

LÜCKING & HÄRTEL GMBH

IMMISSIONSSCHUTZ

UMWELTSCHUTZ

NATURSCHUTZ

PROJEKT: **Bebauungsplan Nr.: 398 „Parkstadt Dösen“ der Stadt Leipzig**

AUFTRAG: **Immissionsprognose für Stickstoffdioxid und Formaldehyd**

Berichtsnummer: 0472-S-02-31.08.2017/1

Dieser Bericht ersetzt den Bericht 0472-S-02-01.03.2017/0

PLANAUFSTELLENDENDE KOMMUNE:

Stadtverwaltung Leipzig

Martin-Luther-Ring 4-6

04109 Leipzig

ENTWURFSVERFASSER:

seecon IngenieurGmbH

Wächterstraße 15

04107 Leipzig

NAME DES VERANTWORTLICHEN BEARBEITERS:

Name der Institution:

aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet



KOBERSHAIN, DEN 31.08.2017

INHALTSVERZEICHNIS:

1. BESCHREIBUNG DES VORHABENS	5
1.1 Einführende Informationen	5
1.2. Bezeichnung des Vorhabens	5
1.3 Planaufstellende Kommune.....	5
1.4 Vorhabenträger	5
1.5 Entwurfsverfasser	5
1.6 Name der Institution und des verantwortlichen Bearbeiters	6
1.7 Standort und Beschreibung des Vorhabens.....	6
2. BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE	8
2.1 Standort des Vorhabens – Topographie	8
2.2 Nutzungsstruktur (FNP und B-Plan).....	9
2.3 Ortsbesichtigung	9
2.4 Immissionsorte	10
3. BEURTEILUNGSKRITERIEN NACH TA LUFT	12
3.1 Immissionswerte.....	12
3.2 Emissionswerte Formaldehyd	12
4. ERMITTLUNG DER KENNGRÖßEN	13
5. BESCHREIBUNG AUSBREITUNGSPARAMETER UND RECHENMODELL	14
5.1 Angaben zum verwendeten Rechenmodell	14
5.2 Beurteilungsgebiet und Rechengitter	14
5.3 Bodenrauigkeit (Rauhigkeitslänge).....	15
5.4 Verdrängungshöhe	16
5.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten	16
5.6 Berücksichtigung von Bebauung	18
5.7 Meteorologische Daten	19
5.8 Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter	22



6.	BESCHREIBUNG DER EMISSIONEN UND QUELLEN	23
6.1	Allgemeine Vorbelastung	23
6.2	Emissionen des Heizkraftwerkes.....	25
6.2.1	Emissionen von Stickstoffdioxid	25
6.2.2	Emissionen von Formaldehyd	27
6.3	Emissionen des Straßenverkehrs.....	27
7.	DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE	31
7.1	Immissionsdaten an Stickstoffdioxidkonzentration.....	31
7.2	Immissionsdaten an Formaldehydkonzentration	39
7.3	Fehlerbetrachtung	42
8.	BEWERTUNG DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	46
9.	EINGANGSDATEIEN	48
9.1	austal.txt – hp = 1,50 m.....	48
9.2	austal.txt – hp = 9,0 m	49
9.3	austal.log – hp = 1,50 m.....	50
9.4	austal.log – hp = 9,0 m	54
9.5	taldia.log hp = 1,50 m	58
9.6	taldia.log hp = 9,0 m	61
9.7	Auszug zeitreihe.dmna.....	64
10.	LITERATURVERZEICHNIS	65



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: maßgebliche Immissionsorte	10
Tabelle 2: Modellparameter.....	22
Tabelle 3: Kenndaten der Wärmeerzeuger.....	25
Tabelle 4: Emissionsdaten des Abgases der Wärmeerzeuger für Stickoxide.....	26
Tabelle 5: verwendete Verkehrszahlen.....	28
Tabelle 6: Anzahl der Fahrzeuge je Fahrzeugkategorie.....	28
Tabelle 7: Emissionsmassenstrom des Verkehrs	30
Tabelle 8: Immissionskonzentration – Stickstoffdioxid; Beurteilungshöhe 1,50 m und 9,0 m	31

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lageplan Vorhaben; Stand 21.06.2016 (ohne Maßstab).....	7
Abbildung 2: Topographische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab)	8
Abbildung 3: Auszug aus dem FNP der Stadt Leipzig (ohne Maßstab).....	9
Abbildung 4: Lage der Immissionsorte (ohne Maßstab).....	11
Abbildung 5: Ermittlung der Rauigkeitslänge	15
Abbildung 6: Darstellung der Geländesteilheit	17
Abbildung 7: Windverteilung der Station Leipzig-Holzhausen	20
Abbildung 8: Luftschadstoffbelastung NO ₂ Messjahr 2015 (Quelle: UBA Datensatz); (ohne Maßstab).....	23
Abbildung 9: modellierte Jahresmittelwerte NO ₂ – Leipzig (Quelle: LfULG) (ohne Maßstab)	24
Abbildung 10: Parameter für die Verkehrssituation.....	29
Abbildung 11: Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr	29
Abbildung 12: Emissionsquellplan der Ausbreitungsrechnung.....	30
Abbildung 13: Immissionsjahreskonzentration – Stickstoffdioxid; hp = 1,50.....	32
Abbildung 14: Immissionsjahreskonzentration – Stickstoffdioxid; hp = 1,50 (Detailkarte IO1-IO3)	33
Abbildung 15: Immissionsjahreskonzentration – Stickstoffdioxid; hp = 9,0.....	34
Abbildung 16: Immissionsjahreskonzentration – Stickstoffdioxid; hp = 9,0 (Detailkarte IO1-IO3)	35
Abbildung 17: Immissionsstundenkonzentration – Stickstoffdioxid; hp = 1,50.....	37
Abbildung 18: Immissionsstundenkonzentration – Stickstoffdioxid; hp = 9,00.....	38
Abbildung 19: Immissionsjahreskonzentration – Formaldehyd; hp = 1,50 m.....	40
Abbildung 20: Immissionsjahreskonzentration – Formaldehyd; hp = 9,00 m.....	41
Abbildung 21: Statistischer Fehler – Stickstoffdioxid; hp = 1,50.....	42
Abbildung 22: Statistischer Fehler – Stickstoffdioxid; hp = 9,0.....	43
Abbildung 23: Statistischer Fehler – Formaldehyd; hp = 1,50.....	44
Abbildung 24: Statistischer Fehler – Formaldehyd; hp = 9,0.....	45

Die Vervielfältigung bzw. Weitergabe dieser Unterlage ist nur mit Zustimmung der Lücking & Härtel GmbH gestattet.
Ausgenommen ist die bestimmungsgemäße Verwendung zur Beteiligung von Behörden im Genehmigungsverfahren.



