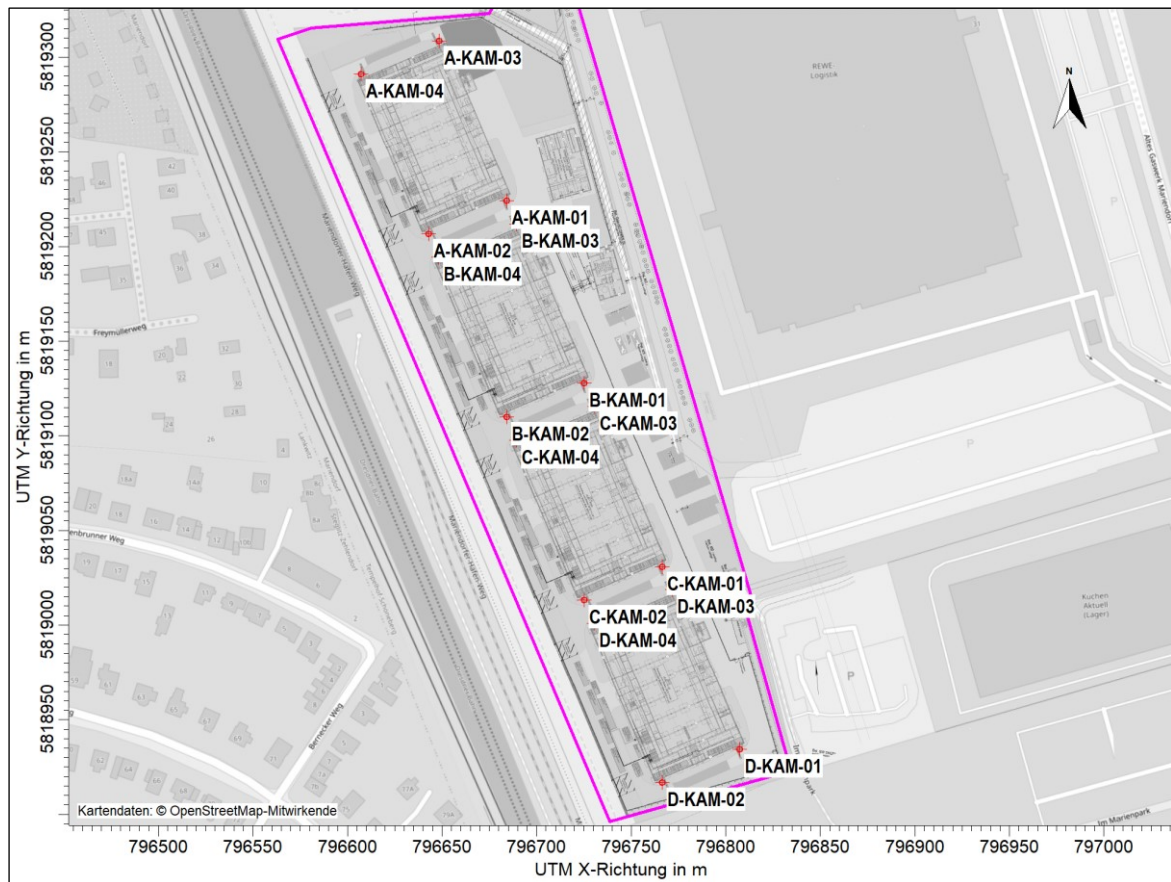


Abbildung 3: Lageplan mit Emissionsquellen

3.2 Betriebs- und Emissionsdaten

Als Eingangsparameter sind gem. TA Luft der Abgasvolumenstrom R (in Normzustand, trocken), die Abgastemperatur an der Schornsteinmündung t sowie der Schadstoffmassenstrom Q für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlage unter den für die Luftreinhaltung ungünstigsten Bedingungen zu verwenden. Als ungünstigste Betriebssituation ist der gleichzeitige Lastbetrieb von 10 NEA je Bauteil bei 80 % Last zu untersuchen, da dieser dem Energieverbrauch der Anlage entspricht und die höchsten Emissionen im Vergleich zu geringeren Teillastzuständen erwarten lässt. Eine Betrieb mit 100 % Last der 10 NEA ist ausgeschlossen. Vergleichsrechnungen zu Teillastzuständen der 10 NEA haben gezeigt, dass trotz der geringeren Ablufttemperatur und damit geringere kinetische Überhöhung bei Teillast der Vollastbetrieb aufgrund der höheren Emissionen zu höheren Immissionen führt. Der Vergleich mit 100%-Last einer geringen Anzahl der NEA zur Abdeckung des Bedarfsfalls hat gezeigt, dass aufgrund der damit höheren Überhöhung bei gleichen Emissionen ebenso geringere Immissionen zu prognostizieren sind.

Die Daten der 16 Emissionsquellen können dem Anhang 2 entnommen werden.

In der folgenden Tabelle sind die Betriebs- und Emissionsdaten eines Aggregates für den Lastfall 100 % sowie die zusammengefassten Emissionsdaten des Lastfalls 80 % für drei Notstromaggregate (1 Schornstein) aufgelistet.

Tabelle 1: Betriebs- und Emissionsdaten (s. Datenblatt – Anhang 1)

E-Quellen-Nummer	Einheit	NEA 1 (100 % Last)	NEA 1 (80 % Last)	KAM-01 Σ NEA 1 bis 3 (80 % Last)
Feuerungswärmeleistung	kW	7.100	5.680	3 x 5.680
Elektr. Leistung	kW	3.000	2.407	3 x 2.407
Fläche Austritt	m ²	0,385	0,385	1,155
Durchmesser je Zug	m	0,7	0,7	3 x 0,7
Durchmesser _{äquivalent}	m	-	-	1,21
T _{Rauchgas, Kaminkopf (100% Last)}	°C	444	425	425
Betriebs-O ₂ Rauchgas	Vol.-%	15	15	15
Bezugs-O ₂ Rauchgas	Vol.-%	5	5	5
Abgasmassenstrom, feucht	kg/h	17.723	15.624	3 x 15.624
Abgasgeschwindigkeit	m/s	26,1	22,4	22,4
Volumenstrom Rauchgas (Betriebs-O ₂)	m ³ /h i.N.f.	13.792	12.159	36.477
Volumenstrom Rauchgas (Betriebs-O ₂)	m ³ /h i.N.tr.	13.426	11.836	35.508
Volumenstrom Rauchgas (Bezugs-O ₂)	m ³ /h i.N.tr.	5.035	4.439	13.317
<i>Emissionskonzentration (Grenzwerte gem. 44. BImSchV)</i>				
Staub	mg/m ³		5	
Formaldehyd	mg/m ³		60	
<i>Emissionsmassenströme gem. Datenblatt</i>				
NO _x als NO ₂	kg/h	20,642	15,733	47,199
NO ₂ -Primäranteil	%	30	30	30
NO ₂ -Direkt für Impro	kg/h	6,193	4,720	14,16
NO für Impro	kg/h	9,444	7,198	21,594
NO ₂ für Schornsteinhöhenbestimmung ¹	kg/h	14,862	11,328	33,984
Formaldehyd	kg/h	0,302	0,266	0,798
Schwefeldioxid	kg/h	0,009	0,007	0,021
Kohlenmonoxid	kg/h	0,812	1,398	4,194
Gesamt-C	kg/h	0,150	0,148	0,444

E-Quellen-Nummer	Einheit	NEA 1 (100 % Last)	NEA 1 (80 % Last)	KAM-01 Σ NEA 1 bis 3 (80 % Last)
Staub gesamt	kg/h	0,025	0,022	0,066

¹Gemäß Nr. 5.5.3 TA Luft wird für Stickstoffmonoxid ein Umwandlungsgrad von 60 vom Hundert zu Stickstoffdioxid unter Berücksichtigung des Primäranteils zugrunde gelegt und als Emissionsmassenstrom Stickstoffdioxid eingesetzt.

4 Bestimmung der Schornsteinbauhöhe

4.1 Anforderungen zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen

Spezifische Anforderungen an die Ableitung von Emissionen ergeben sich aus den Verordnungen zum BImSchG und den einschlägigen Richtlinien und Normen sowie der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft.

Die TA Luft gilt für immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen, welche im Anhang der 4. BImSchV aufgeführt sind. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Ableithöhen ergibt sich aus den Anforderungen nach Nr. 5.5 TA Luft.

In begründeten Fällen kann von den Anforderungen der Nr. 5.5 der TA Luft abgewichen werden. Im Fall von NEA mit geringen Betriebszeiten im Testbetrieb, aber nicht auszu-schließenden längeren Laufzeiten im parallelen Notbetrieb und hohen Emissionsmassen-strömen, führt die Anwendung aller Anforderungen nach Nr. 5.5.3 der TA Luft zu sehr hohen Kaminen. Es kann daher auf das im Leitfaden /2/ beschriebene alternative Nachweisver-fahren zurückgegriffen werden, um sicherzustellen, dass keine schädlichen Umweltein-wirkungen i.S. des § 5 bzw. § 22 BImSchG im Einwirkungsbereich der Abgasfahnen auftreten (s. im Einzelnen Kap. 5).

Unabhängig davon werden im ersten Schritt die Ableithöhen der NEA gem. den Anforderungen nach Nr. 5.5 TA Luft ermittelt, d. h. es wird unterstellt, dass es sich um genehmigungsbedürftige Feuerungsanlagen für dauerhaften Betrieb der Motoren handelt. Im zweiten Schritt wird das alternative Nachweisverfahren nach /2/ angewendet.

4.2 Bestimmung der Schornsteinbauhöhe nach Nr. 5.5 TA Luft

4.2.1 Bestimmung nach Nr. 5.5.2.1 TA Luft

Gem. Nr. 5.5.2.1 TA Luft soll die Lage und Höhe der Schornsteinmündung den Anforderun-gen der VDI 3781 Blatt 4 (Juli 2017) /3/ genügen.

Danach soll der Schornstein mindestens

- a) eine Höhe von 10 m über dem Grund und
- b) eine den Dachfirst um 3 m überragende Höhe haben und

- c) die Oberkanten von Zuluftöffnungen, Fenstern und Türen, der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume, in einem Umkreis von 50 m um 5 m überragen.

Hierbei soll bei einer Dachneigung von weniger als 20 Grad die Höhe des Dachfirstes in der Regel unter Zugrundelegung einer Neigung von 20 Grad berechnet werden, die gebäudebedingte Schornsteinhöhe soll jedoch das 2-fache der Gebäudehöhe nicht überschreiten.

Die VDI 3781 Blatt 4 stellt Anforderungen an die Ableithöhe zur Sicherung des ungestörten Abtransportes der Abgase und der ausreichenden Verdünnung mit der freien Luftströmung.

Der *ungestörte Abtransport* der Abgase mit der freien Luftströmung ist nicht gewährleistet, wenn der Kamin in einer Rezirkulationszone mündet. Diese kann verursacht werden durch

- das Gebäude, auf/an dem sich der Kamin befindet,
- vorgelagerte Gebäude (auch unter Berücksichtigung der Hanglage) sowie
- Dachaufbauten.

Eine *ausreichende Verdünnung* der Abgase ist nicht gegeben, wenn sich im Einwirkungsbereich des Kamins Zuluftöffnungen, Fenster oder Türen, der zum ständigen Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume, befinden.

Die erforderliche Mündungshöhe kann zur Erfüllung beider Anforderungen unterschiedlich sein. Deshalb werden nach VDI 3781 Blatt 4 (Juni 2017) mit dem Programm WinSTACC /5/ zwei Mündungshöhen berechnet:

- 1) H_A für den ungestörten Abtransport (Berechnung nach Nr. 5.2 VDI 3781- 4)
- 2) H_E für die ausreichende Verdünnung (Berechnung nach Nr. 5.3 VDI 3781-4).

Die größere der beiden ermittelten Höhen ist die relevante Mündungshöhe H_M , angegeben als Mindesthöhe über der Firsthöhe des Gebäudes.

Als vorgelagerte Bebauung werden die vier geplanten RZ-Gebäude A bis D (Grundflächen: je 88 m x 50 m, mittlere Höhe der Flachdächer ohne Aufbauten: 19,6 m) berücksichtigt. Auf die übrige umgebende Bebauung (u. a. REWE-Logistikzentrum mit Bauhöhe von ca. 10 m) wurde wegen deutlich geringerer Bauhöhen oder Entfernungen außerhalb der Rezirkulationszonen verzichtet.

Die Gebäudestruktur, der Einwirkungsbereich und die jeweiligen Rezirkulationszonen sind beispielhaft für die Quelle B-KAM-01 in den beiden folgenden Abbildungen dargestellt. Für die Berechnung wurde die Software WinSTACC /5/ eingesetzt. Das Berechnungsprotokoll befindet sich in Anhang 3.

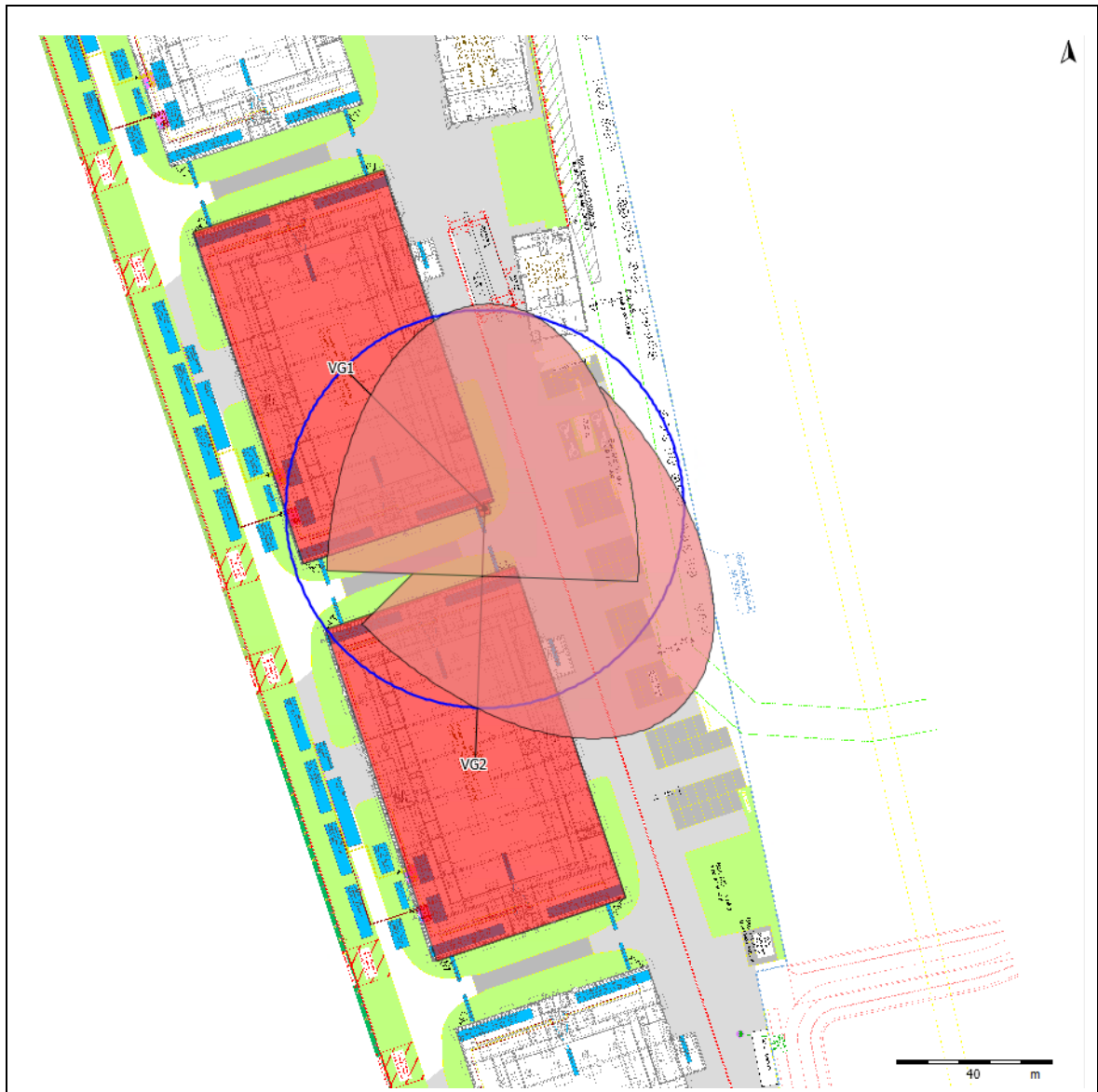


Abbildung 4: Bebauung mit Darstellung des Einwirkungsbereiches (blauer Kreis),
Quelle: B-KAM 01

