

Prognose von Staubimmissionen

Auftraggeber:	Amt Schlei-Ostsee Holm 13 24340 Eckernförde
Planer:	Planungsbüro Springer Landschaftsarchitektur & Ortsplanung Alte Landstraße 7 24866 Busdorf
Vorhaben:	Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 5 und Nr. 6
Standort des Vorhabens:	Dorfstraße / Alt Dörphof, Gemeinde Dörphof (Schleswig-Holstein)
Zuständige Behörde:	Amt Schlei-Ostsee
Projektnummer:	553605033-B01
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dr. rer. nat. Lutz Boberg Stieghorster Straße 86 - 88 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-84 E-Mail: lutz.boberg@dekra.com
Auftragsdatum:	18.09.2020
Berichtsumfang:	13 Seiten Textteil und 18 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Staubimmissionsprognose zur Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 5 und Nr. 6 der Gemeinde Dörphof im Hinblick auf den angrenzenden Getreideumschlagplatz

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	4
3 Aufgabenstellung	4
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	5
6 Beurteilungskriterien	6
7 Beschreibung der Anlage	6
8 Immissionsprognose	8
8.1 Berechnungsverfahren	8
8.2 Emissionsansätze	9
8.3 Vorbelastung	11
8.4 Ergebnisse	12
9 Schlusswort	13

Anlagen 1 - 9

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant in Dörphof an der Dorfstraße/ Alt Dörphof die Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 5 und Nr. 6. Im Bereich des B-Plans Nr. 5 sollen Wohnbau-Grundstücke entstehen. Der Bereich des B-Plans Nr. 6 ist als Fläche für den Gemeindebedarf ausgewiesen (Kita Dörphof).

Unmittelbar angrenzend befindet sich das Betriebsgelände der HaGe Dörphof für den Umschlag bzw. die Lagerung von Getreide und Düngemitteln.

Im Rahmen einer Staubimmissionsprognose sind die Staubimmissionen durch den Betrieb der HaGe Dörphof im Bereich der B-Pläne Nr. 5 und Nr. 6 aufzuzeigen. Zu betrachten sind hierbei die Feinstaubbelastung PM_{10} sowie eine mögliche Staubdeposition (Gesamtstaub).

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Das Gemäß TA Luft vorgegebene Jahresmittel für Feinstaub PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird unter Berücksichtigung der umgebungstypischen Vorbelastung eingehalten. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass die 35 zulässigen Überschreitungen des 24-Stunden-Mittels von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ innerhalb eines Jahres ebenfalls unterschritten werden.
- Das Jahresmittel für Staubbiederschlag gemäß TA Luft von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ wird durch das geplante Vorhaben unter Berücksichtigung der umgebungstypischen Vorbelastung ebenfalls eingehalten.

Die abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

2 Beauftragung

Am 18.09.2020 wurde die DEKRA Automobil GmbH vom Amt Schlei-Ostsee aus 24340 Eckernförde mit der Durchführung der vorliegenden Staubimmissionsprognose beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant in Dörphof an der Dorfstraße/ Alt Dörphof die Aufstellung der Bebauungspläne Nr. 5 und Nr. 6. Im Bereich des B-Plans Nr. 5 sollen Wohnbau-Grundstücke entstehen. Der Bereich des B-Plans Nr. 6 ist als Fläche für den Gemeindebedarf ausgewiesen (Kita Dörphof).

Unmittelbar angrenzend befindet sich das Betriebsgelände der HaGe Dörphof für den Umschlag bzw. die Lagerung von Getreide und Düngemitteln.

Im Rahmen einer Staubimmissionsprognose sind die Staubimmissionen durch den Betrieb der HaGe Dörphof im Bereich der B-Pläne Nr. 5 und Nr. 6 aufzuzeigen. Zu betrachten sind hierbei die Feinstaubbelastung PM_{10} sowie eine mögliche Staubdeposition (Gesamtstaub).

4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Vorschriften und Richtlinien zugrunde.

- | | |
|-----------------|--|
| [1] TA-LUFT | Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) (07/2002) |
| [2] VDI 3790-3 | „Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern“ Blatt 3 (01/2010) |
| [3] VDI 3945 | „Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Partikelmodell“ Blatt 3 (09/2000) |
| [4] BUBE-Online | Fachhilfe für BUBE-Online: <u>B</u> etriebliche <u>U</u> mweltdaten <u>b</u> ericht <u>e</u> rstattung Emissionsspektren und Emissionsfaktoren für die Berechnung von Emissionen 11. BImSchV der Bund-/Länder Kooperation VKoopUIS „Elektronisches PRTR-Erfassungs- und Berichtssystem“ (ePRTR), Version 1.0 (05/2009) |
| [5] VDI 3790-4 | „Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen, Fahrzeugbewegungen auf gewerblich-industriellem Betriebsgelände“ Blatt 4 (09/2018) |
| [6] Pläne | Bebauungsplan-Entwürfe |

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die Lage der B-Päne Nr. 5 und Nr. 6 in Dörphof ist der Anlage 1 zu entnehmen. Im Rahmen des B-Plans Nr. 5 sollen 23 Wohnbau-Grundstücke ausgewiesen werden. B-Plan Nr. 6 ist als Fläche für den Gemeindebedarf vorgesehen (Kita Dörphof).

Westlich, nördlich und südlich schließen landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Unmittelbar östlich grenzt an den B-Plan Nr. 6 das Betriebsgelände der HaGe Dörphof an. Östlich des B-Plans Nr. 5 befindet sich Wohnbebauung entlang der Dorfstraße.

Das Gelände ist aus emissionstechnischer Sicht als weitestgehend eben anzusehen.

6 Beurteilungskriterien

An den schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb der Bebauungsplangebiete sind gemäß TA Luft die folgenden Immissionswerte einzuhalten:

	Jahresmittel	Zulässige Zahl der Überschreitungen des 24-Stunden-Mittels von 50 µg/m ³ pro Jahr	Irrelevanzgrenze (Jahresmittel)
Feinstaub PM ₁₀	40 µg/m ³	35	1,2 µg/m ³
Staubdeposition	0,35 g/(m ² d)	---	0,0105 g/(m ² d)

Die oben genannten Immissionswerte sind durch die Gesamtbelastung an Feinstaub bzw. Staubdepositionen einzuhalten. Auf eine explizite Berücksichtigung der Vorbelastung gemäß TA Luft kann verzichtet werden, wenn durch die untersuchte Anlage die sogenannten Irrelevanz-Grenzen unterschritten werden, die gemäß TA Luft bei 3% des Jahresmittels liegen (siehe Spalte 4 der obigen Tabelle).