1. BESCHREIBUNG DES VORHABENS

1.1 Einführende Informationen

Die Stadt Leipzig befindet sich im Verfahren nach § 2 BauGB zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 398 „Parkstadt Dösen“. Ziel der Aufstellung des Bebauungsplans ist die Schaffung von Baurecht für neue Wohnhäuser sowie einer Kindertagesstätte.

Im Verfahren zur Bauleitplanung wurde eine Beurteilung der Immissionssituation des Luftschadstoffes NO₂ um den Vorhabenstandort mittels Immissionsprognose durchgeführt.

In einem Nachforderungsschreiben des Amtes für Umweltschutz vom 29.06.2017 wurden unter anderem für die Ermittlung der verkehrsbedingten Emissionen die Verwendung des Handbuchs für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA) vorgeschrieben sowie die Ermittlung der Formaldehydkonzentration gefordert.

Für die Ermittlung der Immissionssituation im geplanten Geltungsbereich des Vorhabens wurde eine Ausbreitungsrechnung nach den Vorgaben der TA Luft mit dem Programm AUSTAL 2000 durchgeführt. Für die Beurteilung der Immissionssituation wurde die vorliegende Immissionsprognose angefertigt

1.2. Bezeichnung des Vorhabens

Bebauungsplan Nr.: 398 „Parkstadt Dösen“

1.3 Planaufstellende Kommune

Stadtverwaltung Leipzig

Martin-Luther-Ring 4-6

04109 Leipzig

1.4 Vorhabenträger

GRK-Holding GmbH

Wächterstraße 15

04107 Leipzig

1.5 Entwurfsverfasser

seecon IngenieurGmbH

Wächterstraße 15

04107 Leipzig



1.6 Name der Institution und des verantwortlichen Bearbeiters

Name des verantwortlichen Bearbeiters:

aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Name der Institution:



1.7 Standort und Beschreibung des Vorhabens

Der Vorhabenstandort befindet sich im Südraum der Stadt Leipzig. Der Geltungsbereich des Vorhabens wird nördlich vom Gelände der Forensischen Psychiatrie, östlich von der Chemnitzer Straße bzw. dem Anlagengelände des Heizkraftwerkes Dösen begrenzt. Westlich und südlich grenzt der Geltungsbereich des Vorhabens an Waldflächen.

Die ursprünglich im gesamten Gebiet ausgeübte klassische Kliniknutzung wird endgültig aufgegeben. Stattdessen soll unter besonderer Berücksichtigung des denkmalgeschützten Gebäudebestandes sowie der angrenzenden Nutzungen eine zukunftsfähige Umstrukturierung des Gebietes vorbereitet werden. Der Bestand wird durch Neubauten ergänzt. Die Neubebauungen orientieren sich hinsichtlich ihrer Kubatur und des architektonischen Maßstabs an den denkmalgeschützten Bebauungen. Mittels präziser Einfügung der Neubauten in den historischen Baubestand soll ein maßstäbliches Weiterbauen im denkmalgeschützten Gebiet erfolgen.

Dazu werden im nördlichen Teil des Plangebietes einzelne Bebauungen, die durch Eingriffe der zurückliegenden Jahre bereits stark überformt wurden und nicht dem historischen Gesamtensemble entsprechen, zurückgebaut und durch zwei unterschiedliche, der jeweiligen Örtlichkeit entsprechende Neubebauungen ersetzt. Diese passen sich in ihrem Maßstab an die vorhandene, historisch prägende Bebauung an.

Geplant sind weiterhin im Vorhabengebiet der Bau einer Kindertagestätte sowie die Errichtung einer Einzelhandelseinrichtung.

Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt die Lage des Vorhabens.