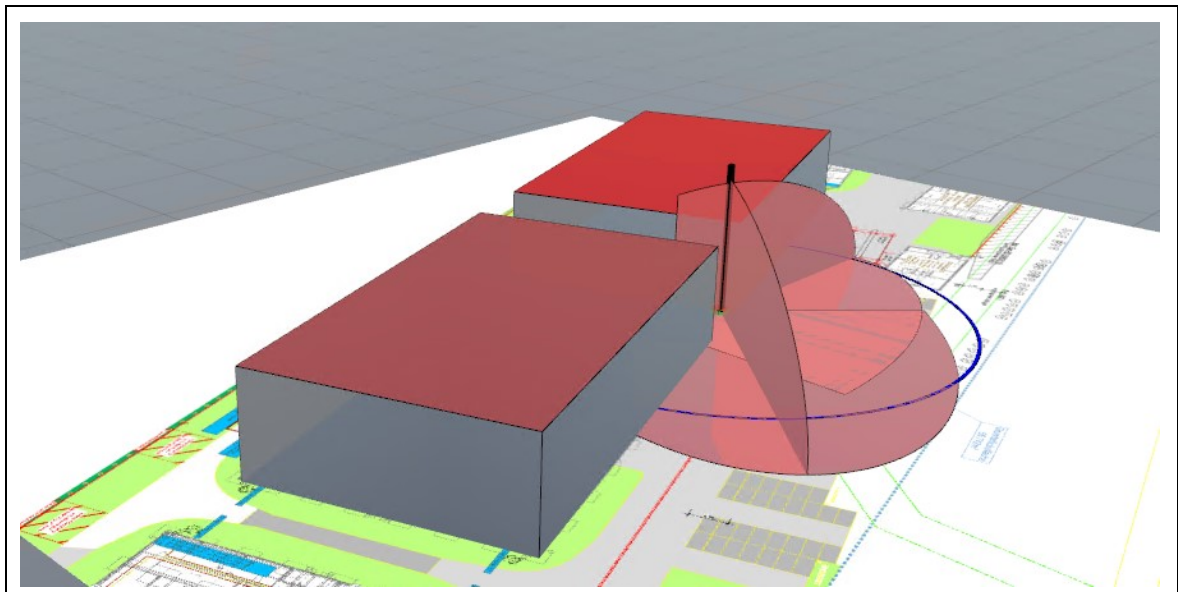


Abbildung 5: 3D-Ansicht aus Südost, Bebauung und Rezirkulationszonen, Quelle B-KAM-01

Im Ergebnis der Ermittlung nach VDI 3781 Bl. 4 ergibt sich für alle Kamine eine Ableithöhe H_M von **31,7 m über Grund**, da sich die Ableithöhe aus der Höhe der RZ-Gebäude ergibt.

4.2.2 Mindesthöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft

Gem. Nr. 5.5.2.2 TA Luft ist die Schornsteinhöhe so zu bestimmen, dass die maximale bodennahe Konzentration jedes emittierten, in Anhang 6 der TA Luft aufgeführten, Stoffes in einer stationären Ausbreitungssituation den jeweiligen S-Wert nicht überschreitet (ausreichende Verdünnung). Der Mindestwert wird mit 6 m angegeben.

Geprüft wurde der Parameter mit dem höchsten Q/S-Wert: Stickstoffoxide bei Betrieb einer NEA bei 80 und 100 % Last. Für die Berechnung wurde die Software AUSTAL mit Einbindung BESMIN /6/ eingesetzt. Die Rechenprotokolle sind dem Anhang 4 zu entnehmen. Die Ermittlung der Q/S-Werte für den geplanten Betrieb enthält die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 2: Ermittlung Q/S-Werte für den geplanten Betrieb der NEA (Fett: höchster Q/S-Wert)

Stoff	Q in kg/h für NEA (80 % Last)	S-Wert	Q/S-Wert in kg/h
Stickstoffdioxide	11,328	0,1	113,28
Schwefeldioxid	0,007	0,14	0,05
Kohlenmonoxid	1,398	7,5	0,1864
PM10-Staub	0,022	0,08	0,275
Gesamt-C	0,148	0,1	1,48
Formaldehyd	0,266	0,025	10,64

Demnach ergibt sich gem. BESMIN für die ausreichende Verdünnung eines Aggregates bei 100 % Last zunächst eine Ableithöhe von **19,2 m über Grund**.

4.2.3 Bestimmung nach Nr. 5.5.2.1 Abs. 5 TA Luft

Gem. Nr. 5.5.2.1 Abs. 5 der TA Luft ist bei mehreren Schornsteinen der Anlage die Einhaltung des S-Wertes durch Überlagerung der Konzentrationsfahnen der Schornsteine zu prüfen. Dabei sind bestehende Schornsteine der Anlage mit dem halben Emissionsmassenstrom zu berücksichtigen. Für die geplanten Anlage sind keine bestehenden Schornsteine vorhanden.

Aufgrund der gleichartigen Emissionen der NEA wurde die Überlagerung der Konzentrationsfahnen der Quellen geprüft. Für die Berechnung wurde die Software AUSTAL mit Einbindung BESMAX /6/ eingesetzt. Es wurde die nach den Vorgaben des Merkblattes /8/ ermittelte Mindesthöhe¹ ohne Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs für die Ersatz-Emissionsquellen angesetzt und iterativ erhöht.

Die Höhe wurde in 1-m-Schritten so weit erhöht, dass die berechneten maximalen, bodennahen Konzentrationen kleiner als die S-Werte sind. Für die Berechnungen wird die Bedingung für alle Stoffe bei einer Mindestschornsteinhöhe von 205 m erfüllt.

Die Berechnung wird für den Betrieb von 10 Aggregate bei 80 %-Last für den Stoff Stickstoffdioxid mit dem höchsten Q/S-Wert durchgeführt.

Die Rechenprotokolle sind dem Anhang 4 zu entnehmen.

4.2.4 Berücksichtigung Bebauung, Bewuchs und Gelände nach Nr. 5.5.2.3 TA Luft

Die nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft bestimmte Schornsteinhöhe ist zu korrigieren, falls das Windfeld bei der Anströmung des Schornsteins wesentlich durch geschlossene Bebauung oder geschlossenen Bewuchs nach oben verdrängt wird oder die Schornsteinmündung in einer geländebedingten Kavitätszone des Windfeldes liegt.

Bebauung und Bewuchs

Innerhalb eines Kreises mit einem Radius der 15-fachen Schornsteinhöhe gem. Nr. 5.5.2.2 TA Luft, mindestens aber mit dem Radius 150 m, ist der Bereich mit geschlossener vorhandener oder nach einem Bebauungsplan zulässiger Bebauung oder geschlossenem Bewuchs zu ermitteln, der 5 % der Kreisfläche umfasst und in dem die Bebauung oder der Bewuchs die größte mittlere Höhe über Grund aufweist. Liegt ein solcher Bereich vor, ist

¹ Für eine erste Schätzung kann für jeden Schornstein mit BESMIN eine Schornsteinhöhe ermittelt werden, bei der als S-Wert ein Wert angesetzt wird, der sich aus S-Wert dividiert durch die Anzahl Schornsteine ergibt. Sollen beispielsweise zwei neue Schornsteine errichtet werden, die SO₂ emittieren, könnte mit BESMIN für jeden Schornstein ein S-Wert von 0,07 mg/m³ (= ½ * 0,14 mg/m³) angesetzt werden. In der Regel liegen so ermittelte Schornsteinhöhen nah an den nach BESMAX ermittelten Schornsteinhöhen. /8/

die nach Nr. 5.5.2.2 ermittelte Schornsteinhöhe, um diese Höhe von Bebauung und Bewuchs zu korrigieren. Einzelstehende höhere Objekte werden hierbei nicht berücksichtigt. Für die Quellen wird ausgehend von der Bauhöhe nach BESMIN/BESMAX von 19,2 m der Radius für die Einzelquelle abgeleitet. Eine Bestimmung nach BESMAX führt zu vergleichbaren Höhen für die Bebauung und den Bewuchs. Demnach sind Bebauung und Bewuchs in einem Kreis mit einem Radius von 288 m je Quelle um die Emissionsquellen zu ermitteln. Aufgrund der Entfernung der Quellen untereinander von ca. 400 m wird ein Kreis mit einem Radius von 500 m vom Mittelpunkt der Gesamtanlage zur Bestimmung herangezogen, vgl. Abbildung 6.

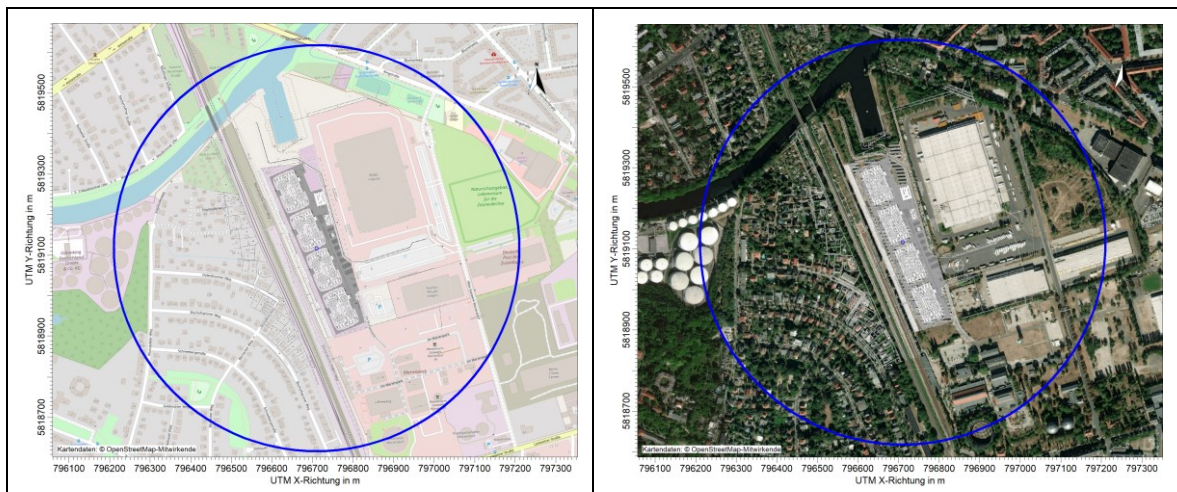


Abbildung 6: Bebauung und Bewuchs im Umkreis der geplanten Schornsteine (Radius = 500 m)

In den dargestellten Kreisflächen sind die Gebäude und Parkflächen des Marienparks und die Wohnbebauung am Gasgraben/Lankwitz. Höchstes Gebäude ist das östlich der Anlage gelegene REWE-Logistikzentrum und die geplante Bebauung, die mehr als 5 % der Gesamtfläche umfasst.

Deshalb wird für die geplanten Schornsteine eine zusätzlich zu berücksichtigende Höhe von 12 m als mittlere Höhe von Bebauung und Bewuchs angesetzt, die zu der mit dem Programm BESMIN/BESMAX /6/ gem. Nr. 5.5.2.2 TA Luft bestimmten Höhe addiert wird.

Gelände

Liegt der Landschaftshorizont, von der Mündung des Schornsteins aus betrachtet, über der Horizontalen und ist sein Winkel zur Horizontalen in einem mindestens 20° breiten Richtungssektor größer als 15°, so ist die Schornsteinhöhe so weit zu erhöhen, bis dieser Winkel kleiner oder gleich 15° ist.

Maßgeblich ist jeweils die Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5.2.2 TA Luft einschließlich einer ggf. erforderlichen Korrektur um Bebauung und Bewuchs nach Nr. 5.5.2.3 TA Luft. Da das gesamte umgebende Gelände weitgehend eben ist, ist eine diesbezügliche Korrektur nicht erforderlich.

4.2.5 Erforderliche Schornsteinbauhöhe

Aus den dargestellten Berechnungen und Argumentationen ergeben sich bei Auslegung nach TA Luft für die 48 Schornsteine der einheitlichen Dieselmotoren an den vier baugleichen RZ-Gebäuden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Schornsteinbauhöhen.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Anforderung TA Luft	Erläuterung	Schornsteine NEA in m ü. GOK
Nr. 5.5.2.1 Abs. 1 – 3 I.V.m. VDI 3781 Blatt 4	H _E : Höhe zur ausreichenden Verdünnung H _A : Höhe zum ungestörten Abtransport	31,7
Nr. 5.5.2.2	Bauhöhe für Einzelquelle (BESMIN) ohne Gebäude, Umgebung oder Geländeeinfluss	19,2
Nr. 5.5.2.1 Abs. 5	Prüfung Einhaltung der S-Werte bei Überlagerung (BEMSAX) ohne Gebäude, Umgebung oder Geländeeinfluss	205
Nr. 5.5.2.3 Abs. 2, 3	Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs (H = 12 m) + Höhe BESMIN	31,2
	Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs (H = 12 m) + Höhe BESMAX	217
Nr. 5.5.2.3 Abs. 4, 5	Berücksichtigung von unebenem Gelände	nicht erforderlich

Unter Berücksichtigung dieser Gebäudekonstellation ergibt sich gem. VDI 3781 Blatt 4 eine Mündungshöhe über Grund von 31,7 m. Bei der Ermittlung erfolgt keine Berücksichtigung der hohen Abgastemperatur und der damit verbundenen starken thermischen Überhöhung. Nach BESMIN/BESMAX ergibt sich eine Bauhöhe von 217 m. Hierbei wird ein kontinuierlicher Betrieb angenommen, der nicht beantragt wird.

In begründeten Fällen kann von den Anforderungen der Nr. 5.5 der TA Luft abgewichen werden (s. nachfolgende Ausführungen im Kap. 5).

5 Berechnung nach Leitfaden für NEA

Im vorliegenden Fall kann von den Anforderungen der Nr. 5.5 der TA Luft abgewichen werden, da

- die Berechnungsvorgaben unrealistische Bauhöhen ergeben und
- die geringen Betriebszeiten im Testbetrieb und beim Stromausfall im Notbetrieb zu erwarten sind.

Es wird daher im Folgenden das im Leitfaden /2/ beschriebene alternative Nachweisverfahren angewendet, um sicherzustellen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen i.S. des § 5 bzw. § 22 BImSchG im Einwirkungsbereich der Abgasfahnen auftreten.

Für die Bestimmung der Schornsteinbauhöhe ergibt sich demnach folgende Vorgehensweise:

- Schritt 1: Ausbreitungsberechnung nach TA Luft
- für eine angenommene fiktive Betriebszeit von 8.760 h (ganzjähriger Betrieb),
 - mit Parallelbetrieb aller NEA und
 - für die Parameter NO₂ und PM10 (Jahresmittelwerte und Kurzzeitwerte)
- Schritt 2: Bestimmung der maximal möglichen Betriebsstundenzahl (Skalierung)
- bei Einhaltung des Irrelevanzkriteriums der TA Luft für Stickstoffdioxide und PM10 im Jahresmittel
 - bei Einhaltung des gleitenden Kurzzeitwertes nach TA Luft für Stickstoffdioxid.