Werden die Irrelevanzgrenzen überschritten, ist die Vorbelastung zu ermitteln, die im vorliegenden Fall aus Luftüberwachungsmessungen in Gebieten mit einer vergleichbaren Nutzungsstruktur (Messung der Luftqualität in Schleswig Holstein - Jahresübersichten) abgeleitet wird.

7 Beschreibung der Anlage

Die Lage des Betriebsgeländes der HaGe Dörphof ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Nach Angaben des Betreibers ist mit der Anlieferung, Lagerung, dem Umschlag und der Auslieferung von Getreide und Düngemitteln zu rechnen.

Nach Angaben des Betreibers ist von folgenden staubtechnisch relevanten Vorgängen und Aktivitäten auszugehen:

Außenlager Getreide / Anlieferung

- Ca. 5.000 to/a
- Anlieferung zwischen Juli - August an ca. 40 Tagen
- Im Mittel 125 to/d
- Anlieferung durch Traktoren mit einer mittleren Beladung von 15 to/Traktor
- Das Material wird im Bereich des Außenlagers abgekippt

Außenlager Getreide / Auslieferung

- Auslieferung von ca. 5.000 to/a
- Auch die Auslieferung erfolgt in der Zeit von Juli – August an ca. 40 Tagen
- Aufnahme des Getreides mit Gabelstaplern mit Schaufel (Zuladung im Mittel 2 to) und Abkippen des Getreides in LKW (Zuladung Lkw im Mittel 25 to)
- Im Mittel 125 to ausgeliefertes Material pro Tag
- An- und Abfahrt der LKW von der Dorfstraße aus (Fahrweg siehe Anlage 2)
- Anmerkung: die genaue tagesspezifische Auslieferung des Getreides hat keinen Einfluss auf die Berechnungsergebnisse, da es sich um Jahresmittelwerte handelt

Lagerhalle Getreide / Anlieferung

- Anlieferung von ca. 5.000 to/a
Die Anlieferung erfolgt an etwa 40 Tagen zwischen Juli und August
- Im Mittel 125 to/d
- Anlieferung durch Traktoren, wie oben beschrieben, und Abkippen des Materials in der Halle
- Die Traktoren fahren durch das südliche Tor in die Halle ein und verlassen die Halle über das Nord-Tor

Lagerhalle Getreide / Auslieferung

- Aufnahme des Materials durch Gabelstapler mit Schaufel (Zuladung im Mittel 2 to) und Abladen des Getreides auf Lkw (Zuladung Lkw im Mittel 25 to)
- Die Auslieferung erfolgt an etwa 10 Monaten im Jahr zwischen September bis Juni (an durchschnittlich 200 Tagen)
- Auch die Lkw fahren über das südliche Tor in die Halle ein und über das nördliche Tor aus der Lagerhalle aus
- Zur tagesspezifischen Verteilung der Auslieferungen oder Anlieferungen siehe oben

Dünger / Anlieferung

- Anlieferung von jeweils 1.500 to Dünger an der Ostseite sowie an der Nordseite des Lagergebäudes (siehe Anlage 2)
- Die Anlieferung erfolgt etwa gleichmäßig verteilt über das gesamte Jahr
- Anlieferung durch Lkw mit einer Zuladung von im Mittel 25 to, Abkippen des Materials in den in Anlage 2 gekennzeichneten Bereichen
- Das Material wird durch einen Schott in der Ladefläche des Lkw auf ein Band gekippt und in die Lagerhalle transportiert

Dünger / Auslieferung

- Auslieferung von jeweils 1.500 to Dünger an der Ost- und Nordseite im Jahr an den in Anlage 2 gekennzeichneten Bereichen
- Die Auslieferung erfolgt durch Traktoren mit einer Zuladung von im Mittel 15 to
- Beladung der Traktoren durch Gabelstapler mit Schaufel (Mittlere Zuladung 2 to)
- Etwa gleichmäßige Verteilung der Vorgänge über ein Jahr
- Zur tagesspezifischen Verteilung der an- und ausgelieferten Mengen im Jahr siehe oben

An- und Abfahrt der Lkw bzw. Traktoren erfolgt von der Dorfstraße aus.
Die Fahrwege / Fahrgassen sind jeweils befestigt.

Es ist davon auszugehen, dass insbesondere in den an- und auslieferstarken Zeiten die aus Anlage 2 ersichtlichen Tore der Lagerhalle geöffnet bleiben.

8 Immissionsprognose

8.1 Berechnungsverfahren

- Ausbreitungsrechnungen nach dem Berechnungsmodell TA Luft/Austal2000
- Meteorologische Eigenschaften gemäß Zeitreihe die Wetterstation Stade, repräsentatives Jahr 2006 (gemäß Prüfung durch die ArguSoft GmbH). Die Übertragbarkeit der Daten ergibt sich aus der topographisch vergleichbaren Situation (norddeutsches Flachland).
- Rauigkeitslänge: 1,0 m (Rauigkeitsklasse 7 für Industrie- und Gewerbeflächen sowie nicht durchgängig städtische Bebauung)
- Anemometer-Höhe: unter Berücksichtigung der Rauigkeitslänge und der Vorgaben in der AKTERM-Zeitreihe $h_A = 12,9$ m
- Modellierung der Emissionsquellen als Linienflächen und Volumenquellen vom Bodenniveau bis Oberkante Quelle
- Qualitätsstufe: $q_s = 1$
- Berechnungsraster: 10 • 10 m

8.2 Emissionsansätze

Die Emissionsansätze werden auf der Grundlage der VDI 3790, Blatt 3 und VDI 3790, Blatt 4 ermittelt.

Dabei werden folgende Parameter zugrunde gelegt:

- Staubneigung: Gemäß VDI 3790, Blatt 3 ist für die in Frage stehenden Stoffe und Materialien folgende Staubneigung anzunehmen:
 - Getreide: Mittelwert von schwach bis mittelstark staubend; somit $a = \sqrt{10^{3,5}} = 56,2$
 - Dünger: schwachstaubende Sorten (Angabe des Betreibers); $a = \sqrt{10^3} = 31,6$
- Mittlere Schüttdichten der umgeschlagenen Materialien (ebenfalls abgeleitet aus VDI 3790, Blatt 3):
 - Getreide: $0,75 \text{ to/m}^3$
 - Dünger: $1,0 \text{ to/m}^3$
- Freie Fallhöhen des abgeworfenen bzw. abgekippten Materials: 1,5 m
- Mittlere Massen der Fahrzeuge (unbeladen):
 - LKW: 15 to
 - Traktor mit Anhänger: $6 + 4 = 10 \text{ to}$
- Umweltfaktor k_U für Halden: 0,9
- Gerätefaktor $k_{\text{Gerät}}$ für Lkw und Gabelstapler: 1,5
- Verschmutzung der Fahrwege gemäß VDI 3790, Blatt 4 (Mittelwert): 5 g/m^2
- Zahl der Regentage/Jahr, gemäß VDI 3790, Blatt 4: ≥ 131
- Die unter Punkt 7 beschriebenen Aktivitäten wurden in etwa gleichmäßig über die dort genannten Zeiträume verteilt. Obwohl bei einem realistischen Betriebsablauf Tage und Stunden mit vermehrten Aktivitäten Zeiten mit geringeren Aktivitäten gegenüber stehen, hat dies auf die Ergebnisse keinen Einfluss, da es sich in erster Linie um Jahresmittelwerte handelt.