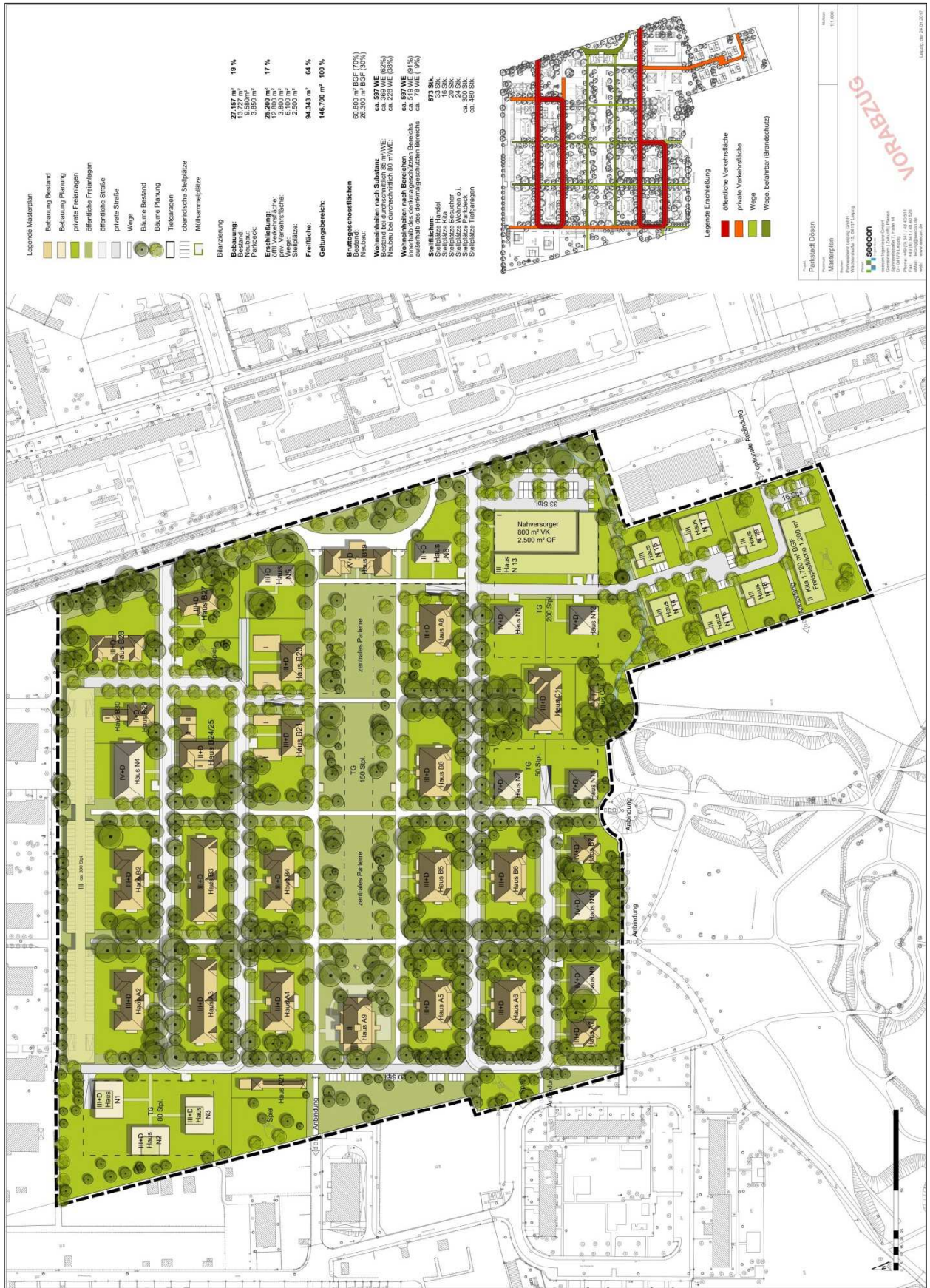


Abbildung 1: Lageplan Vorhaben; Stand 21.06.2016 (ohne Maßstab)



2. BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE

2.1 Standort des Vorhabens – Topographie

Die geographische Lage des Vorhabengebietes sowie das weitere Umfeld sind aus Abbildung 2 (Auszug aus der Topographischen Karte/Sachsen) ersichtlich. Die Koordinaten des Vorhabens (Mitte) nehmen die folgenden Werte ein:

	Rechtswert	Hochwert
Gauß-Krüger-Koordinaten	45 29 775	56 84 210

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet




Abbildung 2: Topographische Karte Auszug TK 50 (ohne Maßstab)

Der Vorhabenstandort ist in der Abbildung 2 rot gekennzeichnet und befindet sich im Süden der Stadt Leipzig. Im Westen und Süden grenzt das Landschaftsschutzgebiet Löbnig-Dörlitz an das Vorhabengebiet. Östlich begrenzt die Chemnitzer Straße den Standort. In direkter Nachbarschaft befindet sich das Heizkraftwerk Dösen der Stadtwerke Leipzig.

Die Topographie im Standort- und Umgebungsbereich kann aus der Übersichtskarte entnommen werden. Der Standort des Vorhabens liegt auf einer Höhe von ca. 145 m über NN. Der Standort und das Beurteilungsgebiet kann als ebenes Gelände beschrieben werden.

2.2 Nutzungsstruktur (FNP und B-Plan)

Für den Vorhabenstandort existiert ein rechtswirksamer Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Leipzig mit Stand 16.05.2015. Ein Ausschnitt aus dem FNP wird in Abbildung 3 dargestellt. Bebauungspläne in unmittelbarer Umgebung des Vorhabenstandortes sind nicht existent.

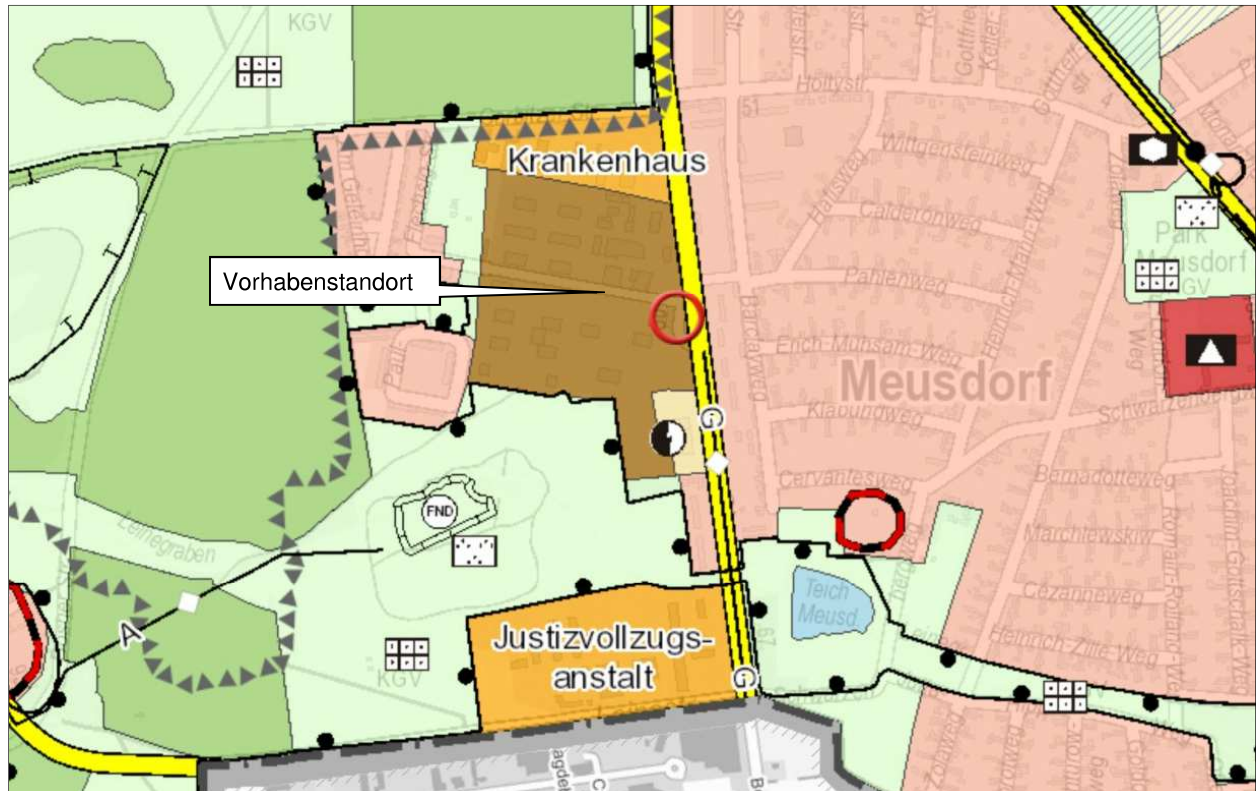


Abbildung 3: Auszug aus dem FNP der Stadt Leipzig (ohne Maßstab)

Der Standort des Vorhabens ist im Flächennutzungsplan als „Gemischte Baufläche“ bzw. Mischgebiet gem. § 6 BauNVO dargestellt.