Die Berechnung wurde mit dem vom AG vorgegebenen Betrieb der 40 NEA bei 80 % Last durchgeführt, der den Gesamtbedarf an Elektroenergie des Rechenzentrums deckt.

Die Beweisführung erfolgt für die **Bauhöhe von 38 m**, welche nach den Vorgaben des Leitfadens /2/ iterativ ermittelt worden ist.

Eine Berechnung der Stickstoffdeposition bzw. des Säureeintrages ist aufgrund der Lage zu den nächstgelegenen gegenüber Stickstoffeinträgen empfindlichen Schutzgebieten und der Kurzzeitigkeit der Ereignisse mit maximal 300 h im Jahr nicht erforderlich.

5.1 Ausbreitungsberechnung nach TA Luft

5.1.1 Modellparameter

Die Ermittlung der resultierenden Immissionen erfolgt auf Grundlage der TA Luft.

Für die Ausbreitungsberechnungen wird eine Software auf der Basis des Programmkerns AUSTAL2000 (Version 3.2.1-WI-x) angewendet, welche die Vorgaben der TA Luft umsetzt (AustalVIEW, Fa. Argusoft Version 10.3.0).

Meteorologische Daten

Im Rahmen einer Übertragbarkeitsprüfung für das ca. 300 m südöstlich ebenfalls im Marienpark liegenden Standort wurde im Ergebnis einer qualifizierten Prüfung der Übertragbarkeit von Wetterdaten die Station Potsdam des Deutschen Wetterdienstes als räumlich repräsentativ ermittelt /7/. Der Immissionsprognose liegt daher die Ausbreitungsklassenzeitreihe AKTerm dieser Station zugrunde. Für die Ausbreitungsberechnung wird die in der Übertragbarkeitsprüfung empfohlene Ersatzanemometerposition (Koordinaten UTM32N: X: 796637, Y: 5820278) verwendet.

Nach Nr. 9.7 Anhang 2 der TA Luft sind für die Berechnung der nassen Deposition die Niederschlagszeitreihe für das Bezugsjahr vom Umweltbundesamt zu verwenden. Derzeit stellt das Umweltbundesamt Daten bis zum Jahr 2015 und als komplettes Kalenderjahr zu Verfügung. Für den verfügbaren Zeitraum mit Niederschlägen wurde der Jahreszeitraum vom 11.02.2014 bis zum 11.02.2015 als repräsentativ ermittelt /7/. Die Verfügbarkeit der

Daten beträgt 98,96%. Der maximale Niederschlag wird mit 572 mm in 752 h in diesem Zeitraum angegeben.

Eine Übersicht über die verwendeten Daten geben die grafischen Darstellungen in den folgenden beiden Abbildungen.

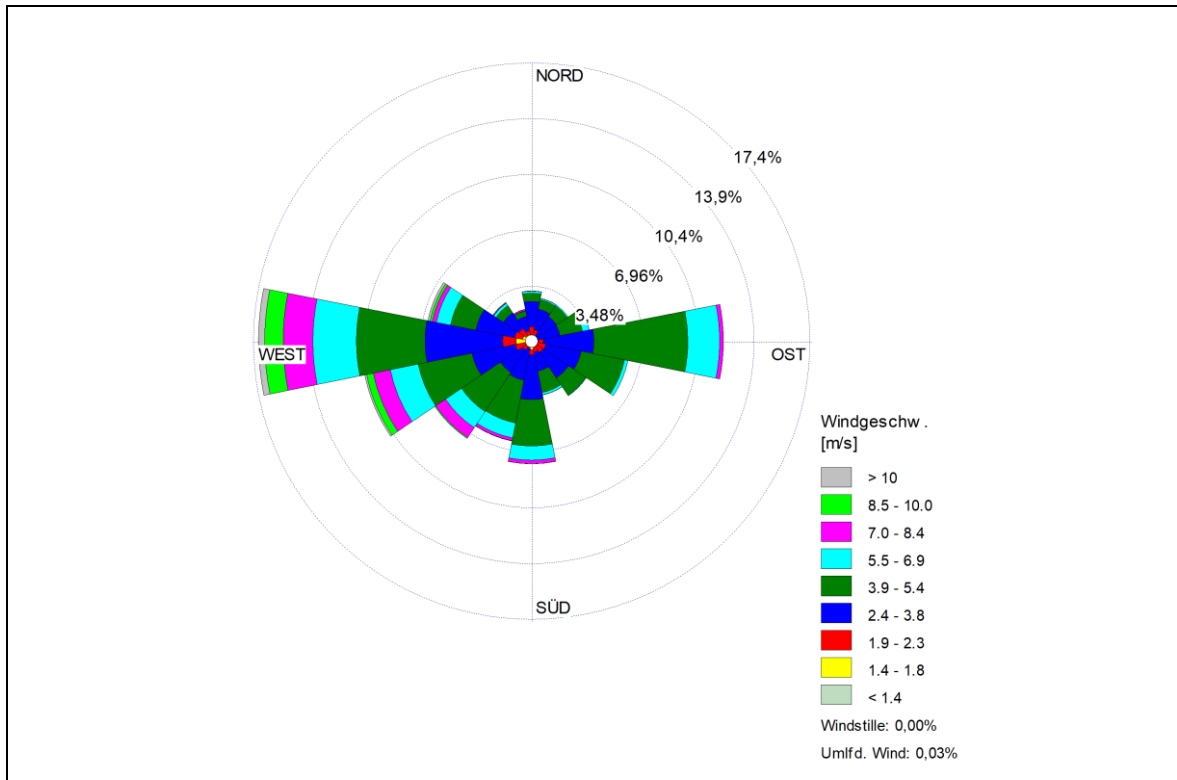


Abbildung 7: Windrichtungshäufigkeiten Station Potsdam, repräsentatives Jahr 11.02.2014 bis 10.02.2015

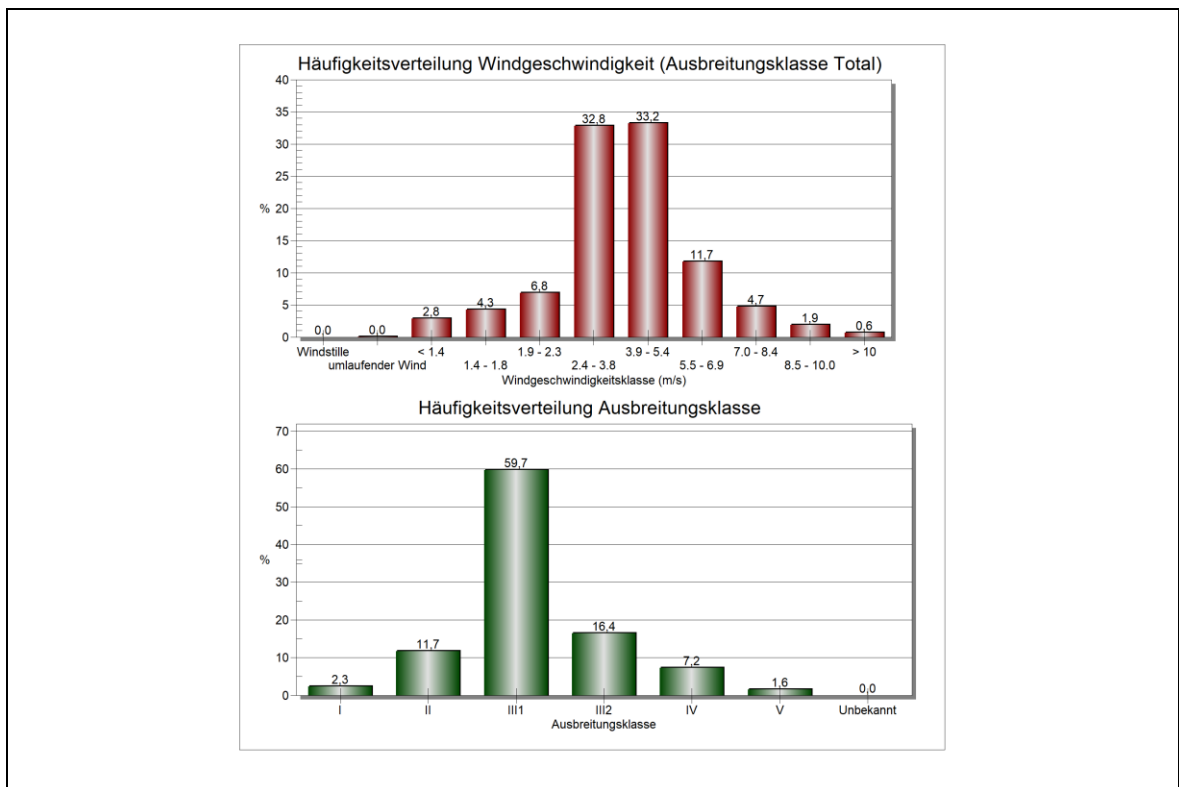


Abbildung 8: Häufigkeiten Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen Station Potsdam, repräsentatives Jahr 11.02.2014 bis 10.02.2015

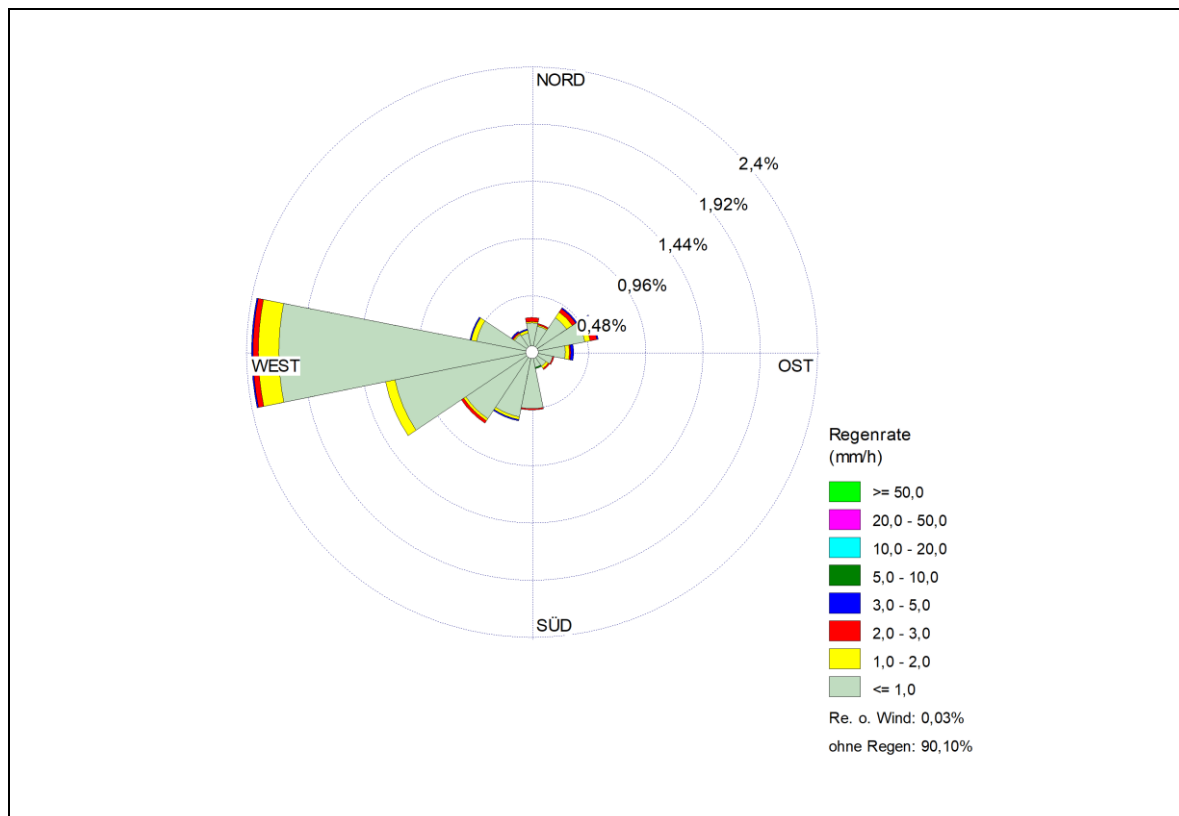


Abbildung 9: Regenrate der Station Potsdam, repräsentatives Jahr 11.02.2014 bis 10.02.2015

Rechengebiet/Rechengitter

Die Bestimmung des Rechengitters erfolgt nach den Vorgaben gem. Nr. 7 Anhang 3 TA Luft. Das Rechengebiet für eine einzelne Emissionsquelle ist dabei das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe ist.

Das Raster ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Schornsteinbauhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10fache der Schornsteinbauhöhe kann die Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Die Größe des Rechengebiets wurde so gewählt, dass das nach TA Luft geforderte Rechengebiet vollständig eingeschlossen wird und die o. g. Vorgaben eingehalten sind. Es weist eine Ausdehnung von ca. 4,4 km x 4,4 km auf.

Das Rechengebiet ist 6fach geschachtelt. Im inneren Netz im Anlagenbereich weist es eine Gitternetzweite von 4 m x 4 m auf, im äußersten Netz beträgt die Gitternetzweite 128 m x 128 m.

Berücksichtigung von Bebauung

Einflüsse von Bebauung im Rechengebiet sind gemäß Pkt. 10 des Anhangs 3 TA Luft zu berücksichtigen. Beträgt die Schornsteinhöhe mehr als das 1,2fache der Gebäudehöhen oder haben Gebäude, für die diese Bedingung nicht erfüllt ist, einen Abstand von mehr als dem 6fachen ihrer Höhe von der Emissionsquelle, kann in der Regel folgendermaßen verfahren werden:

- Beträgt die Schornsteinbauhöhe mehr als das 1,7fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend.
- Beträgt die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,7fache der Gebäudehöhen und ist eine freie Abströmung gewährleistet, können die Einflüsse mit Hilfe eines diagnostischen Windfeldmodells für Gebäudeumströmung berücksichtigt werden.

Die Schornsteinhöhen betragen 38 m. Gebäude wären demnach formal ab Höhen von $(38 \text{ m} / 1,7 =) 22 \text{ m}$ zu berücksichtigen.

Unabhängig davon wurden in der Ausbreitungsberechnung die geplanten Gebäude des Rechenzentrums mit einer Bauhöhe von 20 m berücksichtigt.

Rauigkeitslänge

Die Rauigkeitslänge ist für ein kreisförmiges Gebiet um den Schornstein festzulegen, dessen Radius das 10fache der Bauhöhe des Schornsteins beträgt. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. Die Berechnung der Rauigkeitslänge erfolgt programmintern durch die Bestimmung der Landnutzungsklasse aus dem sogenannten CORINE-Kataster von Deutschland. Da in der vorliegenden Prognose einzelne Gebäude im inneren Rechengitter explizit berücksichtigt werden, ist die Rauigkeitslänge ohne diese Gebäude zu bestimmen. Für die Prognose wird in Auswertung der gegebenen Bebauungs- bzw. Landnutzungsstruktur ein Wert von 1,0 m angesetzt (entspricht der Landnutzungsklasse Industrie- und Gewerbeflächen).

Geländeunebenheiten

Unebenheiten sind gem. Anhang 3 Pkt. 11 TA Luft zu berücksichtigen, falls innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort von mehr als dem 0,7fachen der Schornsteinbauhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. Die Steigung ist dabei aus der Höhendifferenz über eine Strecke zu bestimmen, die dem 2fachen der Schornsteinbauhöhe entspricht.