Aufnahme und Abgabe bzw. Abwurf von Material durch Lkw, Traktoren und Gabelstapler

- Ermittlung der Emissionsfaktoren für Aufnahme und Abgabe bzw. Abwurf des Materials gemäß VDI 3790, Blatt 3; siehe hierzu Anlage 3
- Folgende Vorgänge wurden berücksichtigt:
 - Abkippen des angelieferten Materials im Bereich der entsprechenden Lagerflächen bzw. in der Lagerhalle
 - Aufnahme und Abgabe des Materials durch einen Gabelstapler im Bereich der Lagerflächen (als sogenannte Zutrimmung)
 - Aufnahme des auszuliefernden Materials durch einen Gabelstapler und beladen der LKW bzw. der Traktoren mit Hänger
- Anmerkung: Aktivitäten, die innerhalb der Lagerhalle stattfinden, wurden im Hinblick auf ihre Staubemissionen als Flächenquelle im Bereich der Toröffnungen modelliert. Hierbei handelt es sich um einen Ansatz auf der sicheren Seite, da in den Hallen entstehende Staubemissionen nur zum Teil in den Außenbereich gelangen.

Fahrbewegungen von Lkw, Traktoren und Gabelstaplern

- Ermittlung der Emissionsfaktoren und für die Fahrbewegungen auf befestigten Fahrwegen gemäß VDI 3790, Blatt 4, siehe hierzu im einzelnen Anlage 3
- Die Zahl der zugrunde gelegten Fahrbewegungen ist Punkt 7 zu entnehmen.

Mögliche Abwehungen von Halden und Lagerflächen im Außenbereich

- Gemäß VDI 3790, Blatt 2 kann bei einem Jahresmittel der Windgeschwindigkeit von nicht mehr als 3 m/s, gemessen in 10m Höhe, davon ausgegangen werden, dass der Anteil der Winderosionen an den Gesamtemissionen in der Regel zu vernachlässigen ist. Im vorliegenden Fall liegt die zu erwartende mittlere Windgeschwindigkeit bei 2,7 m/s bei einer Anemometer Höhe von $h_A = 10$ m. Damit ist der entsprechende Emissionsanteil durch Winderosionen zu vernachlässigen.

Verteilung der Korngrößen des umschlagenen Materials

- Beim Materialumschlag wird davon ausgegangen, dass ca. 50% der Staubemissionen als Staubpartikel unbekannter Größe vorliegen. Der Feinstaubanteil PM_{10} wird mit 50% berücksichtigt, wobei dieser wiederum für die Berechnungen zu 50% als $PM_{2,5}$ angesetzt wird. Hierbei handelt es sich um Ansätze auf der sicheren Seite.

Prüfung der Bagatellgrenze gemäß TA Luft

Die ermittelten Emissionsmassenströme liegen im Wochenmittel bei $> 0,5$ kg/h und überschreiten den Bagatellmassenstrom nach 4.6.1.1 der TA Luft für diffuse Staubemissionen von $0,1$ kg/h. Aufgrund der Überschreitung der Bagatellgrenze werden daher die entsprechenden Immissionskenngrößen der TA Luft auf Grundlage einer Ausbreitungsrechnung ermittelt.

8.3 Vorbelastung

Wie die nachfolgenden Berechnungen (siehe unten) zeigen werden, wird durch die Zusatzbelastung der betrachteten Anlage die Irrelevanzgrenze für Feinstaub bzw. Staubdepositionen in Teilbereichen der Bebauungsplangebiete überschritten.

Insofern ist gemäß TA Luft die Vorbelastung in die Überlegungen einzubeziehen. Als Vorbelastung ist in diesem Fall eine (typische) Hintergrundbelastung für einen ländlichen / dörflichen Raum anzusehen.

Feinstaub PM₁₀

Die Feinstaub-Belastung PM₁₀ wird durch das Luftmessnetz des Landes Schleswig-Holstein an verschiedenen Messstellen kontinuierlich erfasst. Lässt man Messstellen an sehr verkehrsreichen Straßen außer Acht, liegen die in den Jahresberichten 2016 - 2018 aufgezeigten Werte an allen Messstellen bei einem Wert von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. darunter. Für die folgenden Berechnungen wird daher eine Vorbelastung von

Feinstaub PM₁₀: $< 18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zugrunde gelegt.

Staubdeposition

Für die Staubdepositionen ergibt sich aus analogen Überlegungen aus den Jahresübersichten 2016 - 2018 ein maximaler Wert von

Staubdeposition: $< 0,12 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$

8.4 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnungen sind als Immissionsraster in den Anlagen 4 - 7 aufgezeigt:

- Anlage 4: Zusatzbelastung PM_{10} durch die untersuchte Anlage in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Anlage 5: Zusatzbelastung Staubdeposition durch die unters. Anlage in $\text{mg}/(\text{m}^3\text{d})$
- Anlage 6: Gesamtbelastung PM_{10} in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Anlage 7: Gesamtbelastung Staubdeposition in $\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})$

Die Auswertung der Anlagen 4 - 7 zeigt folgendes:

- Die Irrelevanzgrenzen der TA Luft für die Feinstaubbelastung PM_{10} von $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für die Staubdeposition von $0,0105 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ werden in Teilbereichen der betrachteten Bebauungsplangebiete überschritten.
- Das vorgegebene Jahresmittel für Feinstaub PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sowie das Jahresmittel für Staubniederschläge von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2\text{d})$ wird jedoch durch die jeweiligen prognostizierten Gesamtbelastungen im gesamten Bereich der Bebauungsplangebiete eingehalten.
- Es zeigt sich weiterhin, dass die Feinstaubbelastung (Gesamtbelastung) im Bereich der Bebauungspläne bei maximal $\leq 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt. Bei einer Feinstaubbelastung von $\leq 29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ist auf der Grundlage verschiedener Partikeluntersuchungen (z.B. NRW, Baden Württemberg) davon auszugehen, dass auch die zulässige Anzahl von maximal 35 Überschreitungen des Tages-Mittels von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr eingehalten wird.
- Weitere Untersuchungen können daher entfallen.