2.3 Ortsbesichtigung

Am 24.11.2016 wurde ein Ortstermin im Heizkraftwerk Chemnitzer Straße zusammen mit dem Betriebsleiter der Anlage durchgeführt. Es wurde detailliert die Betriebsweise der Kraftwerksanlage besprochen. Im Zuge des Termins wurde die Umgebung begangen bzw. abgefahren und eine Fotodokumentation erstellt. Es fand eine Inaugenscheinnahme der emittierenden Anlagen sowie der Immissionsorte statt. Weiterhin wurden die orographischen Verhältnisse vor Ort erfasst.

2.4 Immissionsorte

Für die Beurteilung der Immissionen aus Stickstoffdioxid zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden als maßgebliche Immissionsorte Orte festgelegt, an denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten.

Im vorliegenden Fall werden insbesondere die geplanten Bebauungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans „Parkstadt Dösen“ als Immissionsorte definiert.

Die Immissionsorte zur Beurteilung der Stickstoffdioxidimmissionen befinden sich vorwiegend im südlichen Teil des Geltungsbereiches, zwei weitere geplante Wohnhäuser befinden sich im nordöstlichen Teil. In der nachstehenden Tabelle und Abbildung sind die maßgeblichen Immissionsorte aufgezeigt, auf deren Beaufschlagungsflächen die Beurteilung der Immissionen erfolgt.

Tabelle 1: maßgebliche Immissionsorte

Immissionsorte	
IO 1	Haus N1
IO 2	Haus N2
IO 3	Haus N3
IO 4	Haus N4
IO 5	Haus N5
IO 6	Haus N6
IO 7	Haus N7
IO 8	Haus N8
IO 9	Haus N9
IO 10	Haus N10
IO 11	Haus N11
IO 12	Haus N12
IO 13	Haus N13 (Nahversorger)
IO 14	Haus N14
IO 15	Haus N15
IO 16	Haus N16
IO 17	Haus N17
IO 18	Haus N18
IO 19	Haus N19
IO 20	Kindertagesstätte (KITA)

Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die Immissionsorte und deren Lage im Vorhabengebiet. Auf die Festlegung der vorhandenen Bebauungen als Immissionsort wird bei der Beurteilung im Gutachten verzichtet.



Abbildung 4: Lage der Immissionsorte (ohne Maßstab)

3. BEURTEILUNGSKRITERIEN NACH TA LUFT

3.1 Immissionswerte

Die TA Luft 2002 enthält unter Nr. 4 „Anforderungen zum Schutz vor schädliche Umwelteinwirkungen“ folgende Vorgaben:

- Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit
- Anforderungen zur Ermittlung von Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung
- Festlegungen zur Bewertung von Immissionen durch Vergleich mit den Immissionswerten
- Anforderungen für die Durchführung der Sonderfallprüfung

Der Immissionswert für Stickstoffdioxid zum Schutz der menschlichen Gesundheit wird in der TA Luft Nr. 4.2.1 Tabelle 1 und im § 3 Abs. 2 der 39. BImSchV mit $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresimmissionskonzentration festgelegt.

Der Immissionswert für Stickstoffdioxid zum Schutz der menschlichen Gesundheit wird in der TA Luft Nr. 4.2.1 Tabelle 1 und im § 3 Abs. 1 der 39. BImSchV mit $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Stundenmittel festgelegt. Dabei sind 18 Überschreitungen im Jahr zulässig.

3.2 Emissionswerte Formaldehyd

Die TA Luft 2002 begrenzt im Punkt 5.4.1.4 die Massenkonzentration von Verbrennungsmotoranlagen (BHKW) auf $60 \text{ mg}/\text{m}^3$.

4. ERMITTLUNG DER KENNGRÖßEN

In vorliegendem Gutachten werden die Immissionskonzentrationen von Stickstoffdioxid so ermittelt, dass von jeder der emittierenden Quellen die Einträge der Stickstoffdioxid-Immissionen an jedem Immissionspunkt berechnet werden. Die Berechnung der im Umfeld des Vorhabens im Jahresmittel und Stundenmittel wahrscheinlich zu erwartenden NO₂-Immissionskonzentration erfolgte nach Anhang 3 der TA Luft 2002 mit dem dort vorgeschriebenen Partikelmodell.

Die Immissionsprognose basiert auf den angenommenen Emissionsmassenströmen und der Einbeziehung eines übertragbaren Winddatensatzes. Als Immissionspunkte sind die Feldaufpunkte zu verstehen, die sich als Schnittpunkte beim Überziehen des Gebietes um die Anlage mit äquidistanten Linien im Abstand vom gewählten Raster ergeben. Es werden für alle Aufpunkte die Immissionskonzentrationen durch Überlagerung der Einzelquellenbeiträge ermittelt. Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung werden als Rasterflächen dargestellt. Die Rasterflächen zeigen durch Zahlenwerte im Umfeld der emittierenden Quellen an, mit welcher Immissionskonzentration zu rechnen ist. Die Kenngrößen werden ermittelt unter Anwendung der beschriebenen Emissionsdaten der Quellen.

Auf Grund der in AUSTAL2000 programmbedingten begrenzten Anzahl an Monitorpunkten wurden nur Monitorpunkte für die Immissionsorte IO4 – IO20 gesetzt (*siehe autal.log*).

Die Immissionsorte IO1 – IO3 befinden sich am weitesten von den Emissionsquellen entfernt. Daher wurde für diese Immissionsorte die Immissionskonzentration aus der graphischen Darstellung des Ergebnisrasters entnommen.

5. BESCHREIBUNG AUSBREITUNGSPARAMETER UND RECHENMODELL

5.1 Angaben zum verwendeten Rechenmodell

Für die Ausbreitungsrechnung wurde das Rechenmodell AUSTAL 2000 verwendet. Die eingesetzte Software ist das Rechenprogramm IMMI 2016 (Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2002 auf der Basis von AUSTAL 2000) in der Version 2016 [413] der Wölfel Monitoring Systems GmbH + Co. KG. Es stellt eine Benutzeroberfläche für den AUSTAL-Rechenkern Version 2.6.11-WI-x dar. Das Programm ist in der Bundesrepublik eingeführt und kann für die vorliegende Fragestellung zum Einsatz kommen.