Aufgrund der gegebenen Geländesituation ist eine Berücksichtigung des Geländes nicht erforderlich.

Umwandlung von NO zu NO₂

Die Berechnung der Umwandlung von NO zu NO₂ erfolgt gem. TA Luft Anhang 3 Pkt. 3 programmintern auf der Grundlage von VDI-Richtlinie 3782 Bl. 1.

Korngrößenklassen Stäube

Die im Rauchgas vorherrschenden Staubpartikel werden durch den bei der Verbrennung entstehenden Ruß und Aerosole gebildet. Die über die Schornsteine freigesetzten Partikel werden nach den Vorgaben der Nr. 4 des Anhangs 2 der Luft zu 30 Massenprozent wie Staub der Klasse 1 und zu 70 Massenprozent wie Staub der Klasse 2 angesetzt.

5.1.2 Bewertungsmaßstäbe

Die TA Luft und die 39. BImSchV geben für die in der Prognose zu betrachtenden Schadstoffe für die Schornsteinhöhenberechnung die in der folgenden Tabelle aufgeführten Immissionswerte vor.

Tabelle 4: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft

Komponente	Mittelungszeitraum	Immissionswerte	Zulässige Überschreitungshäufigkeit im Jahr in d	Irrelevanzkriterien nach TA Luft
Immissionswert nach Nr. 4.2.1 TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit				
PM10 in µg/m ³	Jahr	40	-	1,2
	24-Stunden	50	35	-
NO ₂ in µg/m ³	Jahr	40	-	1,2
	1-Stunde	200	18	-

5.1.3 Beurteilungsgebiet und Beurteilungspunkte

Das Beurteilungsgebiet ist gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.5 die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem 50fachen der tatsächlichen Schornsteinhöhe entspricht und in der die Zusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3,0 vom Hundert des Langzeitkonzentrationswertes beträgt. Für die vorliegende Prognose wird das Beurteilungsgebiet anhand der Höhe der neuen Schornsteine von 38 m zu einem Kreis mit einem Radius von (50 x 38 m =) 1.900 m festgelegt.

Die Bewertung der Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation erfolgt gemäß TA Luft an den relevanten Beurteilungspunkten. Der vorrangige Beurteilungspunkt ergibt sich gemäß TA Luft Nr. 4.6.2.6. Demnach werden Beurteilungspunkte so festgelegt, dass eine Beurteilung der Gesamtbelastung an den Punkten mit „mutmaßlich höchster relevanter Belastung“ (Maximum der langfristigen Exposition und Maximum der Spitzenbelastung)

möglich wird. Bei der Auswahl der Beurteilungspunkte sind somit die Belastungshöhe, ihre Relevanz für die Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit und die Exposition zu prüfen.

Aufgrund der kurzzeitig auftretenden sehr hohen Emissionen wird die Immissionshöhe in Abhängigkeit von der Bauhöhe des jeweiligen Immissionsortes berücksichtigt.

Zur Beurteilung werden die nächstgelegenen Büro-/Wohnnutzungen herangezogen. Die Auswertung erfolgt für die maßgebliche Schichthöhe mit maximaler Belastung und möglicher Nutzung (Höhe des Gebäudes).

Die nach diesen Kriterien sich ergebenden Beurteilungspunkte sind der nachfolgenden Tabelle 5 zu entnehmen. Eine Übersicht der Lage der Beurteilungspunkte enthält die Abbildung 12.

Tabelle 5: Beurteilungspunkte für die Immissionsberechnungen

Nr.	Erläuterung	Immissionshöhe	x-Wert *	y-Wert *
BUP_1	Holenbrunner Weg	10 m	796592	5819065
BUP_2	Gersdorfer Straße 83	24 m	797381	5819401
BUP_3	Schindler Deutschland AG Bürogebäude	18 m	797505	5819186
BUP_4	Prühstraße 5	1,5 m	797492	5819327
BUP_5	Bischofsgrüner Weg 53	1,5 m	79639	5818991

* ETRS89 / UTM 32N

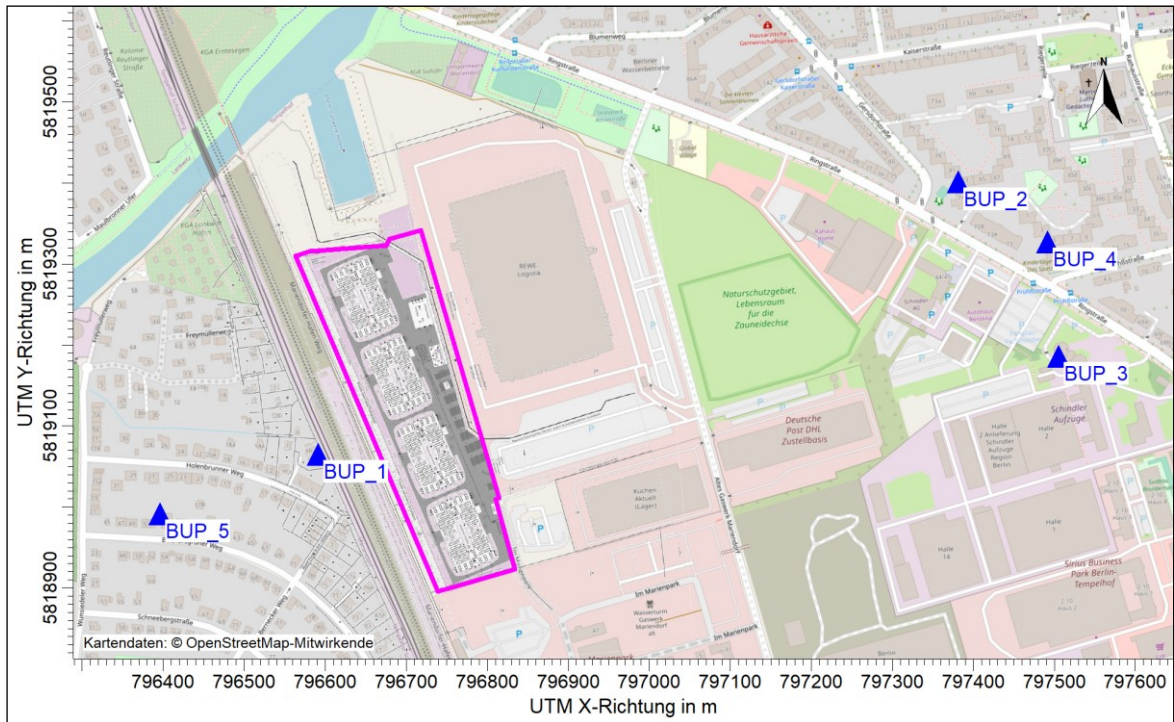


Abbildung 10: Lage der Beurteilungspunkte sowie des geplanten Rechenzentrums (magenta)

5.1.4 Eingangsdaten für die Ausbreitungsberechnung

Die Eingangsdaten für die Ausbreitungsberechnungen der 16 dreizügigen Emissionsquellen für den vorgegebenen Lastfall 80 % bei 10 NEA können dem Anhang 3 entnommen werden.

5.1.5 Ergebnis der Ausbreitungsberechnungen

Die Ergebnisse der Prognose der anlagenbezogenen Zusatzbelastung im Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid und PM10 für die Beurteilungspunkte sind in der folgenden Tabelle 6 aufgeführt.

Die resultierende Schadstoffverteilung ist beispielhaft für das Immissionsniveau 0 bis 3 m in der anschließenden Abbildung 11 für Stickstoffdioxid dargestellt. Die Rechenprotokolle und weitere Darstellungen der Ergebnisse sind im Anhang 5 und Anhang 6 beigefügt.

Maximale Zusatzbelastungen ergeben sich für das Jahresmittel und für das Stundenmittel mit 18 zulässigen Überschreitungen am BUP_2.

Tabelle 6: Anlagenbezogene Zusatzbelastung (80 % -Last) für NO₂ an den Beurteilungspunkten bei fiktiven 8.760 h/a Betriebszeit

BUP	Beschreibung	Schicht- höhe	NO ₂ -J00 (Jahres- mittel)		NO ₂ -S18 (Kurz- zeitwert)	
			Zusatz- belas- tung	Beurtei- lungs- wert	Zusatz- belas- tung	Beurtei- lungs- wert
BUP_1	Holenbrunner Weg	10 m	7,4	40	172	200*
BUP_2	Gersdorfer Straße 83	24 m	23,5			
BUP_3	Schindler Deutschland AG Bürogebäude	18 m	22,9			
BUP_4	Prühstraße 5	1,5 m	21,7			
BUP_5	Bischofsgrüner Weg 53	1,5 m	11,1			

* bei einer zulässigen Überschreitungshäufigkeit von 18

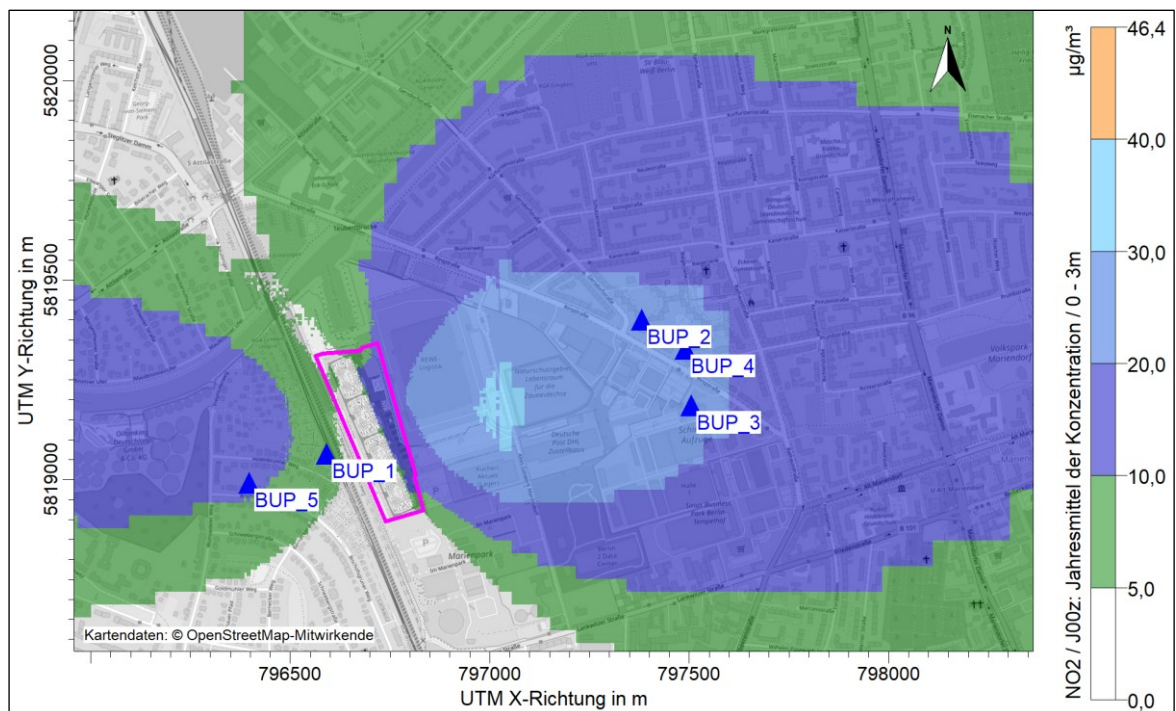


Abbildung 11: Schadstoffverteilung NO₂ im Jahresmittel bei fiktiven 8.760 Jahresstunden Betriebszeit (Schichthöhe 0 – 3 m), 80 % Last

Tabelle 7: Anlagenbezogene Zusatzbelastung (80% -Last) für PM10 an den Beurteilungspunkten bei fiktiven 8.760 h/a Betriebszeit

BUP	Beschreibung	Schicht- höhe	PM10-J00 (Jahresmittel)		PM10 T35 (Kurzzeitwert)*	
			Zusatz- belas- tung	Beurtei- lungs- wert	Zusatz- belas- tung	Beurtei- lungs- wert
BUP_1	Holenbrunner Weg	10 m	0,2	40	0,61	50*
BUP_2	Gersdorfer Straße 83	24 m	0,5		1,7	
BUP_3	Schindler Deutschland AG Bürogebäude	18 m	0,5		1,6	
BUP_4	Prühstraße 5	1,5 m	0,4		1,5	
BUP_5	Bischofsgrüner Weg 53	1,5 m	0,2		0,9	

* bei einer zulässigen Überschreitungshäufigkeit von 35

5.2 Bestimmung der Betriebsstundenzahl

Jahresmittelwert

Aufgrund der Überschreitung der Irrelevanzwerte an den maßgeblichen Beurteilungspunkten für eine angenommene fiktive Betriebszeit von 8.760 Stunden im Jahr, ist in einem zweiten Schritt die Betriebsstundenzahl soweit zu mindern, dass die Irrelevanzwerte für NO₂ und für PM10 von jeweils 1,2 µg/m³ im Jahresmittel erreicht oder unterschritten werden.

Hierzu wurden die Ergebnisse bei Ansatz des fiktiven ganzjährigen Betriebes ins Verhältnis gesetzt (s. nachfolgende Tabelle). Im Ergebnis ist festzustellen, dass der Irrelevanzwert für Stickoxide bei einer maximalen Betriebsstundenzahl von 447 h im Jahr eingehalten wird.

Bei PM10 werden die Irrelevanzwerte im Jahresmittel auch bei einem ganzjährig durchgängigen Betrieb der NEA unterschritten.

Tabelle 8: Bestimmung der maximal möglichen Betriebsstundenzahl bei 80 % Last und 8.760 h/a (Jahresmittelwerte)

Beurteilungs- punkt	Maßgebliche Schichthöhe	Jahresmittelwert J00 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Max. Betriebsstunden bei Einhal- tung des Irrelevanzkriteriums in h
<i>NO₂-J00</i>			
BUP_1	10 m	7,4	1421
BUP_2	24 m	23,5	447
BUP_3	18 m	22,9	459
BUP_4	1,5 m	21,7	484
BUP_5	1,5 m	11,1	947
<i>PM10 - J00</i>			
BUP_1	10 m	0,2	8.760
BUP_2	24 m	0,5	8.760
BUP_3	18 m	0,5	8.760
BUP_4	1,5 m	0,4	8.760
BUP_5	1,5 m	0,2	8.760

Kurzzeitwerte NO₂

Aus Tabelle 6 ist ersichtlich, dass die Kurzzeitwerte NO₂-S18 für eine Betriebsdauer von 8.760 h/a an den Beurteilungspunkten zwischen 172 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (BUP 1) und 229 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (BUP 5) schwanken. Damit wird der betreffende Immissionswert S18 der TA Luft von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an vier von fünf Beurteilungspunkten überschritten.

Ein Nachweis der Einhaltung des Stundenmittelwertes für NO₂ konnte mit der Rechnung auf Basis fiktiver ganzjähriger Emissionen somit nicht erbracht werden. Daher wird auf Basis der maximal möglichen Betriebsstundenzahl für jedes Bh-Teilstück jeder Stunde des repräsentativen Jahres die Zusatzbelastung NO₂-S18 ermittelt. Das Maximum der auf diese Weise gleitend ermittelten NO₂-S18-Werte der Bh-Teilstücke im Vergleich mit der maximal zulässigen Zusatzbelastung ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Ausweisung und Auswertung erfolgt für die maßgeblichen Beurteilungspunkte und Schichthöhen. Es konnte nachgewiesen werden, dass an allen BUP der maximale für die einzelnen Teilstücke ermittelte NO₂-S18-Wert den Wert von 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bei 200 h/a sicher einhält.