9 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 27.01.2021

DEKRA Automobil GmbH

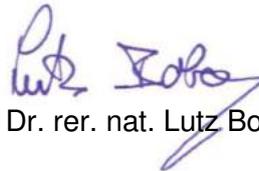
Industrie, Bau und Immobilien

Sachverständige



Dipl.-Met. Corinna Humpert-Zerulla

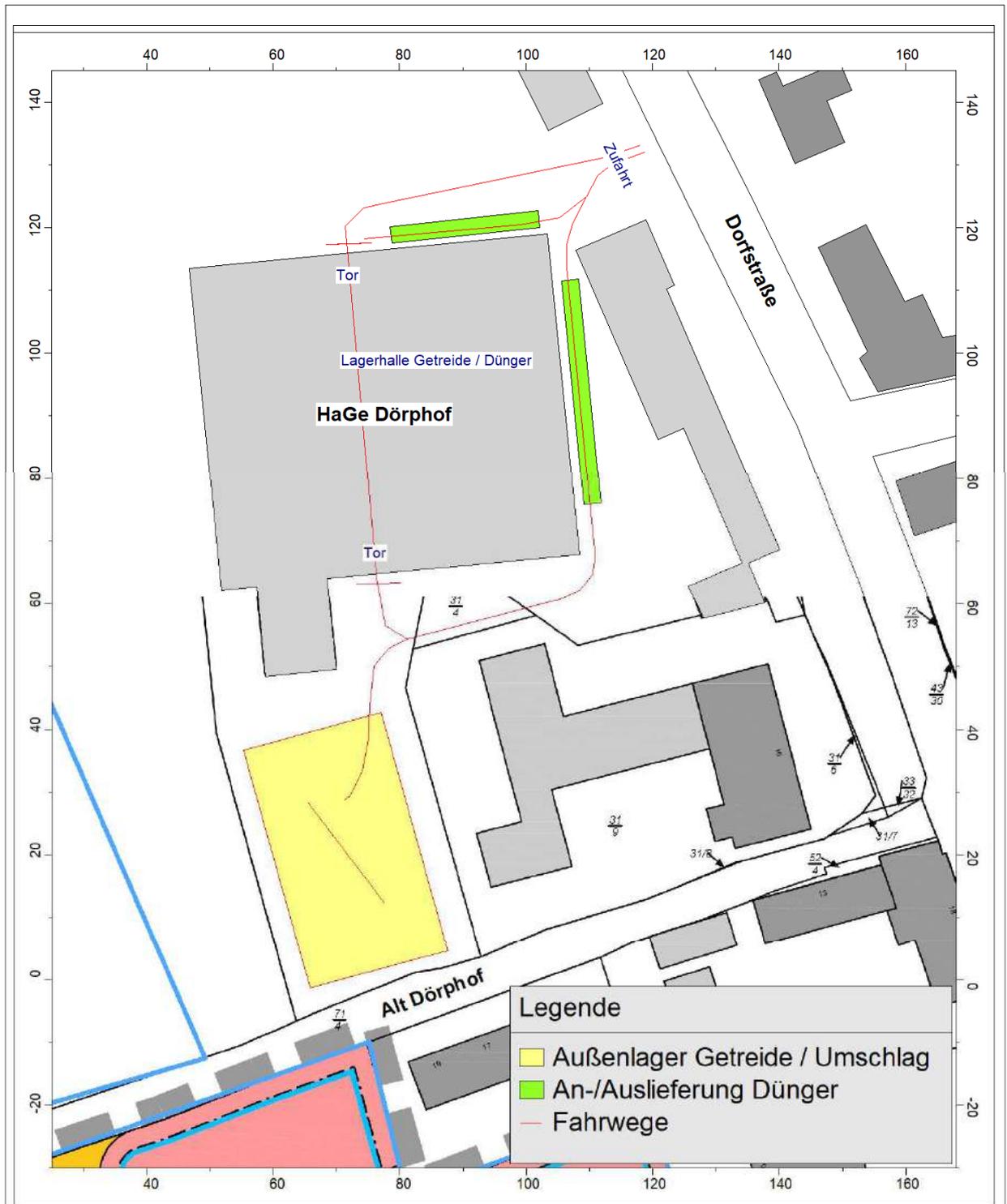
Projektleiter



Dr. rer. nat. Lutz Boberg

Bericht- Nr.: 21486/A26930/553605033-B01

Anlage
zum Bericht 553605033-B01 vom 27.01.2021



Betriebsgelänge HaGe Dörphof

J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\553605033-B01.IPR / 18.01.2021 / 18:37

- 1 -

IMMI 2019/2

Abwurf von Schüttgütern nach VDI 3790-3

Emissionsfaktor Abwurf: $q_{Ab} = q_{norm, kor} r_s k_U$ in g/t_{Gut}

$q_{norm, kor} = q_{norm} k_H 0,5 k_{Gerät}$

$k_H = ((H_{frei} + H_{Rohr} k_{Reib}) / 2)^{1,25}$

diskontinuierlicher Abwurf: $q_{norm} = a 2,7 / M^{0,5}$ in g/t_{Gut} m³/t

- M Abwurfmenge in t (je Greifer, Schaufel etc)
- a Materialeigenschaft (wie stark staubend?)
- k_{Gerät} Gerätekonstante
- k_H Auswirkungsfaktor (Fallhöhe)
- H_{frei} freie Fallhöhe
- H_{Rohr} Höhenunterschied Rohr
- k_{Reib} Reibung / Neigung im Rohr
- k_U Umweltfaktor für Umgebungsbedingungen
- r_s Schüttdichte in t/m³