5.2 Beurteilungsgebiet und Rechengitter

Das Beurteilungsgebiet ist die Summe der Beurteilungsflächen, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt befinden. Als kleinster Radius sind 1.000 m zu wählen. In der TA Luft werden in Anhang 3, Abschnitt 7 die folgenden Forderungen an das Rechengitter getroffen. Das Rechengebiet für eine einzelne Quelle ist das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Schornsteinbauhöhe ist. Tragen mehrere Quellen zur Belastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Als Rechengebiet wird ein Gebiet mit der Kantenlänge von $x = 2.816$ m, $y = 2.560$ m gerechnet. In das Rechengebiet werden vor allem die emittierenden Anlagen der Umgebung sowie das Vorhabengebiet integriert. Die Skalierung bzw. Positionierung des Rechengebietes bzw. Beurteilungsgebietes ist im Gauß-Krüger-Koordinatensystem angelegt.

Die horizontale Maschenweite des Rechengitters zur Berechnung der Immissionskenngroße ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Über das Rechengebiet wurde ein automatisch geschachteltes Rechengitter verteilt. Die Verteilung des jeweiligen Rechengitters im Rechengebiet kann der Protokolldatei (*austal.log*) entnommen werden. Dabei befindet sich der vollständige Geltungsbereich des Vorhabens im Rechenraster mit der Maschenweite 4 m x 4 m.

Die Immissionsmaxima lassen sich mit der gewählten Rasterweite mit hinreichender Sicherheit bestimmen, somit ist die gewählte Maschenweite fachlich opportun.

Die Immissionen an den Aufpunkten sind als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m über dem Erdboden zu berechnen. Die Aufpunkthöhe (*hp*) wurde mit 1,50 m festgelegt. Zusätzlich wurden in Abstimmung mit dem Umweltamt Leipzig die Immissionskenngroßen für eine Beurteilungshöhe von 9 m ermittelt.

5.3 Bodenrauigkeit (Rauhigkeitslänge)

Die Rauhigkeitslänge z_0 beschreibt die Bodenrauigkeit des Geländes und ist ein Maß für die Turbulenz des Strömungsfeldes. Die Rauhigkeitslänge gibt die Höhe über dem Erdboden an, in der die mittlere Windgeschwindigkeit den Wert Null annimmt. Die Ermittlung der Rauhigkeitslänge z_0 wurde nach den Vorgaben aus Anhang 3 Nr. 5 der TA Luft 2002 durchgeführt:

„Die Rauhigkeitslänge ist für ein kreisrundes 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 Rauhigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. ... Variiert die Bodenrauigkeit innerhalb des zu betrachtenden Gebietes sehr stark, ist der Einfluss des verwendeten Wertes der Rauhigkeitslänge auf die berechneten Immissionsbeiträge zu prüfen.“

Im „Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissions-Richtlinie“ des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen werden, basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, folgende Aussagen gemacht:

„Bei Quellhöhen < 20 m wird ein Radius von mindestens 200 m empfohlen.“

Die Ermittlung der Rauhigkeitslänge in Bezug auf die Verteilung nach den Landnutzungsklassen gemäß CORINE-Kataster wird grundsätzlich mit der interaktiven Bestimmung der Rauhigkeitslänge durch den Rechenkern AUSTAL 2000 (RL-inter) selbst durchgeführt.

Die nachfolgende Abbildung 5 zeigt lediglich die grafische Darstellung der Rauhigkeitslänge für die Ausbreitungsrechnung.

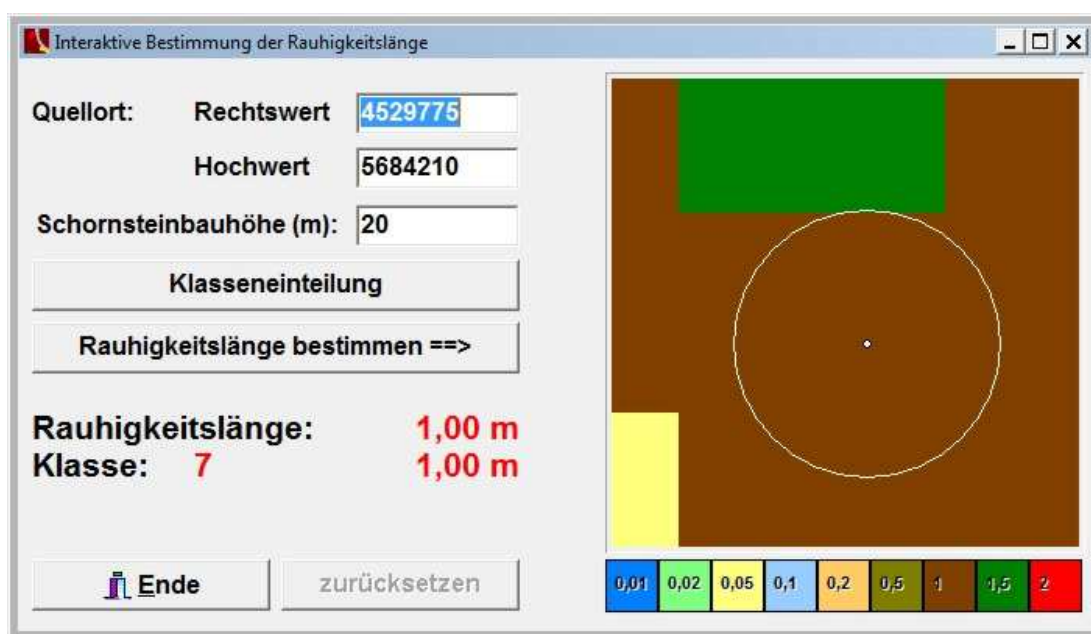


Abbildung 5: Ermittlung der Rauhigkeitslänge

Die Umgebung des Vorhabengebietes als „nicht durchgängig städtische Prägung (112)“ braun, ist gut zu erkennen.

Im Programm AUSTAL 2000 wird, wie bereits oben erwähnt, die Bestimmung der Rauigkeitslänge selbstständig nach den Vorgaben der TA Luft durchgeführt. Unter Einbeziehung der Flächengewichtung der verschiedenen Landnutzungsklassen erfolgt nun eine Mittelung der Bodenrauigkeiten, dies ergibt einen Wert von 0,954 m. Damit geht ein gerundeter Wert für die Rauigkeitslänge von $z_0 = 1,00$ m in die Ausbreitungsrechnung ein (vgl. *austal.log*). Dies entspricht der Rauigkeitsklasse 7.

5.4 Verdrängungshöhe

Die Verdrängungshöhe d_0 gibt an, wie weit die theoretischen meteorologischen Profile auf Grund von Bewuchs oder Bebauung in der Vertikalen zu verschieben sind. Die Verdrängungshöhe ist nach TA Luft anzusetzen mit der 6fachen Rauigkeitslänge z_0 .