Tabelle 9: Auswertung der gleitenden Kurzzeitwerte NO₂ für maximal mögliche Betriebsstunden an den Beurteilungspunkten (gleitender 18 Stunden-Wert)

Emissionszeit	Immissionszusatzbelastung S18* in µg/m ³		
	8760 h	200 h	300 h
BUP_1	172	130	130
BUP_2	225	194	200
BUP_3	217	191	193
BUP_4	218	180	193
BUP_5	229	172	172

*S18...höchster Stundenmittelwert für NO₂ nach Abzug von 18 Überschreitungen, d.h. 19. höchste Wert

Die Ergebnisse zeigen, dass die Kurzzeitwerte für Stickoxide an den maßgeblichen Immissionsorten bei einer gleichzeitigen gemeinsamen Nutzung der Anlagen bei 300 h im Jahr keine Überschreitung des Kurzzeitwertes bei einer Bauhöhe von 38 m betragen. Es kann somit geschlussfolgert werden, dass der Betrieb der geplanten Anlagen bei Realisierung einer Schornsteinbauhöhe von 38 m zu keinen erheblichen Umweltauswirkungen führen.

6 Zusammenfassung

Die BDMF Gewerbepark Berlin-Mariendorf GmbH & Co. KG beabsichtigt im Marienpark in Berlin auf dem Baufeld 50 die Errichtung eines Rechenzentrums. Dieses soll aus vier Bauteilen (BT) mit jeweils 12 Netzersatzanlagen (NEA), einem Umspannwerk (UW) und einer Sicherheitszentrale (SZ) bestehen.

Das Betriebskonzept sieht ein Betrieb von 10 NEA mit 80 % Last mit einer Feuerungswärmeleistung von insgesamt 227,2 MW vor. Zusätzlich werden 2 redundante NEA je Bauteil errichtet. Die NEA dienen der Notstromversorgung bei Ausfall der regulären Versorgung und werden mit Heizöl EL befeuert.

Die Abgase der NEA werden jeweils über 3-zügige Schornsteine, welche sich neben dem jeweiligen Gebäude befinden abgeleitet.

Die Schornsteinhöhen sind so zu bemessen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen i.S. des § 5 bzw. § 22 BImSchG im Einwirkungsbereich der Abgasfahnen auftreten. Zur Beurteilung der Umwelteinwirkungen wurden daher Ausbreitungsberechnungen nach TA Luft /1/ nach den Vorgaben des Leitfadens für NEA in Rechenzentren /2/ durchgeführt. Die Ermittlung der Mindesthöhe nach dem Leitfaden /2/ wird hiermit vorgelegt.

Im Ergebnis der durchgeführten Berechnungen und Argumentation ergibt sich für die geplanten NEA eine erforderliche

- **Schornsteinbauhöhe von 38 m**
- bei einer maximal möglichen Betriebsstundenzahl von **300 Stunden pro Jahr der Einzelaggregate bei Parallelbetrieb von 40 NEA bei 80 % Last.**

Bei Realisierung der Bauhöhe von 38 m werden keine erheblichen Immissionszusatzbelastungen durch die geplanten Anlagen verursacht.

Dresden, den 20.12.2023

GICON®-Großmann Ingenieur Consult GmbH

gez. Dipl.-Ing. Doris Grahn

7 Quellenverzeichnis

- /1/ BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2021): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), vom 18.08.2021
- /2/ RP Darmstadt (2017): Leitfaden zur Ermittlung von Schornsteinmindesthöhen und zulässiger maximaler Betriebszeiten durch Immissionsprognosen in Genehmigungsverfahren für Rechenzentren (RZ) mit Notstrom-Heizölmotoranlagen (NEA), Regierungspräsidium Darmstadt, Februar 2017
- /3/ VDI – Verein Deutscher Ingenieure (2017): VDI-Richtlinie 3781 Blatt 4, Umweltmeteorologie – Ableitbedingungen für Abgase, Kleine und mittlere Feuerungsanlagen, Stand: Juli 2017
- /4/ Objektplanung Rechenzentrum Baufeld 50 Marienpark (Grundriss, Schnitt und Maschinenteknik), Stand: Juli 2023
- /5/ Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG: WinSTACC – Programmbibliothek VDI 3781 Blatt 4 – Ableitbedingungen für Abgase, Programmversion 1.0.7.8
- /6/ UBA – UBA – Umweltbundesamt Dessau-Roßlau & Ingenieurbüro Janicke (2021):
 - BESMIN – Berechnung der Schornsteinhöhe nach Nr. 5.5 neuer TA Luft, Version 1.0.1 vom 11.10.2021
 - BESMAX – Berechnung der maximalen bodennahen Konzentration nach Nr. 5.5 neuer TA Luft, Version 1.0.1 vom 11.10.2021
- /7/ IFU GmbH (2020): Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Berlin (Marienpark), 27.01.2020
- /8/ LAI (2023): Fachgespräch Ausbreitungsrechnung, Merkblatt zur Schornsteinhöhenberechnung, Stand: 04.07.2023, [Merkblatt Schornsteinhöhenbestimmung \(lai-immissionsschutz.de\)](https://www.lai-immissionsschutz.de)

Anhang 1

Daten Motorhersteller



Inhaltsverzeichnis

	Genset	Marine	O & G	Rail	C & I
Applikation	X				
Motortyp	20V4000G44LF				
Nennleistung [kW]	3007				
Nenndrehzahl [rpm]	1500				
Anwendungsgruppe	3E, 3F				
Emissionsstufe	NEA Singapore for ORDE				
Testzyklus	D2				
Datensatznummer	XZ54954100072				
Datensatzbasis	NEA Singapore for ORDE				
Schwefelgehalt des Kraftstoffs [ppm]	7				

Inhalt	Seite
Haftungsausschluss	2
Emissionsdatenblatt (EDS)	3
Not to exceed Emissionswerte	5

PDF	Name	Projektnr.	Format
Konfigurator	Lenhof, Torsten (TARC)	-	A4
Genehmiger 1	Kneifel, Alexander (TSLE)	Auftragsnr. -	
Genehmiger 2	Breuer, Joerg (TVA)	EDS-ID	Emissionsdatenblatt
Genehmiger 3		1506-13.05.2022	
Genehmiger 4		Benennung/Titel	
User	FN2\welzr		
Motortyp			
20V4000G44LF			
Emissionsstufe			Blatt
NEA Singapore for ORDE			1
Emissionsstufenbasis			von
NEA Singapore for ORDE			6

Änderungsbeschreibung	Kommt vor
Daten generiert vom EDS Creator Version 1.0 und Uniplot. Ref.-Datensatz: 420122_364_NEA_G44LF_D2.nc für 296 in EDS Plattform.	
Konfigurations-ID	Dokumentation
296	Angebot für INVESTA Real Estate, DC Warschau



Allgemeine Haftungsausschlüsse (gültig für Mess- und NTE-Werte)

Bitte beachten Sie, dass es sich bei diesen Daten um physikalische und/oder technische Werte handelt, die sich nur auf einen normativ definierten Betriebszustand beziehen und diesen abbilden. Jede Änderung der Betriebszeit und der Betriebsbedingungen wirkt sich auf die physikalischen Werte und das Motorverhalten aus, die dann innerhalb des gesamten Antriebssystems im Hinblick auf Emissionskonformität und die Produktsicherheit zu bewerten sind.

Die in diesem EDS aufgeführten Messungen sind repräsentativ für den Zeitpunkt der Prüfung aufgeführten Motordaten. Diese Messungen und Ergebnisse können sich je nach Instrumentierung, Randbedingungen und je nach Besonderheit des jeweiligen Motors ändern. Darüber hinaus können Änderungen an der Hard- oder Software der Modellfamilie einige der aufgeführten Werte beeinflussen.

Die Messverfahren der Emissionen werden nach den geltenden Regeln und Normen gemäß "Emissionsstufe/Optimierung" durchgeführt. Mögliche Abweichungen von diesen Verfahren werden intern dokumentiert.

Die aufgeführten Emissionswerte beziehen sich auf die zugrunde gelegten Zertifizierungsdaten. Der Verkäufer übernimmt weder aus oder im Zusammenhang mit dem Vertrag noch auf anderer Grundlage eine Verantwortung oder Haftung

- über diese vorgegebenen Betriebsbedingungen des Motors hinaus
- und für jede Installation/Änderung des gesamten Antriebssystems durch den Kunden selbst oder Dritte

und der Kunde stellt die MTU auf erste Nachfrage für Ansprüche Dritter oder im Zusammenhang damit frei.

Der Verkäufer behält sich das Recht vor, Spezifikationen und Informationen ohne vorherige Ankündigung und ohne Verpflichtung oder Haftung zu ändern. Eine Haftung für Fehler, Fakten oder Meinungen wird nicht übernommen. Der Kunde muss sich über die Eignung dieses Produkts für seine Anwendung überzeugen. Es wird keine Haftung für Verluste übernommen, die sich auf das Material in diesem Datenblatt verlassen.

Der Verkäufer behält sich alle Rechte an den in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen vor. Sie dürfen nicht reproduziert, Dritten zugänglich gemacht oder in irgendeiner Weise anderweitig verwendet werden.

Gegebenenfalls werden die Emissionswerte nach kombinierten Abgasströmen gemessen.

Die Daten der gemessenen Emissionen basieren auf einzelnen Betriebspunkten und können daher nicht zum Vergleich mit Vorschriften verwendet werden, die Werte auf der Grundlage eines gewichteten Zyklus verwenden.

Feldemissionstestdaten sind für diese Werte nicht garantiert. Die bei Feldtests gemessenen Ergebnisse können aufgrund der Bedingungen des Teststandorts, der Installation, der Kraftstoffspezifikation, der Prüfverfahren und der Instrumentierung variieren. Im Laufe der Zeit kann es zu einer Verschlechterung kommen, die sich auf die Emissionswerte auswirken kann.

Die SO₂-Emissionen berücksichtigen ausschließlich den Schwefelgehalt im Kraftstoff, der Ölverbrauch ist nicht berücksichtigt. Bei Variation des Schwefelgehalt im Kraftstoff verändern sich ausschließlich die SO₂-Emissionen, Aussagen zu Quereinflüsse auf andere Emissionen z.B. Partikel sind nicht möglich.

Sämtliche Angaben wurden auf metrischer Basis ermittelt, Ungenauigkeiten bei nicht metrisch Einheiten sind möglich und nicht bindend.

Gasmotorspezifische Ergänzung: Die aufgeführten Emissionswerte beziehen sich auf die Kraftstoffzusammensetzung zum Zeitpunkt der Messung. Die zugehörige Zusammensetzung ist bei Bedarf dem EDS zu entnehmen. Der Kohlendioxid- und Methananteil im Erdgas hat einen direkten Einfluss auf die CO₂- und CH₄ Emissionswerte.

EAT-spezifische Haftungsausschlüsse (gültig für EDS-Werte)

NH₃-Emissionswerte gemessen mit AVL SESAM i60/ 4 FT Multi Component Exhaust Measurement System (FTIR) einschließlich EPA 40 CFR 1065-konforme automatisierte Kontrollen auf Linearität, Generatoren oder Motoren mit Abgasnachbehandlungssystemen benötigen eine Stabilisierungszeit von ca. 1 Stunde, um vor der Durchführung einer Emissionsprüfung stabile Temperaturen über SCR hinweg zu gewährleisten. Die Durchführung von Emissionsmessungen vor Erreichen einer stabilen Temperatur kann zu inkonsistenten Emissionswerten führen. NO_x-Werte gelten nur, wenn die Temperaturen über SCR für DEF-Dosieren erreicht werden.

NTE Haftungsausschlüsse (gültig für NTE-berechnete Werte)

Berechnet, um Werte nicht zu überschreiten (NTE) sind nicht durch Tests nachgewiesen und daher ist die Genauigkeit nicht garantiert.

Alle Emissionsdaten, die in den Kapiteln Emissionsdatenblatt, Nichtüberschreitung der Werte und Typgenehmigung aufgeführt sind, wurden aus einem entsprechenden Zertifizierungsmotor unter den oben genannten Prüfbedingungen und unter Einhaltung der entsprechender TEN-Daten ermittelt.

		PDF	Name	Projektnr.	-	Format
		Konfigurator	Lenhof, Torsten (TARC)	Auftragsnr.	-	A4
		Genehmiger 1	Kneifel, Alexander (TSLE)	EDS-ID	1506-13.05.2022	
	Alle Rechte aus Schutzrechtsanmeldungen vorbehalten. Weitergabe, Vervielfältigung oder sonstige Verwertung ohne Zustimmung nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadensersatz.	Genehmiger 2	Breuer, Joerg (TVA)			
		Genehmiger 3				
		Genehmiger 4				
		User	FN2\welzr			
		Motorotyp	20V4000G44LF			
Änderungsbeschreibung	Kommt vor	Benennung/Titel				Emissionsdatenblatt
Daten generiert vom EDS Creator Version 1.0 und Uniplot. Ref.-Datensatz: 420122_364_NEA_G44LF_D2.nc für 296 in EDS Plattform.		Emissionsstufe	NEA Singapore for ORDE			Blatt
Konfigurations-ID	Dokumentation	Emissionsstufenbasis	NEA Singapore for ORDE			2
296	Angebot für INVESTA Real Estate, DC Warschau					von
						6

Motordaten

	Genset	Marine	O & G	Rail	C & I
Applikation	X				
Motortyp	20V4000G44LF				
Anwendungsgruppe	3E, 3F				
Emissionsstufe	NEA Singapore for ORDE				
Testzyklus	D2				
Schwefelgehalt des Kraftstoffs [ppm]	7				
mg/mN ³ Werte basieren auf dem Restsauerstoffwert von [%]	15				

Motor Rohemissionen*

Zykluspunkt	[-]	n1	n2	n3	n4	n5
Leistung	kW	3009	2256	1504	753	301
Leistung relativ	[-]	1	0.75	0.5	0.25	0.1
Motordrehzahl	1/min	1501	1501	1501	1501	1501
Drehzahl relativ	[-]	1	1	1	1	1
Abgasschwärzung	Bosch	0.15	0.31	0.77	0.93	0.07
Abgastemperatur nach ATL	grdC	443.6	424.5	423.4	375.7	255.8
Abgasgegendruck nach ATL (statisch)	mbar	38	28	18	5	2
Abgasgegendruck nach ATL (total)	mbar	51	33	17	5	0
Abgasmassenstrom, ft.	kg/h	17722.5	14635.9	11085.6	7096.7	5249.4
NOx-Emission, spez.	g/kWh	6.86	5.95	4.75	4.59	9.17
SO2-Emission, spez.	g/kWh	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004
CO-Emission, spez.	g/kWh	0.27	0.56	1.22	1.4	3.28
HC1-Emission, spez.	g/kWh	0.05	0.07	0.09	0.19	0.85
NMHC-Emission, spez.	g/kWh	0.05	0.07	0.09	0.19	0.84
NOX+HC-Emission, spez.	g/kWh	6.92	6.01	4.84	4.78	10.02

		PDF	Name	Projektnr.	Format	
		Konfigurator	Lenhof, Torsten (TARC)	Auftragsnr.		
		Genehmiger 1	Kneifel, Alexander (TSLE)	EDS-ID	Emissionsdatenblatt	
		Genehmiger 2	Breuer, Joerg (TVA)	1506-13.05.2022		
		Genehmiger 3		Benennung/Titel		
		Genehmiger 4				
		User	FN2\wclzr			
Änderungsbeschreibung		Kommt vor		Motor 20V4000G44LF		
Daten generiert vom EDS Creator Version 1.0 und Uniplot. Ref.-Datensatz: 420122_364_NEA_G44LF_D2.nc für 296 in EDS Plattform.		Alle Rechte aus Schutzrechtsanmeldungen vorbehalten. Weitergabe, Vervielfältigung oder sonstige Verwertung ohne Zustimmung nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadensersatz.			Blatt 3 von 6	
Konfigurations-ID 296	Dokumentation Angebot für INVESTA Real Estate, DC Warschau	Emissionsstufenbasis NEA Singapore for ORDE				
		Emissionsstufenbasis NEA Singapore for ORDE				