Betriebsvorgang	Gerät	Schüttgut/h [t/h]	M [t]	a	H _{frei} [m]	k _H	k _{Gerät}	k _U	r _s [t/m ³]	q _{norm} [g/t _{Gut} m ³ /t]	q _{norm, kor} [g/t _{Gut} m ³ /t]	q _{Ab} [g/t _{Gut}]	q [g/h]	q _{>PM10} [g/h]	q _{PM10} [g/h]	q _{>PM2,5} [g/h]	q _{PM2,5} [g/h]	Einwirkzeiten
Abk. Getr. außen	Traktor	15,00	15,00	56,2	1,5	0,70	1,5	0,9	0,75	39,2	20,5	14	208	104	104	52	52	8 Wochen / 5 d / je 9 h
Trimmen Getr. auß.	Stapler	25,00	2,00	56,2	1,5	0,70	1,5	0,9	0,75	107,3	56,2	38	948	474	474	237	237	8 Wochen / 5 d / je 5 h
Abk. Getr. außen	Stapler	25,00	2,00	56,2	1,5	0,70	1,5	0,9	0,75	107,3	56,2	38	948	474	474	237	237	8 Wochen / 5 d / je 5 h
Abk. Getr. in Ha.	Traktor	15,00	15,00	56,2	1,5	0,70	1,5	0,5	0,75	39,2	20,5	8	115	58	58	29	29	8 Wochen / 5 d / je 9 h
Abk. Getr. in Ha.	Stapler	25,00	2,00	56,2	1,5	0,70	1,5	0,9	0,75	107,3	56,2	38	948	474	474	237	237	40 Wochen / 5 d / je 1 h
Abk. Dünger Osts.	Lkw	25,00	25,00	31,6	1,5	0,70	1,5	0,9	1,00	17,1	8,9	8	201	100	100	50	50	30 Wochen / 2 d / je 1 h
Abk. Dünger Nords.	Lkw	25,00	25,00	31,6	1,5	0,70	1,5	0,9	1,00	17,1	8,9	8	201	100	100	50	50	30 Wochen / 2 d / je 1 h
Abk. Dünger Osts.	Stapler	15,00	2,00	31,6	1,5	0,70	1,5	0,9	1,00	60,3	31,6	28	426	213	213	107	107	50 Wochen / 2 d / je 1 h
Abk. Dünger Nords.	Stapler	15,00	2,00	31,6	1,5	0,70	1,5	0,9	1,00	60,3	31,6	28	426	213	213	107	107	50 Wochen / 2 d / je 1 h

Aufnahme von Schüttgütern nach VDI 3790-3

Emissionsfaktor Aufnahme: $q_{Auf} = q_{norm} r_s k_U$ in g/t_{Gut}

diskontinuierliche Aufnahme: $q_{norm} = a 2,7 / M^{0,5}$ in g/t_{Gut} m³/t

M adäquate Aufnahmemenge in t nach Bild 7 der VDI 3790 (Gabelstapler: 100 t)
 a Materialeigenschaft (wie stark staubend?)
 k_U Umweltfaktor für Umgebungsbedingungen
 r_s Schüttdichte in t/m³

Betriebsvorgang	Schüttgut/h [t/h]	M [t]	a	k _U	r _s [t/m ³]	q _{norm} [g/t _{Gut} m ³ /t]	q _{Auf} [g/t _{Gut}]	q [g/h]	q _{>PM10} [g/h]	q _{PM10} [g/h]	q _{>PM2,5} [g/h]	q _{PM2,5} [g/h]	Einwirkzeiten
Trimmen Getr. außen	25,00	100	56,2	0,9	0,75	15,2	10,2	256	128	128	64	64	8 Wochen / 5 d / je 5 h
Aufnahme Getr. außen	25,00	100	56,2	0,9	0,75	15,2	10,2	256	128	128	64	64	8 Wochen / 5 d / je 5 h
Aufnahme Getr. in Ha.	25,00	100	56,2	0,9	0,75	15,2	10,2	256	128	128	64	64	40 Wochen / 5 d / je 1 h
Aufn. Dünger Osts.	15,00	100	31,6	0,9	1,00	8,5	7,7	115	58	58	29	29	50 Wochen / 2 d / je 1 h
Aufn. Dünger Nord.	15,00	100	31,6	0,9	1,00	8,5	7,7	115	58	58	29	29	50 Wochen / 2 d / je 1 h

befestigte Fahrwege nach VDI 3791-4

Emissionsfaktor befestigter Fahrweg: $E = k_{Kgv} (sL)^{0,91} (1,1W)^{1,02} (1 - P/(3N))(1 - k_M)$ in g/(km Fahrzeug)

	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₃₀
k _{Kgv}	0,15	0,62	3,23

sL Schluffbelastung des Fahrweges in g/m² (Mittelwert etwa 5 g/m²)

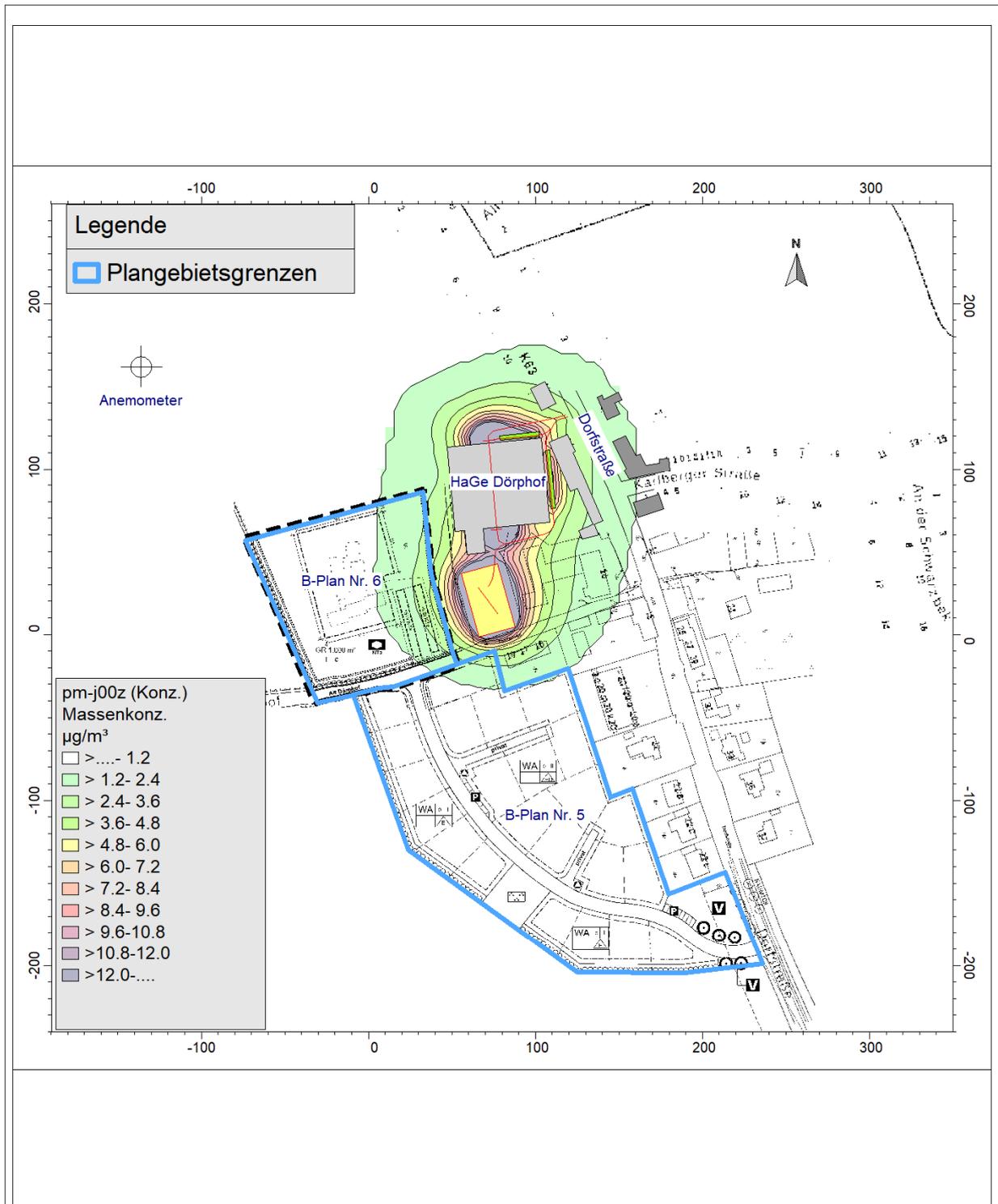
W mittlere Masse der Fahrzeugflotte in t