In vorliegendem Fall: $d_0 = 6 \times 1,00 = 6,00$ m.

5.5 Berücksichtigung von Geländeunebenheiten

Nach Punkt 11 Anhang 3 TA Luft 2002 sind Einflüsse von Geländeunebenheiten auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Unebenheiten des Geländes sind in der Regel nur 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 Schornsteinhöhe entspricht.

Der Höhenunterschied beträgt im Rechengebiet mehr als das 0,7fache der Quellhöhe. Die Steigung gemäß TA Luft beträgt an den Emissionsquellen.

Steigung	>	1 : 20 (2,86°) [5 %]
2,70° [4,71 %]	<	1 : 20 (2,86°) [5 %]

Die Auswertung der Geländesteilheit erfolgt mit dem im Rechenkern AUSTAL 2000 enthaltenen Programm zg2s. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Geländesteilheit im Beurteilungsgebiet. Es ist zu erkennen, dass die Geländesteilheit den Wert 1 : 5 (0,2) an keinem Punkt im Beurteilungsgebiet überschreitet. In weiten Teilen des Beurteilungsgebiets ist das Gelände flacher geneigt, an den Quellen treten Steigungen von $\leq 0,05$ auf.

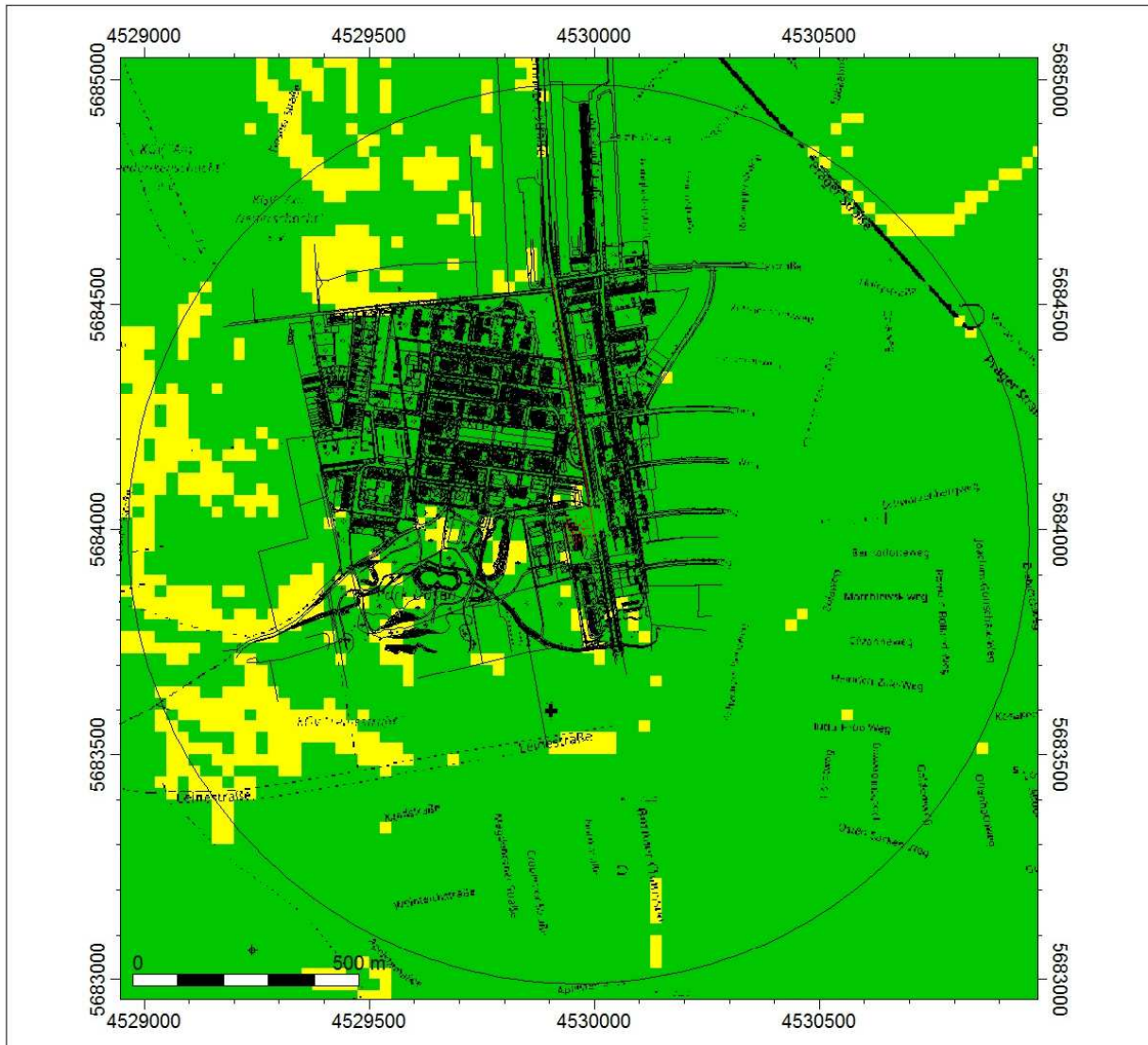
Die im Beurteilungsgebiet vorhandenen Geländeunebenheiten verlangen nach TA Luft eine Berücksichtigung des Geländes über ein diagnostisches Strömungsmodell. Daher wurde das Gelände im Rechengebiet mit Hilfe von Höhenpunkten aus Google™ Maps modelliert sowie mit dem diagnostischen Strömungsmodell TALdia in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt (vgl. *taldia.log*).



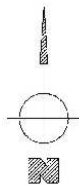
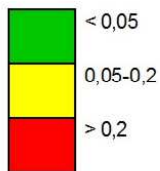
Geländesteilheit



LÜCKING & HÄRTEL
GMBH



Geländesteilheit



Ingenieurbüro:

Lücking & Härtel GmbH

Bearbeiter:

David Härtel

Projekt:

Bebauungsplan Nr.: 398 "Parkstadt Dösen"

Darstellung:

Geländesteilheit

D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 6: Darstellung der Geländesteilheit



5.6 Berücksichtigung von Bebauung

Nach Punkt 10 Anhang 3 TA Luft 2002 sind Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Der Einflussbereich der Hindernisse wird in der TA Luft 2002 mit dem 6fachen der Schornsteinhöhe (Quellhöhe) angegeben. Der Entscheidungspfad über die korrekte Verwendung der Rechenmodelle zur Ausbreitungsrechnung ist abhängig von den Gebäudehöhen. Die Gebäudehöhen leiten sich nach TA Luft 2002 Nummer 10 wie folgt her:

„Maßgeblich für die Beurteilung der Gebäudehöhen nach Buchstabe a) oder b) sind alle Gebäude, deren Abstand von der Emissionsquelle geringer ist als das 6fache der Schornsteinbauhöhe.“

Im vorliegenden Fall sind davon die Quellen des Heizkraftwerkes betroffen.