NOX+NMHC-Emission, spez.	g/kWh	6.92	6.01	4.84	4.78	10
CO2-Emission, spez.	g/kWh	627.2	635.6	673.1	728.5	870.7
Partikel-Emiss.spez. (Mess.)	g/kWh	0.02	0.042	0.098	0.155	0.064
NOx-Emiss. (15% O2)	mg/m3N	943	805	603	535	882
NOX+HC-Emiss. (15% O2)	mg/m3N	951	814	615	557	962
NOX+NMHC-Emiss. (15% O2)	mg/m3N	950	814	615	556	960
CO2-Emiss.(15% O2)	mg/m3N	83894	83801	83708	83402	81904
CO-Emiss.(15% O2)	mg/m3N	36.7	74.2	152.1	159.9	308.8
HC1-Emiss. (15% O2)	mg/m3N	7.3	8.8	11.6	22	80.2
SO2-Emiss. (15% O2)	mg/m3N	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
PT.-Emiss.(gerechnet)(15% O2)	mg/m3N	6	8.4	14.7	19.8	12.8
PT.-Emiss.(Mess)(15% O2)	mg/m3N	2.7	5.6	12.2	17.7	6
O2- Konzentration, tr.	%	10.4	11.3	12	13.4	16.1

Änderungsbeschreibung	Kommt vor	Alle Rechte aus Schutzrechtsanmeldungen vorbehalten. Weitergabe, Vervielfältigung oder sonstige Verwertung ohne Zustimmung nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadensersatz.	PDF	Name	Projektnr.	Format
			Konfigurator	Lenhof, Torsten (TARC)	Auftragsnr.	
			Genehmiger 1	Kneifel, Alexander (TSLE)	EDS-ID	Emissionsdatenblatt
			Genehmiger 2	Breuer, Joerg (TVA)	1506-13.05.2022	
			Genehmiger 3		Benennung/Titel	
Genehmiger 4						
			User	FN2\wielzr		
			Motorotyp	20V4000G44LF		
Daten generiert vom EDS Creator Version 1.0 und Uniplot. Ref.-Datensatz: 420122_364_NEA_G44LF_D2.nc für 296 in EDS Plattform.		Emissionsstufe	NEA Singapore for ORDE			Blatt
Konfigurations-ID	Dokumentation	Emissionsstufenbasis	NEA Singapore for ORDE			4
296	Angebot für INVESTA Real Estate, DC Warschau					von
						6



Motordaten

	Genset	Marine	O & G	Rail	C & I
Applikation	X				
Motortyp	20V4000G44LF				
Anwendungsgruppe	3E, 3F				
Emissionsstufe	NEA Singapore for ORDE				
Testzyklus	D2				
Schwefelgehalt des Kraftstoffs [ppm]	7				
mg/mN ³ Werte basieren auf dem Restsauerstoffwert von [%]	15				

Not to exceed Emissionswerte*

Zykluspunkt	[-]	n1	n2	n3	n4	n5
Leistung	kW	3009	2256	1504	753	301
Leistung relativ	[-]	1	0.75	0.5	0.25	0.1
Motordrehzahl	1/min	1501	1501	1501	1501	1501
Drehzahl relativ	[-]	1	1	1	1	1
NOx-Emission, spez.	g/kWh	8.92	7.73	6.17	6.88	17.42
CO-Emission, spez.	g/kWh	0.47	0.96	2.33	2.79	6.57
HC1-Emission, spez.	g/kWh	0.09	0.11	0.18	0.38	2.47
NMHC-Emission, spez.	g/kWh	0.09	0.11	0.17	0.38	
NOX+HC-Emission, spez.	g/kWh	9.02	7.84	6.35	7.27	19.89
NOX+NMHC-Emission, spez.	g/kWh	9.01	7.84	6.34	7.26	
Partikel-Emiss.spez. (Mess.)	g/kWh	0.031	0.068	0.148	0.232	0.237
NOx-Emiss. (15% O2)	mg/m3N	1226	1046	784	802	1675
NOX+HC-Emiss. (15% O2)	mg/m3N	662	1061	438	846	1122
NOX+NMHC-Emiss. (15% O2)	mg/m3N	662	1061	438	845	
CO-Emiss.(15% O2)	mg/m3N	62.3	126.1	289.1	319.8	617.5

			PDF	Name	Projektnr.	Format
			Konfigurator	Lenhof, Torsten (TARC)	Auftragsnr.	A4
			Genehmiger 1	Kneifel, Alexander (TSLE)	EDS-ID	
			Genehmiger 2	Breuer, Joerg (TVA)	1506-13.05.2022	
			Genehmiger 3			
			Genehmiger 4			
			User	FN2\wclzr	Benennung/Titel	
			Motorotyp	20V4000G44LF	Emissionsdatenblatt	
Änderungsbeschreibung	Kommt vor	Alle Rechte aus Schutzrechtsanmeldungen vorbehalten. Weitergabe, Vervielfältigung oder sonstige Verwertung ohne Zustimmung nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadensersatz.	Emissionsstufe			Blatt
Daten generiert vom EDS Creator Version 1.0 und Uniplot. Ref.-Datensatz: 420122_364_NEA_G44LF_D2.nc für 296 in EDS Plattform.			NEA Singapore for ORDE			5
Konfigurations-ID	Dokumentation	Emissionsstufenbasis				von
296	Angebot für INVESTA Real Estate, DC Warschau	NEA Singapore for ORDE				6



HC1-Emiss. (15% O2)	mg/m3N	12.5	14.9	22.1	44	232.5
PT.-Emiss.(Mess)(15% O2)	mg/m3N	4.1	8.9	18.3	26.6	22.3

Änderungsbeschreibung		Kommt vor	Alle Rechte aus Schutzrechtsanmeldungen vorbehalten. Weitergabe, Vervielfältigung oder sonstige Verwertung ohne Zustimmung nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadensersatz.		<table border="1"> <tr> <td>PDF</td> <td>Name</td> <td>Projektnr.</td> <td rowspan="2">Format</td> </tr> <tr> <td>Konfigurator</td> <td>Lenhof, Torsten (TARC)</td> <td>Auftragsnr.</td> </tr> <tr> <td>Genehmiger 1</td> <td>Kneifel, Alexander (TSLE)</td> <td>EDS-ID</td> <td rowspan="4">Emissionsdatenblatt</td> </tr> <tr> <td>Genehmiger 2</td> <td>Breuer, Joerg (TVA)</td> <td>1506-13.05.2022</td> </tr> <tr> <td>Genehmiger 3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Genehmiger 4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>User</td> <td>FN2\welzr</td> <td>Benennung/Titel</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Motorotyp</td> <td>20V4000G44LF</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	PDF	Name	Projektnr.	Format	Konfigurator	Lenhof, Torsten (TARC)	Auftragsnr.	Genehmiger 1	Kneifel, Alexander (TSLE)	EDS-ID	Emissionsdatenblatt	Genehmiger 2	Breuer, Joerg (TVA)	1506-13.05.2022	Genehmiger 3			Genehmiger 4			User	FN2\welzr	Benennung/Titel		Motorotyp	20V4000G44LF		
PDF	Name	Projektnr.	Format																														
Konfigurator	Lenhof, Torsten (TARC)	Auftragsnr.																															
Genehmiger 1	Kneifel, Alexander (TSLE)	EDS-ID	Emissionsdatenblatt																														
Genehmiger 2	Breuer, Joerg (TVA)	1506-13.05.2022																															
Genehmiger 3																																	
Genehmiger 4																																	
User	FN2\welzr	Benennung/Titel																															
Motorotyp	20V4000G44LF																																
Daten generiert vom EDS Creator Version 1.0 und Uniplot. Ref.-Datensatz: 420122_364_NEA_G44LF_D2.nc für 296 in EDS Plattform.		Emissionsstufe NEA Singapore for ORDE			Blatt 6																												
Konfigurations-ID 296	Dokumentation Angebot für INVESTA Real Estate, DC Warschau	Emissionsstufenbasis NEA Singapore for ORDE			von 6																												



MARIENPARK

GICON[®]

Großmann Ingenieur Consult GmbH

Anhang 2

Emissionsdaten für 80 %-Lastfall



id	xq	yq	hq	aq	bq	cq	wq	dq	vq	tq	lq	rq	zq	sq
A-KAM-01	796684,2	5819224	38	0	0	0	0	0,99	22,5	425	0	0	0	0
A-KAM-02	796643	5819207	38	0	0	0	0	1,21	22,5	425	0	0	0	0
A-KAM-03	796648,4	5819309	38	0	0	0	0	1,21	22,5	425	0	0	0	0
A-KAM-04	796607,2	5819291	38	0	0	0	0	0,99	22,5	425	0	0	0	0
B-KAM-01	796725,3	5819128	38	0	0	0	0	0,99	22,5	425	0	0	0	0
B-KAM-02	796684,1	5819110	38	0	0	0	0	1,21	22,5	425	0	0	0	0
B-KAM-03	796689,6	5819212	38	0	0	0	0	1,21	22,5	425	0	0	0	0
B-KAM-04	796648,3	5819194	38	0	0	0	0	0,99	22,5	425	0	0	0	0
C-KAM-01	796766,5	5819031	38	0	0	0	0	0,99	22,5	425	0	0	0	0
C-KAM-02	796725,2	5819013	38	0	0	0	0	1,21	22,5	425	0	0	0	0
C-KAM-03	796730,6	5819115	38	0	0	0	0	1,21	22,5	425	0	0	0	0
C-KAM-04	796689,5	5819098	38	0	0	0	0	0,99	22,5	425	0	0	0	0
D-KAM-01	796807,6	5818934	38	0	0	0	0	0,99	22,5	425	0	0	0	0
D-KAM-02	796766,3	5818917	38	0	0	0	0	1,21	22,5	425	0	0	0	0
D-KAM-03	796771,8	5819019	38	0	0	0	0	1,21	22,5	425	0	0	0	0
D-KAM-04	796730,5	5819001	38	0	0	0	0	0,99	22,5	425	0	0	0	0

id	no	no2	nox	bzl	xx	pm-1	pm-2	pm25-1
A-KAM-01	3,998889	2,622167	8,740556	0,147778	0,082222	0,003667	0,008556	0,003667
A-KAM-02	5,998333	3,93325	13,11083	0,221667	0,123333	0,0055	0,012833	0,0055
A-KAM-03	5,998333	3,93325	13,11083	0,221667	0,123333	0,0055	0,012833	0,0055
A-KAM-04	3,998889	2,622167	8,740556	0,147778	0,082222	0,003667	0,008556	0,003667
B-KAM-01	3,998889	2,622167	8,740556	0,147778	0,082222	0,003667	0,008556	0,003667
B-KAM-02	5,998333	3,93325	13,11083	0,221667	0,123333	0,0055	0,012833	0,0055
B-KAM-03	5,998333	3,93325	13,11083	0,221667	0,123333	0,0055	0,012833	0,0055
B-KAM-04	3,998889	2,622167	8,740556	0,147778	0,082222	0,003667	0,008556	0,003667
C-KAM-01	3,998889	2,622167	8,740556	0,147778	0,082222	0,003667	0,008556	0,003667
C-KAM-02	5,998333	3,93325	13,11083	0,221667	0,123333	0,0055	0,012833	0,0055
C-KAM-03	5,998333	3,93325	13,11083	0,221667	0,123333	0,0055	0,012833	0,0055
C-KAM-04	3,998889	2,622167	8,740556	0,147778	0,082222	0,003667	0,008556	0,003667
D-KAM-01	3,998889	2,622167	8,740556	0,147778	0,082222	0,003667	0,008556	0,003667
D-KAM-02	5,998333	3,93325	13,11083	0,221667	0,123333	0,0055	0,012833	0,0055
D-KAM-03	5,998333	3,93325	13,11083	0,221667	0,123333	0,0055	0,012833	0,0055
D-KAM-04	3,998889	2,622167	8,740556	0,147778	0,082222	0,003667	0,008556	0,003667

Anhang 3

Protokoll VDI 3781 Blatt 4 für Quelle B-KAM-01

***** WinSTACC - Lohmeyer GmbH *****
 ***** Programmibliothek VDI 3781 Blatt 4 - Ableitbedingungen für Abgase *****
 Programmversion = 1.0.7.8
 dll-Version = 1.0.4.8

[Start]
 Datum Rechnung = 06.08.2023 20:17
 Steuerdatei = C:\LOHMEYER\WinSTACC\VDI_Input.ini
 Längenangaben = Meter
 Winkelangaben = Grad
 Leistungsangaben = Kilowatt

[EmittierendeAnlage]
 Anlagentyp = Feuerungsanlage
 Brennstoff = flüssig
 Nennwärmeleistung_Q_N = 6200
 Feuerungswärmeleistung_Q_F = 6997
 H_Ü aus Tabelle 1 Abschnitt 5.2 (Feuerungsanlage)
 H_Ü = 3
 Radius des Einwirkungsbereichs R für flüssige und gasförmige Brennstoffe aus Tabelle 4 Abschnitt 6.3.2
 R = 50

[Einzelgebäude]
 Länge_l = 2.5
 Breite_b = 2.5
 Traufhöhe_H_Traufe = 1
 Firsthöhe_H_First = 1
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 2.5
 HorizontalerAbstandMündungFirst_a = 1.2

Berechnung von H_A1...

Glg. 8
 H_A1F = 4.3
 a = 0
 alpha = 0

Glg. 5
 H_1 = 0.5

Glg. 7
 f = 0

Glg. 6
 H_2 = 0.5

Glg. 3
 H_S1 = 0.5

Glg. 4
 H_A1`` = 3.5

H_A1 ist größer als die Höhe von Einzelgebäude und wird daher auf diese Höhe begrenzt:

H_A1 = 1
 Berechnung von H_E1...
 H_E1 = 9

[VorgelagertesGebäude1]

Länge_l = 88
 Breite_b = 50
 Traufhöhe_H_Traufe = 19.6
 Firsthöhe_H_First = 19.6
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 50
 H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 26
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 2
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16
 l_eff = 83.5

Glg. 15
 l_RZ = 70.8

Glg. 18

p = 1
 alpha = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 9.1
 Glg. 17
 H_S2 = 27.7
 Glg. 19
 H_A2 = 30.7
 H_E für VorgelagertesGebäude1 wird nicht berücksichtigt, da für die oberste Fensterkante Null eingegeben wurde.
 Es wird damit für VorgelagertesGebäude1 kein Fenster oder Lüftungsschlitz im Einwirkungsbereichs berücksichtigt.
 H_E2 = 0

[VorgelagertesGebäude2]
 Länge_l = 88
 Breite_b = 50
 Traufhöhe_H_Traufe = 19.6
 Firsthöhe_H_First = 19.6
 Dachform = Flachdach
 Dachhöhe_H_Dach = 0
 BreiteGiebelseite_b = 50
 H_2V_mit_H_A1F_begrenzen = nein
 HöheObersteFensterkante_H_F = 0
 WinkelGebäudeMündung_beta = 21
 AbstandGebäudeMündung_l_A = 16.3
 Hanglage = nein
 HöhendifferenzZumEinzelgebäude_Delta_h = 0
 GeschlosseneBauweise = nein

Berechnung von H_A2

Glg. 16
 l_eff = 78.2
 Glg. 15
 l_RZ = 68.5
 Glg. 18
 p = 0.97
 alpha = 0
 Glg. 7
 f = 0
 Glg. 6
 H_2V = 9.1
 Glg. 17
 H_S2 = 26.9
 Glg. 19
 H_A2 = 29.9

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

[Ergebnis]

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

H_A = 30.7

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

H_E = 9

freistehender Schornstein (Firsthöhe kleiner oder gleich 1 m)!