P Anzahl von Tagen mit mindestens 1,0 mm Niederschlag

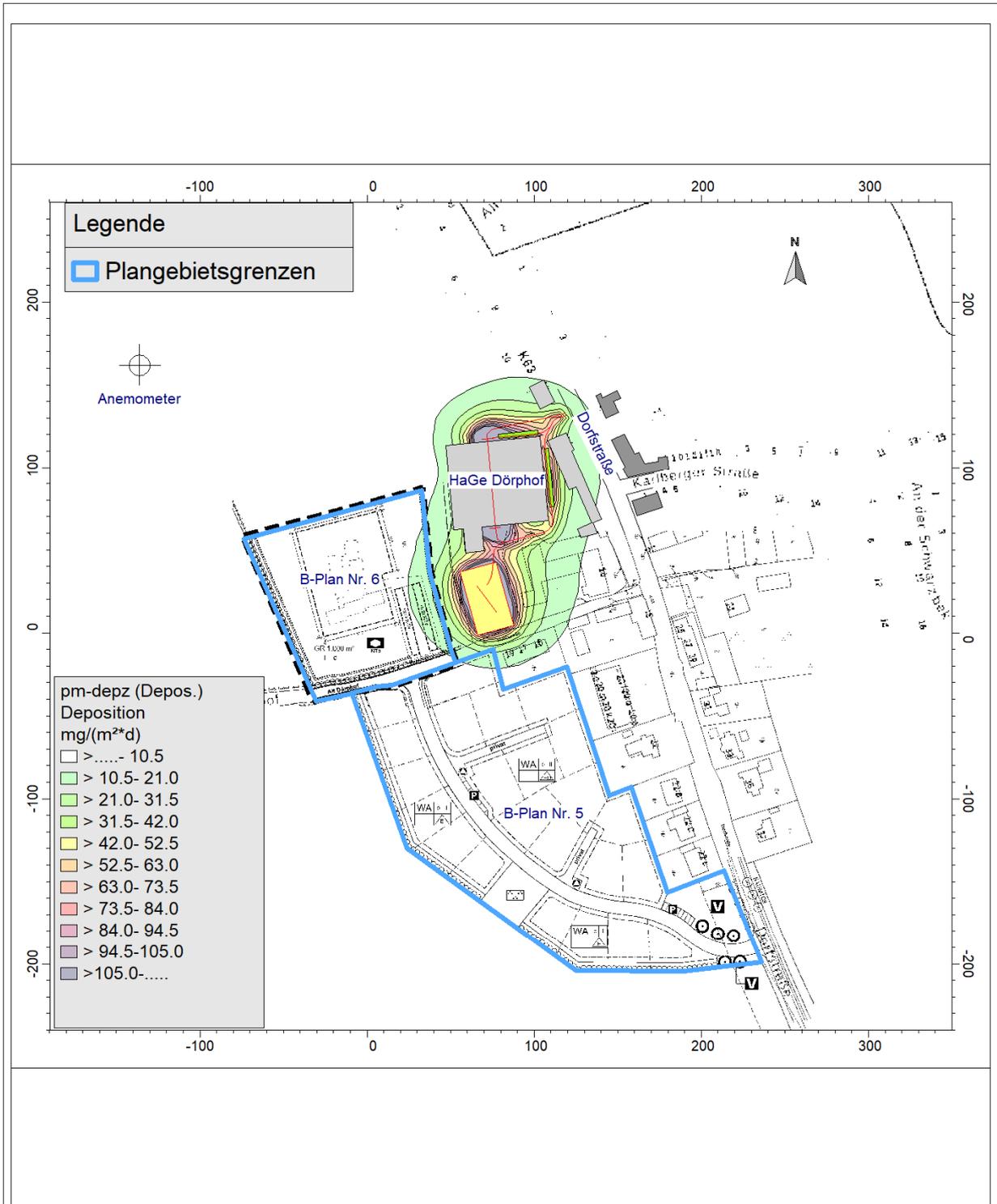
N Anzahl der Tage im Mittelungszeitraum (365)