Schornsteinbauhöhe > 1,2fache Gebäudehöhe	
BHKW	15,30 m < 1,2*14,0 m (16,80 m)
Erdgaskessel	17,60 m > 1,2*14,0 m (16,80 m)

Nachfolgend ist zu prüfen, ob die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe in der Ausbreitungsrechnung ausreichend ist. Dies erfolgt nach Punkt 10 Absatz a) TA Luft.

Schornsteinbauhöhe > 1,7fache Gebäudehöhe	
BHKW	15,30 m < 1,7*14,0 m (23,80 m)
Erdgaskessel	17,60 m < 1,7*14,0 m (23,80 m)

Gebäudeeinflüsse können in der Regel mit einem diagnostischen Windfeldmodell berücksichtigt werden, wenn die Schornsteinbauhöhe größer als das 1,2fache und kleiner als das 1,7fache der Gebäudehöhen beträgt und die freie Abluftführung gewährleistet ist. Beträgt die Quellhöhe mehr als das 1,7 fache der Gebäudehöhen, ist die Berücksichtigung der Bebauung durch Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe ausreichend.

Zur Modellierung gebäudenaher Quellen, bei denen die Schornsteinbauhöhe weniger als das 1,2fache der Gebäudehöhen beträgt, kann die Umströmung der Gebäude mit einem prognostischen Windfeldmodell durchgeführt werden. Diagnostische Strömungsmodelle (wie z.B. TALDIA) können somit in der Regel nur dann angewendet werden, wenn die Bauhöhe der Emissionsquellen mindestens das 1,2fache der Höhe der Gebäude beträgt.

Bei geringeren Bauhöhen der Emissionsquellen legt die TA Luft keine Verfahrensweise für die Berücksichtigung des Gebäudeeinflusses fest.

In diesen Fällen kann gemäß den Vorgaben der VDI 3783 Blatt 13, Januar 2010 sowie den Leitfäden zur Erstellung von Immissionsprognosen der Einfluss eines Gebäudes durch Ansatz einer vertikal ausgedehnten, homogen emittierenden Ersatzquelle (Volumenquelle, vertikale Linien-

quelle) ohne Berücksichtigung einer möglichen Abgasfahnenüberhöhung Rechnung getragen werden. Dabei wird den Quellen eine vertikale Komponente (cq) zugeordnet.

Untersuchungen von Bahmann et al. (VGB Forschungsprojekt Nr. 279 vom 17.07.2006) weisen darauf hin, dass die Verwendung von TALdia gegenüber dem prognostischem Modell MISKAM tendenziell zu höheren Ergebnissen führt. Darüber hinaus ist festzuhalten, dass das Modell TALdia insbesondere für den Fall validiert wurde, in dem die Quellhöhe kleiner der 1,2-fachen Gebäudehöhe war.

Die Quellhöhen der Schornsteine des Heizkraftwerkes (Erdgaskessel und BHKW) sind kleiner als das 1,7fache der Gebäudehöhen. Damit ist die Berücksichtigung der Bebauung in AUSTAL 2000 über die Rauigkeitslänge und Verdrängungshöhe nicht ausreichend.

Die Quellhöhe des Erdgaskessels ist größer als das 1,2fach der Gebäudehöhe. Die Quelle kann in diesem Fall als Punktquelle angesetzt werden.

Die Quellhöhe des BHKW ist kleiner als das 1,2fach der Gebäudehöhe, somit erfolgt die Berücksichtigung der Bebauung im Rechenmodell durch die Modellierung einer homogenen Ersatzquelle (halbe vertikale Linienquelle). Mit dieser Quellmodellierung wird der verstärkten vertikalen Durchmischung im Lee des Gebäudes, durch Ansatz einer vertikal ausgedehnten, homogen emittierenden Ersatzquelle Rechnung getragen. Durch die vertikale Komponente erfolgt eine hinreichend konservative Darstellung von Leewirbeleffekten der Gebäude.

Damit ist auch die Verwendung des diagnostischen Windfeldmodells TALdia im hier vorliegenden Fall sachgerecht.

5.7 Meteorologische Daten

Meteorologische Parameter und Geländestrukturen beeinflussen die atmosphärische Turbulenz und führen somit zu Veränderungen des Windfeldes. Deshalb sind die Randbedingungen der Meteorologie für die Ausbreitungsrechnung von großer Bedeutung.

Da in der Umgebung des Vorhabenstandortes sowie an den jeweiligen Anlagenstandorten selbst keine Windmessungen vorliegen, werden die Daten einer geeigneten Messstation des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Die Prüfung der Übertragbarkeit einer solchen Station auf den Anlagenstandort geschieht nach folgenden Kriterien:

- Windrichtungsverteilung
- Jahresmittel der Windgeschwindigkeit
- Schwachwindhäufigkeiten
- Abschätzung topographischer Einflüsse.

Für den Anlagenstandort wurde eine Detaillierte Prüfung der Repräsentativität (DRP) meteorologischer Daten für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft von der IFU GmbH angefertigt. Die DPR vom 17.10.2016 (Az.: DPR.20160914) liegt der Genehmigungsbehörde vor. In diesem Gutachten wird die Übertragbarkeit der Daten der Station Leipzig-Holzhausen für den Standort des Heizkraftwerkes in der Chemnitzer Straße in Leipzig bestätigt.

Das Programm IMMI 2016 (Ausbreitungsrechnung nach TA Luft 2002 basierend auf AUSTAL 2000) greift für die Ausbreitungsrechnung auf eine Ausbreitungsklassenzeitreihe (AK-Term) der Messstation Leipzig-Holzhausen des Deutschen Wetterdienstes zurück.

Die Windrichtungsverteilung ist aus Abbildung 7 zu entnehmen. Für die Ausbreitungsrechnung wurden die Daten des repräsentativen Jahres 2012 verwendet. Dabei wurde das Jahr aus einer mehrjährigen Zeitreihe vom 08.06.2004 bis zum 22.10.2014 ermittelt. Die Ermittlung des repräsentativen Jahres ist Bestandteil der DPR.20160914 vom 17.10.2016.