---- Mündungshöhe über Grund = 31.7

Anhang 4

Berechnungsprotokolle (BESMIN/BESMAX)

Berechnungsprotokoll BESMIN 1 NEA 100% Last

Projekt: BESTAL.aus

Quelle ID: A-KAM-01

=====

Abgastemperatur [C]: 444,0
 Schornsteindurchmesser [m]: 0,7
 Austrittsgeschwindigkeit [m/s]: 26,1
 Wasserbeladung [kg/kg]: 0,0
 Schornsteinmindesthöhe (BESMIN) [m]: 19,2

Formaldehyd

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,02500	0,00	0,00	3,020E-001

Kohlenmonoxid

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
7,50000	0,00	0,00	8,120E-001

Partikel (PM10)

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,08000	0,00	0,00	2,500E-002

Schwefeloxide

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,14000	0,00	0,00	9,000E-003

Stickstoffdioxid

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,10000	0,00	0,00	1,486E+001

TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,10000	0,00	0,00	1,500E-001

Berechnungsprotokoll BESMIN 1 NEA 80% Last

Projekt: BESTAL.aus

Quelle ID: A-KAM-01

=====

Abgastemperatur [C]: 425,0
 Schornsteindurchmesser [m]: 0,7
 Austrittsgeschwindigkeit [m/s]: 22,5
 Wasserbeladung [kg/kg]: 0,0
 Schornsteinmindesthöhe (BESMIN) [m]: 17,2

Formaldehyd

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,02500	0,00	0,00	2,660E-001

Kohlenmonoxid

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
7,50000	0,00	0,00	7,380E-001

Partikel (PM10)

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,08000	0,00	0,00	2,200E-002

Schwefeloxide

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,14000	0,00	0,00	7,000E-003

Stickstoffdioxid

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,10000	0,00	0,00	1,133E+001

TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff

S-Wert	E-Konz.[mg/m3]	Volumenstrom[m3/h]	Emission[kg/h]
0,10000	0,00	0,00	1,480E-001

Berechnungsprotokoll BESMAX 10 NEA 80% Last

Project: BESTAL

Quelle Nr.:	A-KAM-01	A-KAM-02	A-KAM-03	A-KAM-04	B-KAM-01	B-KAM-02	B-KAM-03	B-KAM-04	C-KAM-01	C-KAM-02	C-KAM-03	C-KAM-04	D-KAM-01	D-KAM-02	D-KAM-03	D-KAM-04
X Koordinate [m]:	796684,18	796643,01	796648,42	796607,2	796725,29	796684,12	796689,58	796648,31	796766,45	796725,23	796730,58	796689,47	796807,56	796766,34	796771,75	796730,48
Y Koordinate [m]:	5819224,29	5819206,76	5819308,68	5819291,04	5819127,67	5819110,08	5819211,9	5819194,36	5819030,88	5819013,34	5819115,32	5819097,73	5818934,3	5818916,71	5819018,69	5819001,05
Durchmesser [m]:	0,99	1,21	1,21	0,99	1,21	0,99	0,99	1,21	0,99	0,99	1,21	0,99	1,21	1,21	1,21	1,21
Austrittsgeschwindigkeit [m/s]:	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5
Austrittstemperatur [°C]:	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425
Wasserbeladung [kg/(kg tr)]:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schornsteinhöhe [m]:	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205

Emission [kg/h]																
Formaldehyd	0,532	0,532	0,798	0,798	0,532	0,532	0,798	0,798	0,532	0,532	0,798	0,798	0,532	0,532	0,798	0,798
Kohlenmonoxid	1,476	1,476	2,215	2,215	1,476	1,476	2,215	2,215	1,476	1,476	2,215	2,215	1,476	1,476	2,215	2,215
Partikel (PM10)	0,044	0,044	0,066	0,066	0,044	0,044	0,066	0,066	0,044	0,044	0,066	0,066	0,044	0,044	0,066	0,066
Schwefeloxide	0,014	0,014	0,021	0,021	0,014	0,014	0,021	0,021	0,014	0,014	0,021	0,021	0,014	0,014	0,021	0,021
Stickstoffdioxid	22,656	22,656	33,984	33,984	22,656	22,656	33,984	33,984	22,656	22,656	33,984	33,984	22,656	22,656	33,984	33,984
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff	0,296	0,296	0,444	0,444	0,296	0,296	0,444	0,444	0,296	0,296	0,444	0,444	0,296	0,296	0,444	0,444

Stoff	Konzentration [mg/m3]	S-Wert [mg/m3]	Konzentration <= S-Wert
Formaldehyd	0,002	0,025	Ja
Kohlenmonoxid	0	7,5	Ja
Partikel (PM10)	0	0,08	Ja
Schwefeloxide	0	0,14	Ja
Stickstoffdioxid	0,1	0,1	Ja
TAL Nr. 5.2.5, Gesamtkohlenstoff	0	0,1	Ja

Anhang 5

Rechenprotokoll Ausbreitungsberechnung

2023-10-16 21:15:49 -----
TalServer:D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/

Ausbreitungsmodell AUSTAL, Version 3.2.1-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2023
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2023

Arbeitsverzeichnis: D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz

Erstellungsdatum des Programms: 2023-08-01 07:39:04
Das Programm läuft auf dem Rechner "DD1UMPC01".

```

===== Beginn der Eingabe =====
> ti "P220354"                'Projekt-Titel
> ux 32796000                'x-Koordinate des Bezugspunktes
> uy 5820000                 'y-Koordinate des Bezugspunktes
> qs 4                       'Qualitätsstufe
> az ".\3987.N.akterm"      'AKT-Datei
> xa 637.00                  'x-Koordinate des Anemometers
> ya 278.00                  'y-Koordinate des Anemometers
> ri ?
> os +NOSTANDARD+NESTING+SCINOTAT+WETDRIFT
> xq 684.18 643.01 648.42 607.20 725.29 684.12 689.58 648.31 766.45 725.23
730.58 689.47 807.56 766.34 771.75 730.48
> yq -775.71 -793.24 -691.32 -708.96 -872.33 -889.92 -788.10 -805.64 -969.12 -986.66
-884.68 -902.27 -1065.70 -1083.29 -981.31 -998.95
> hq 38.00 38.00 38.00 38.00 38.00 38.00 38.00 38.00 38.00 38.00 38.00
38.00 38.00 38.00 38.00 38.00 38.00
> aq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> bq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> cq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> wq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> dq 0.99 1.21 1.21 0.99 0.99 1.21 1.21 0.99 0.99 1.21 1.21
0.99 0.99 1.21 1.21 0.99
> vq 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50 22.50
22.50 22.50 22.50 22.50 22.50
> tq 425.00 425.00 425.00 425.00 425.00 425.00 425.00 425.00 425.00 425.00
425.00 425.00 425.00 425.00 425.00
> lq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> rq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> zq 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
> sq 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
> no 3.9988889 5.9983333 5.9983333 3.9988889 3.9988889 5.9983333 5.9983333 3.9988889
3.9988889 5.9983333 5.9983333 3.9988889 3.9988889 5.9983333 5.9983333 3.9988889
> no2 2.6221667 3.93325 3.93325 2.6221667 2.6221667 3.93325 3.93325 2.6221667
2.6221667 3.93325 3.93325 2.6221667 2.6221667 3.93325 3.93325 2.6221667
> nox 8.7405556 13.110833 13.110833 8.7405556 8.7405556 13.110833 13.110833 8.7405556
8.7405556 13.110833 13.110833 8.7405556 8.7405556 13.110833 13.110833 8.7405556
> bz1 0.14777778 0.22166667 0.22166667 0.14777778 0.14777778 0.22166667 0.22166667
0.14777778 0.14777778 0.22166667 0.22166667 0.14777778 0.14777778 0.22166667
0.22166667
> xx 0.097222222 0.14583333 0.14583333 0.097222222 0.097222222 0.14583333 0.14583333
0.097222222 0.097222222 0.14583333 0.14583333 0.097222222 0.097222222 0.14583333
0.14583333
0.097222222
> pm-1 0.0175 0.02625 0.02625 0.0175 0.0175 0.02625 0.02625 0.0175 0.0175
0.02625 0.02625 0.0175 0.0175 0.02625 0.02625 0.0175

```

```
> pm-2 0.040833333 0.06125 0.06125 0.040833333 0.040833333 0.06125 0.06125 0.040833333
0.040833333 0.06125 0.06125 0.040833333 0.040833333 0.06125 0.06125 0.040833333
> pm25-1 0.0175 0.02625 0.02625 0.0175 0.0175 0.02625 0.02625 0.0175 0.0175
0.02625 0.02625 0.0175 0.0175 0.02625 0.02625 0.0175
> xp 591.68 1381.24 1504.99 1491.54 396.57
> yp -934.99 -598.72 -813.93 -672.70 -1008.74
> hp 10.00 24.00 18.00 1.50 1.50
> qb 0 'Qualitätsstufe
> xb 605.12 646.21 728.81 768.35
> yb -712.07 -808.50 -1002.17 -965.75
> ab 88.00 88.00 88.00 88.00
> bb 50.00 50.00 50.00 50.00
> cb 20.00 20.00 20.00 20.00
> wb 293.14 293.06 293.07 113.55
===== Ende der Eingabe =====
```

Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
>>> Abweichung vom Standard (Option NOSTANDARD)!

Die maximale Gebäudehöhe beträgt 20.0 m.

Festlegung des Vertikalrasters:

```
0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0
30.0 33.0 36.0 39.0 42.0 46.0 52.0 65.0 100.0 150.0
200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0
```

Festlegung des Rechennetzes:

```
dd 4 8 16 32 64 128
x0 480 368 352 -128 -896 -1536
nx 112 84 44 52 50 34
y0 -1192 -1312 -1344 -1792 -2560 -3072
ny 152 106 56 58 52 34
nz 14 29 29 29 29 29
```

Standard-Kataster z0-utm.dmna (e9ea3bcd) wird verwendet.

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.889 m.

Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

AKTerm "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/./3987.N.akterm" mit 8760 Zeilen, Format 3

Es wird die Anemometerhöhe ha=38.9 m verwendet.

Verfügbarkeit der AKTerm-Daten 99.0 %.

Prüfsumme AUSTAL d4279209

Prüfsumme TALDIA 7502b53c

Prüfsumme SETTINGS d0929e1c

Prüfsumme AKTerm 6a862fab

Gesamtniederschlag 572 mm in 752 h.

Bibliotheksfelder "zusätzliches K" werden verwendet (Netze 1,2).

Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "nox"

TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)

TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00z01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00s01" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00z02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00s02" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00z03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00s03" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00z04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00s04" ausgeschrieben.

TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00z05" ausgeschrieben.



TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-depz03" ausgeschrieben.



TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "bzl"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00i01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00i02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35i03" ausgeschrieben.



TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00i03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00i04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00i05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t35i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-t00i06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm25"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00z06" ausgeschrieben.



TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 365 Mittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00s01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-depz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-deps01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wetz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wets01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-dryz01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-drys01" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00s02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-depz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-deps02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wetz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wets02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-dryz02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-drys02" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00s03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-depz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-deps03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wetz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wets03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-dryz03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-drys03" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00s04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-depz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-deps04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wetz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wets04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-dryz04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-drys04" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00s05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-depz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-deps05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wetz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wets05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-dryz05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-drys05" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00z06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-j00s06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-depz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-deps06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wetz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-wets06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-dryz06" ausgeschrieben.
TMT: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-drys06" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL_3.2.1-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00z01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00s01" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00z02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00s02" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18z03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18s03" ausgeschrieben.
TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00z03" ausgeschrieben.

TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00s03" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18z04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18s04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00z04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00s04" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00z05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00s05" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s18s06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00z06" ausgeschrieben.
 TQL: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-s00s06" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "nox"
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/nox-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/no2-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "bzl"
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/bzl-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm25"
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/pm25-zbps" ausgeschrieben.
 TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-zbpz" ausgeschrieben.
 TMO: Datei "D:/PRJ/P220354/L220354_83Proz/xx-zbps" ausgeschrieben.

=====
 Auswertung der Ergebnisse:
 =====

DEP: Jahresmittel der Deposition
 DRY: Jahresmittel der trockenen Deposition
 WET: Jahresmittel der nassen Deposition
 J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
 Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
 Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

Maximalwerte, Deposition
 =====

NO2 DEP : 3.025e+01 kg/(ha*a) (+/- 0.4%) bei x= 1040 m, y= -816 m (4: 37, 31)
 NO2 DRY : 3.023e+01 kg/(ha*a) (+/- 0.4%) bei x= 1040 m, y= -848 m (4: 37, 30)
 NO2 WET : 5.283e-02 kg/(ha*a) (+/- 0.3%) bei x= 738 m, y=-1010 m (1: 65, 46)
 NO DEP : 7.317e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.4%) bei x= 1040 m, y= -848 m (4: 37, 30)
 NO DRY : 7.317e+00 kg/(ha*a) (+/- 0.4%) bei x= 1040 m, y= -848 m (4: 37, 30)
 PM DEP : 5.086e-04 g/(m²*d) (+/- 0.8%) bei x= 996 m, y= -836 m (2: 79, 60)
 PM DRY : 4.049e-04 g/(m²*d) (+/- 1.0%) bei x= 1012 m, y= -812 m (2: 81, 63)
 PM WET : 2.751e-04 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 738 m, y=-1010 m (1: 65, 46)
 XX DEP : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
 XX DRY : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
 XX WET : 0.000e+00 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
 =====

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
 =====

NOX J00 : 1.042e+02 µg/m³ (+/- 0.3%) bei x= 1040 m, y= -816 m (4: 37, 31)
 NO2 J00 : 3.209e+01 µg/m³ (+/- 0.3%) bei x= 1040 m, y= -816 m (4: 37, 31)
 NO2 S18 : 3.691e+02 µg/m³ (+/- 18.5%) bei x= 628 m, y= -500 m (2: 33,102)
 NO2 S00 : 6.499e+02 µg/m³ (+/- 16.3%) bei x= 878 m, y=-1130 m (1:100, 16)

BZL J00 : 1.763e+00 µg/m³ (+/- 0.3%) bei x= 1040 m, y= -816 m (4: 37, 31)
 PM J00 : 6.589e-01 µg/m³ (+/- 0.3%) bei x= 1040 m, y= -816 m (4: 37, 31)
 PM T35 : 2.460e+00 µg/m³ (+/- 2.3%) bei x= 1056 m, y= -864 m (5: 31, 27)
 PM T00 : 5.786e+00 µg/m³ (+/- 4.4%) bei x= 996 m, y=-1028 m (2: 79, 36)
 PM25 J00 : 2.071e-01 µg/m³ (+/- 0.3%) bei x= 1040 m, y= -816 m (4: 37, 31)
 XX J00 : 1.159e-06 g/m³ (+/- 0.3%) bei x= 1040 m, y= -816 m (4: 37, 31)