k_M Kennzahl für die Wirksamkeit von Emissionsminderungsmaßnahmen

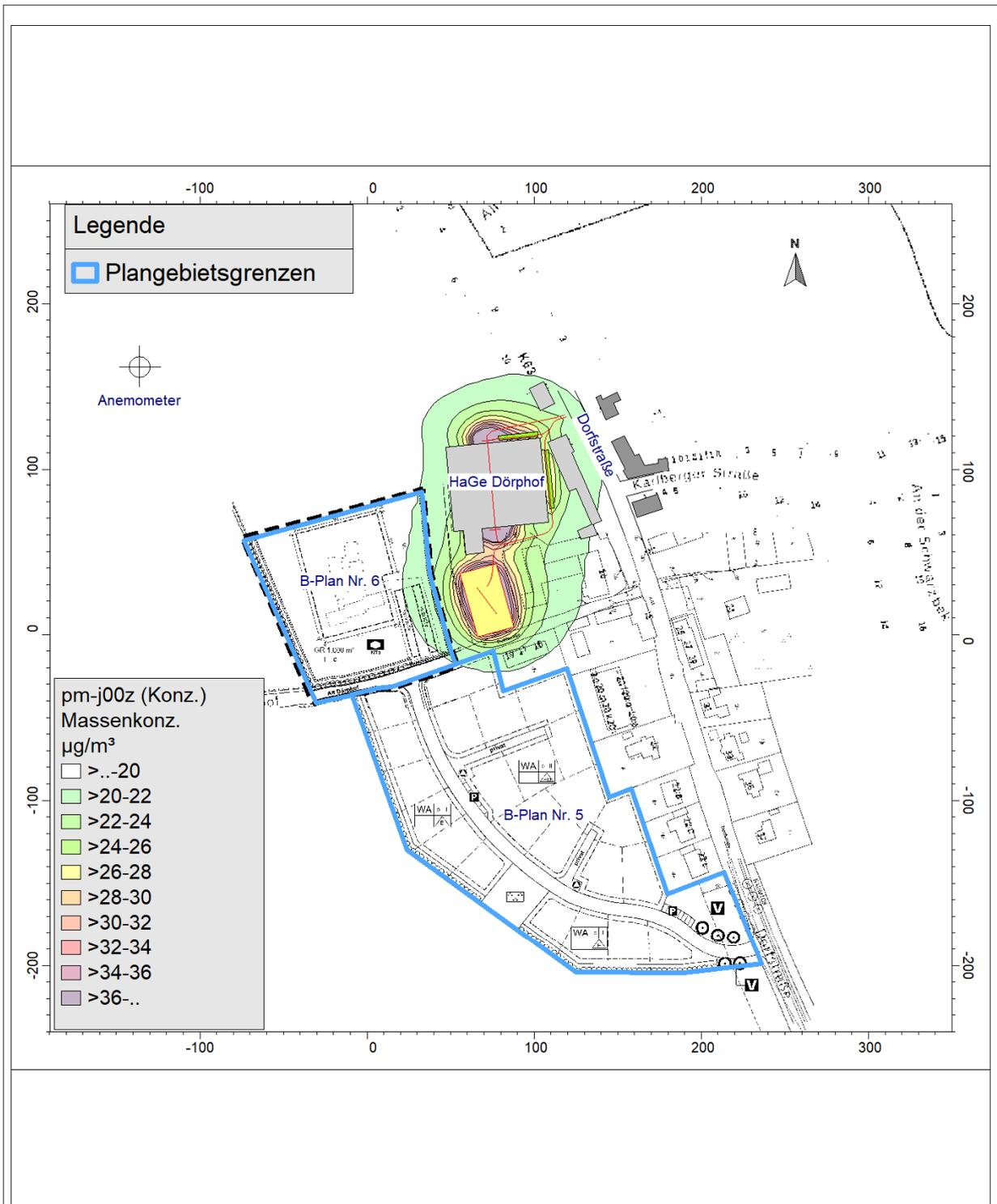
Fahrzeug	Zahl/h	sL [g/m ²]	W [t]	P	E _{PM30} [g/(km Fahrz.)]	E _{PM10} [g/(km Fahrz.)]	E _{PM2,5} [g/(km Fahrz.)]	q _{>PM10} [g/(km h)]	q _{PM10} [g/(km h)]	q _{>PM2,5} [g/(km h)]	q _{PM2,5} [g/(km h)]	Einwirkzeiten
Anl. Getreide außen	1,0	5	17,5	131	251,68	48,31	11,69	203	48	37	12	8 Wochen / 5 d / je 9 h
Ausl. Getr. außen	1,0	5	27,5	131	399,09	76,61	18,53	322	77	58	19	8 Wochen / 5 d / je 5 h
Anl. Getreide in Ha.	1,0	5	17,5	131	251,68	48,31	11,69	203	48	37	12	8 Wochen / 5 d / je 9 h
Ausl. Getreide in Ha.	1,0	5	27,5	131	399,09	76,61	18,53	322	77	58	19	40 Wochen / 5 d / je 1 h
Anl. Dünger Osts.	1,0	5	27,5	131	399,09	76,61	18,53	322	77	58	19	30 Wochen / 2 d / je 1 h
Anl. Dünger Nord.	1,0	5	27,5	131	399,09	76,61	18,53	322	77	58	19	30 Wochen / 2 d / je 1 h
Ausl. Dünger Osts.	1,0	5	17,5	131	251,68	48,31	11,69	203	48	37	12	50 Wochen / 2 d / je 1 h
Ausl. Dünger Nord.	1,0	5	17,5	131	251,68	48,31	11,69	203	48	37	12	50 Wochen / 2 d / je 1 h
Fahrz. Stapler auß.	52,0	5	10,0	131	142,22	27,30	6,60	5976	1420	1076	343	8 Wochen / 5 d / je 5 h



**Feinstaubkonzentration PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Jahresmittel
durch HaGe Dörphof**



**Staubdeposition in mg/(m²d) - Jahresmittel
durch HaGe Dörphof**



**Feinstaubkonzentration PM10 in µg/m³ - Jahresmittel
Gesamtbelastung**

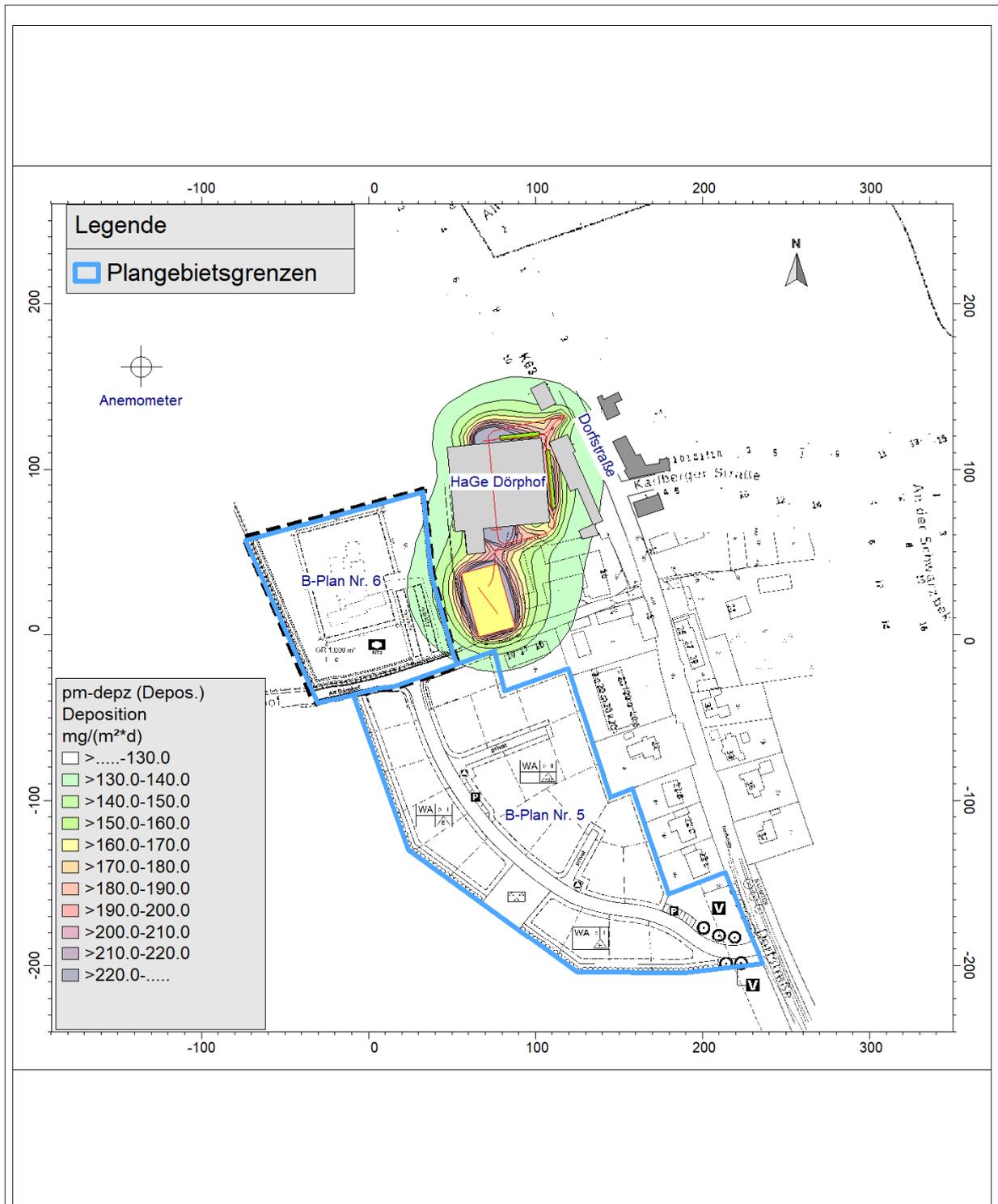
J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Imm\553605033-B01.IPR / 20.01.2021 / 11:12