Auswertung für die Beurteilungspunkte: Zusatzbelastung

PUNKT		01	02	03	04	05					
xp		592	1381	1505	1492	397					
yp		-935	-599	-814	-673	-1009					
hp		10.0	24.0	18.0	1.5	1.5					
NOX	J00	2.408e+01	7.355e+01	7.124e+01	6.802e+01	3.564e+01	1.4%	0.4%	0.2%	0.4%	1.3%
µg/m³											
NO2	DEP	5.920e+00	2.090e+01	1.909e+01	2.231e+01	1.056e+01	3.3%	0.9%	0.9%	0.8%	1.9%
kg/(ha*a)											
NO2	DRY	5.903e+00	2.089e+01	1.908e+01	2.231e+01	1.054e+01	3.3%	0.9%	0.9%	0.8%	1.9%
kg/(ha*a)											
NO2	WET	1.743e-02	6.954e-03	7.742e-03	7.393e-03	1.146e-02	0.3%	0.4%	0.5%	0.4%	0.4%
kg/(ha*a)											
NO2	J00	7.429e+00	2.349e+01	2.289e+01	2.170e+01	1.109e+01	1.4%	0.4%	0.2%	0.4%	1.3%
µg/m³											
NO2	S18	1.715e+02	2.246e+02	2.167e+02	2.179e+02	2.288e+02	21.5%	8.4%	4.9%	10.3%	20.1%
µg/m³											
NO2	S00	2.763e+02	2.631e+02	2.374e+02	2.571e+02	3.303e+02	32.8%	8.3%	6.6%	7.6%	18.0%
µg/m³											
NO	DEP	1.440e+00	4.806e+00	4.348e+00	5.090e+00	2.506e+00	3.3%	0.9%	0.9%	0.8%	1.9%
kg/(ha*a)											
NO	DRY	1.440e+00	4.806e+00	4.348e+00	5.090e+00	2.506e+00	3.3%	0.9%	0.9%	0.8%	1.9%
kg/(ha*a)											
BZL	J00	4.072e-01	1.244e+00	1.205e+00	1.150e+00	6.026e-01	1.4%	0.4%	0.2%	0.4%	1.3%
µg/m³											
PM	DEP	1.881e-04	3.054e-04	2.832e-04	3.221e-04	2.058e-04	1.4%	0.7%	0.7%	0.7%	1.2%
g/(m²*d)											
PM	DRY	8.088e-05	2.602e-04	2.355e-04	2.758e-04	1.380e-04	3.3%	0.9%	0.9%	0.8%	1.9%
g/(m²*d)											
PM	WET	1.072e-04	4.524e-05	4.768e-05	4.634e-05	6.772e-05	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
g/(m²*d)											
PM	J00	1.586e-01	4.844e-01	4.650e-01	4.158e-01	2.240e-01	1.4%	0.4%	0.2%	0.4%	1.3%
µg/m³											
PM	T35	6.141e-01	1.697e+00	1.643e+00	1.509e+00	8.641e-01	16.3%	4.0%	1.4%	3.8%	13.8%
µg/m³											
PM	T00	2.555e+00	3.480e+00	3.505e+00	2.991e+00	2.862e+00	6.2%	2.6%	1.4%	2.7%	6.4%
µg/m³											
PM25	J00	4.812e-02	1.470e-01	1.422e-01	1.344e-01	7.073e-02	1.4%	0.4%	0.2%	0.4%	1.3%
µg/m³											
XX	DEP	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
g/(m²*d)											
XX	DRY	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
g/(m²*d)											
XX	WET	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
g/(m²*d)											
XX	J00	2.678e-07	8.180e-07	7.924e-07	7.565e-07	3.964e-07	1.4%	0.4%	0.2%	0.4%	1.3%
g/m³											

2023-10-18 12:24:58 AUSTAL beendet.

Anhang 6

Darstellung der Ergebnisse für die Beurteilungspunkte

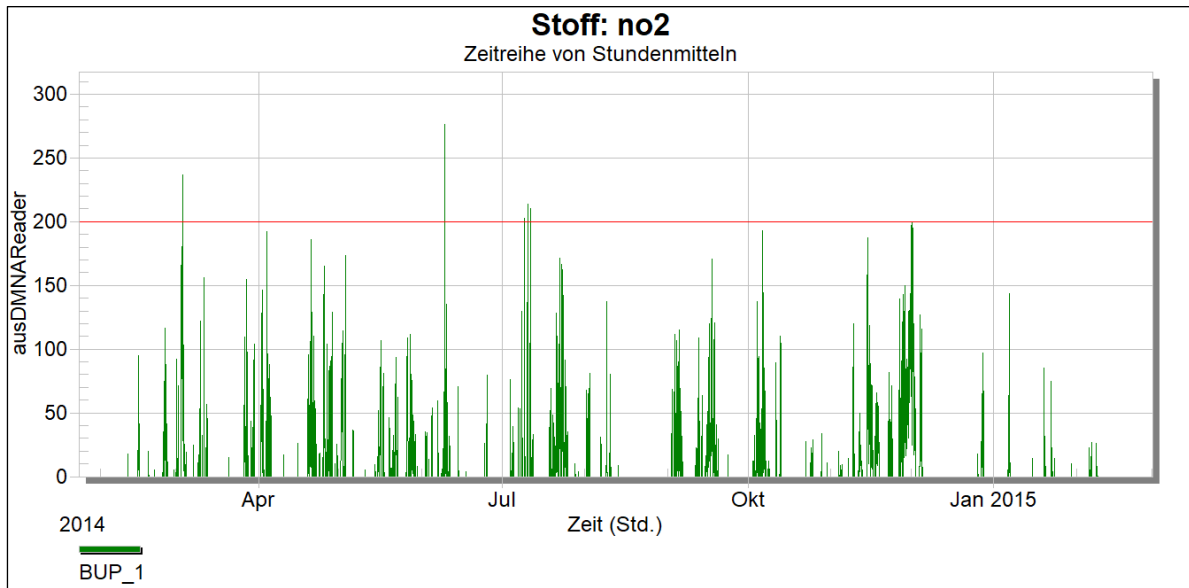


Abbildung A6-1: Zeitreihen Stundenwerte am Beurteilungspunkt BUP_1 bei 80%-Last und ganzjährigem Betrieb

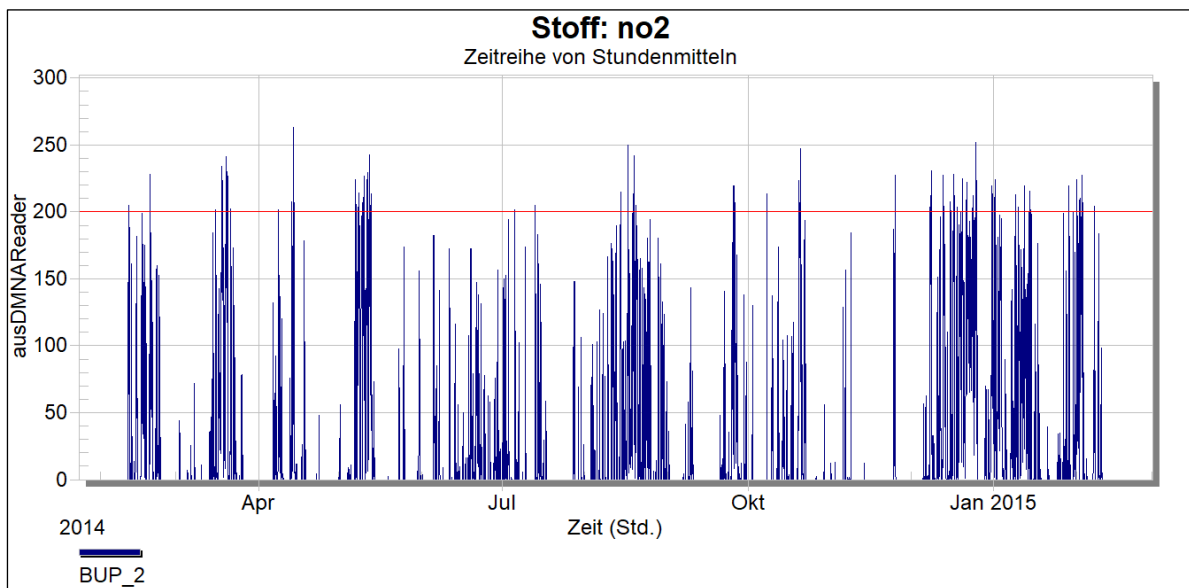


Abbildung A6-2: Zeitreihen Stundenwerte am Beurteilungspunkt BUP_2 bei 80%-Last und ganzjährigem Betrieb

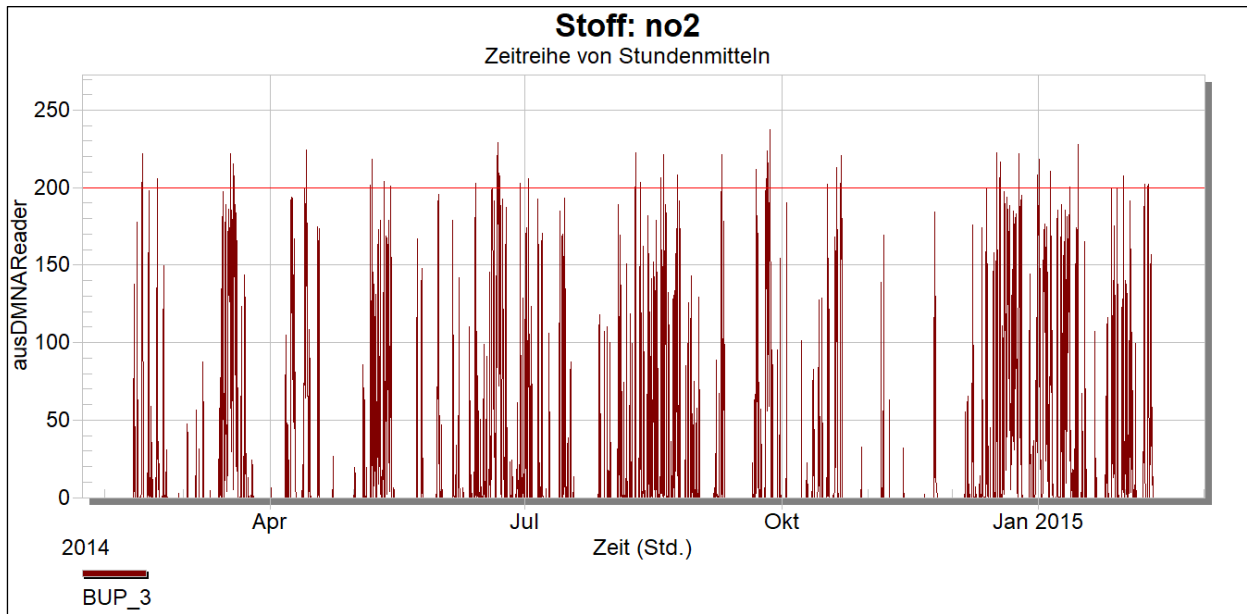


Abbildung A6-3: Zeitreihen Stundenwerte am Beurteilungspunkt BUP_3 bei 80%-Last und ganzjährigem Betrieb

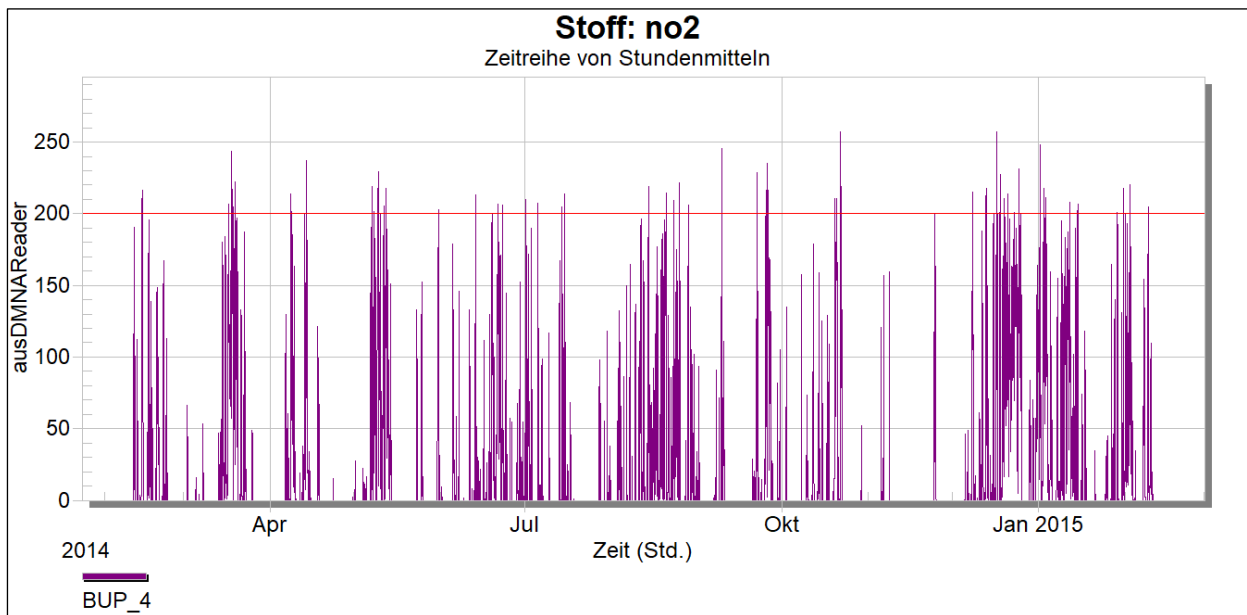


Abbildung A6-4: Zeitreihen Stundenwerte am Beurteilungspunkt BUP_4 bei 80%-Last und ganzjährigem Betrieb

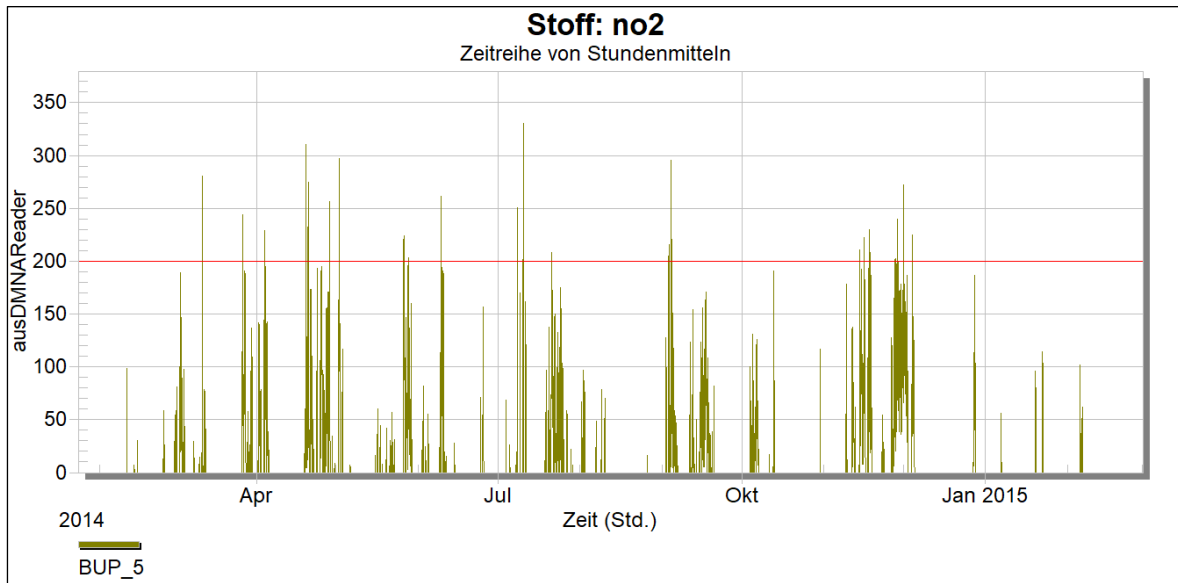


Abbildung A6-5: Zeitreihen Stundenwerte am Beurteilungspunkt BUP_5 bei 80%-Last und ganzjährigem Betrieb