- 1 -

IMMI 2019/2

Erarbeitet:
Bearbeiter:

DEKRA Automobil GmbH Stieghorster Straße 86 - 88 33605 Bielefeld
Dr. rer. nat. Lutz Boberg, Tel. +49.521.92795-84



Staubdeposition in mg/(m²d) - Jahresmittel
Gesamtbelastung

Immissionsraster							
Projektdatei:	J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dö ... \553605033-B01.IPR						
Rasterdatei:	- Unbenannt -						
berechnet mit:	- Unbenannt -						
Variante:	GB Ist						
Rechenzeit:	00:00:00 h						
Gerechnet:	20.01.2021 11:34:04						
Rechengebiet:	100m						
	Bereich:						Rechteck
	dx: 5.00m						Punkte in x: 108
	dy: 5.00m						Punkte in y: 100
	x: von -190.0m						bis 345.0m
	y: von -240.0m						bis 255.0m
	Rel. Höhe:						1.50m
Raster-Skalierung:	TA Luft (Immiss.-Konz.) Massenkonz. /µg/m³						
Zugriff auf Rasterdaten:	Das Raster liegt vollständig im Arbeitsspeicher.						
Statistische Kenngrößen							
Schicht	Min.-Wert	Max.-Wert	Mittelwert	Standardabweichung	q 0,1	q 0,9	
pm-j00z (Konz.)	0,00	60,00	0,74	2,56	0,12	1,20	
pm-t00z (Konz.)	1,00	559,10	13,33	32,70	2,67	23,88	
pm-t35z (Konz.)	0,00	196,70	2,30	10,55	0,00	3,34	
pm-depz (Depos.)	0,10	361,00	3,88	17,08	0,10	5,15	
Höhenraster	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
AUSTAL 2000: Protokoll der Rasterberechnung							
2021-01-20 11:22:58							
TalServer:J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen							
Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x							
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014							
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014							
Arbeitsverzeichnis: J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen							
Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52							
Das Programm läuft auf dem Rechner "W00313000078597".							
===== Beginn der Eingabe =====							
> ti	"553605033-B01"						
> az	"J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen\ austal2000.akterm"						
> xa	-136.5	' Anemometerposition					
> ya	161.8						
> ha	12.9						
> qs	1						
> x0	-192.50						
> y0	-242.50						
> dd	5.00						
> nx	108						
> ny	100						
> z0	1.00	' Rauigkeitslänge extern bestimmt					
> d0	6.00						

Die Höhe hq der Quelle 41 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 42 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 43 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 44 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 45 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 46 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 47 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 48 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 49 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 50 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 51 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 52 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 53 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 54 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 55 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 56 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 57 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 58 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 59 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 60 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 61 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 62 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 63 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 64 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 65 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 66 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 67 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 68 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 69 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 70 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 71 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 72 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 73 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 74 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 75 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 76 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 77 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 78 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 79 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 80 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 81 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 82 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 83 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 84 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 85 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 86 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 87 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 88 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 89 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 90 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 91 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 92 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 93 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 94 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 95 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 96 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 97 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 98 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 99 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 100 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 101 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 102 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 103 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 104 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 105 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 106 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 107 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 108 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 109 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 110 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 111 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 112 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 113 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 114 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 115 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 116 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 117 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 118 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 119 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 120 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 121 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 122 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 123 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 124 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 125 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 126 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 127 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 128 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 129 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 130 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 131 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 132 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 133 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 134 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 135 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 136 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 137 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 138 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 139 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 140 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 141 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 142 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 143 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 144 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 145 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 146 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 147 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 148 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 149 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 150 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 151 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 152 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 153 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 154 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 155 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 156 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 157 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 158 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 159 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 160 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 161 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 162 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 163 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 164 beträgt weniger als 10 m.

Die Höhe hq der Quelle 165 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 166 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 167 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 168 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 169 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 170 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 171 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 172 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 173 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 174 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 175 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 176 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 177 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 178 beträgt weniger als 10 m.
Die Zeitreihen-Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen\zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen\austral2000.akterm" wird ignoriert.
Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 56e8afdd
=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "pm"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-j00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-j00s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-t35z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-t35s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-t35i" ausgeschrieben.
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-t00z" ausgeschrieben.
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-t00s" ausgeschrieben.
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-t00i" ausgeschrieben.
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-depz" ausgeschrieben.
TMT: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-deps" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "pm"
TMO: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-zbpz" ausgeschrieben.
TMO: Datei "J:\Mess\Lärm\Boberg\2020\553605033 BV Dörphof\Immi\rechnen/pm-zbps" ausgeschrieben.
=====
Auswertung der Ergebnisse:
=====
DEP: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Geruchsstundenhäufigkeit
Tnn: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Snn: Höchstes Stundenmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
WARNUNG: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglicherweise nicht relevant für eine Beurteilung!
Maximalwerte, Deposition
=====
PM DEP : 0.3610 g/(m²*d) (+/- 0.2%) bei x= 75 m, y= 65 m (54, 62)
=====
Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m
=====

PM	J00 : 60.0 µg/m³ (+/- 0.2%) bei x= 75 m, y= 65 m (54, 62)
PM	T35 : 196.7 µg/m³ (+/- 1.5%) bei x= 70 m, y= 20 m (53, 53)
PM	T00 : 559.1 µg/m³ (+/- 1.5%) bei x= 70 m, y= 20 m (53, 53)
=====	
2021-01-20 11:34:02 AUSTAL2000 beendet.	