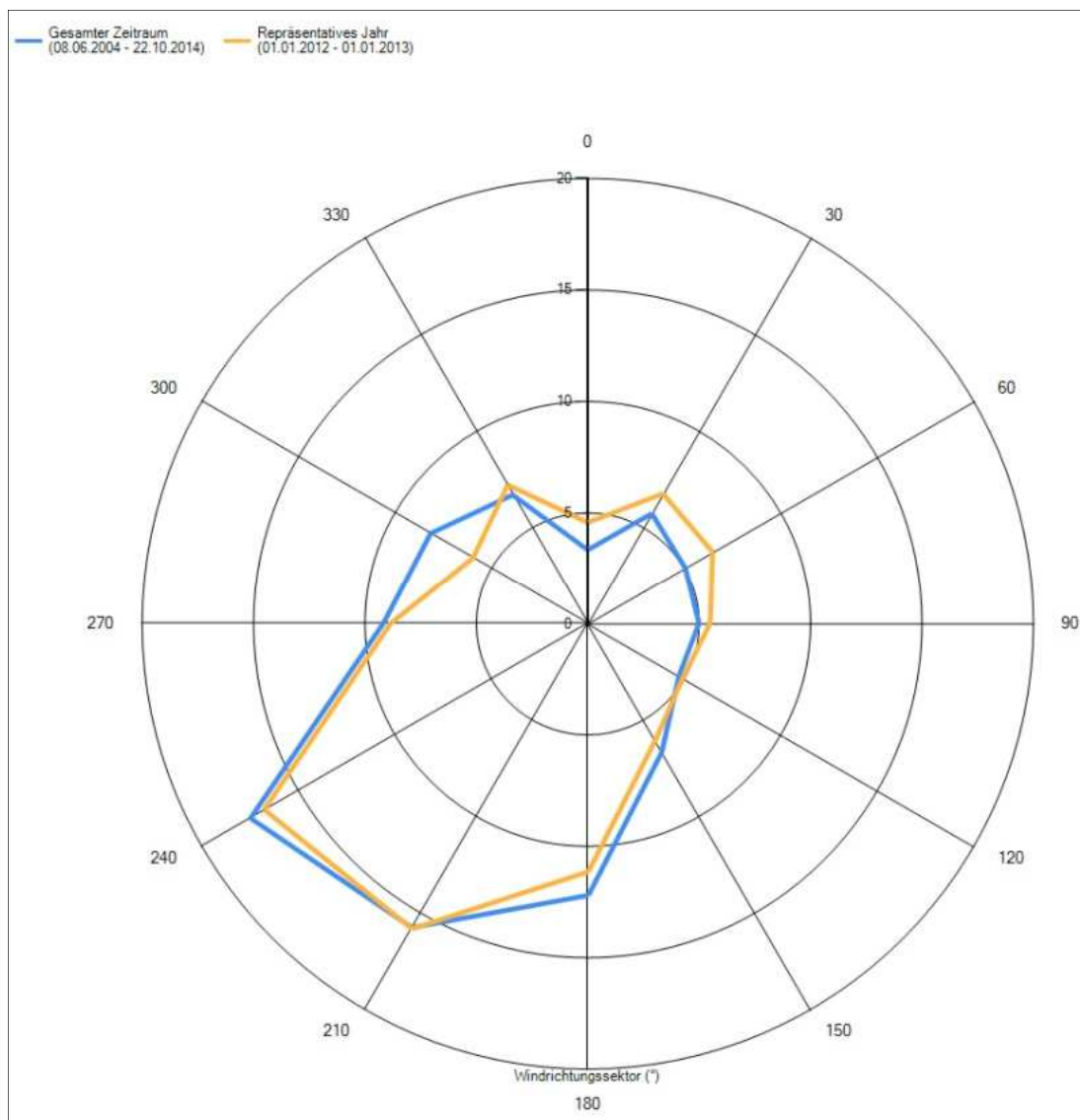


Abbildung 7: Windverteilung der Station Leipzig-Holzhausen

Im Bereich der bodennahen Luftschichten ist die Bildung von Kaltluftflüssen zu beachten, die bei wolkenarmen Hochdruckwetterlagen als Folge nächtlicher Strahlungsabkühlung auftreten und bei relativ geringer Geländeneigung anfangen abzufließen.

In der Umgebung des Vorhabens stellt sich das Gelände eben bis flach dar in einem Höhenniveau von 146 m über NN, so dass sich thermisch angetriebenen Windsysteme (Kaltluftflüsse) kaum bis gar nicht entwickeln und zur Veränderung der Windrichtungsverteilung beitragen können.

Die Umgebung des Standortes weist eine deutliche städtische Prägung auf. Auf dem Standort der Quellen und dessen Umgebung wird es nicht zur Bildung von Kaltluftmassen bei wind-schwachen austauscharmen Wetterlagen kommen, da dieser Bereich größtenteils versiegelt und durch Bebauung gekennzeichnet ist. Somit geht von ihm selbst keine nächtliche Strahlungsabkühlung aus.

Eine Beeinträchtigung der lokalen Windverhältnisse durch thermisch angetriebene Windsysteme, wie z.B. Kaltluftflüsse kann ausgeschlossen werden. Somit ist der maßgebliche Immissionsort bzw. Vorhabenstandort nicht durch Kaltluftabflüsse beeinträchtigt bzw. gefährdet.

Ebenfalls zu berücksichtigende Parameter sind der Anemometerstandort und die Anemometerhöhe. Der Anemometerstandort ist der Ort im Simulationsgebiet, auf den sich die meteorologischen Eingangsgrößen (AKTerm, AKS) beziehen. Es kann sich um den Ort handeln, an dem die meteorologischen Größen tatsächlich gemessen wurden. In der Regel handelt es sich um einen Ersatzort (Zielort), der als repräsentativ für die gemessenen Größen angesehen werden kann. Der Anemometerstandort kann für Rechnungen in ebenem Gelände an eine beliebige Stelle im Rechengebiet gesetzt werden, da in diesem Fall die meteorologischen Profile standortunabhängig sind. Bei Rechnungen mit komplexem Gelände ist der Anemometerstandort hingegen sorgfältig zu wählen. Bei der Wahl des Anemometerstandortes wurden folgende Prüfkriterien beachtet:

- der Anemometerstandort liegt nicht in den Störzonen von Gebäuden,
- der Anemometerstandort ist frei anströmbar und befindet sich nicht in einem Tal oder an einem Berghang sowie
- der Standort der Windmessung und der Anemometerstandort haben die gleichen bzw. ähnlichen topographischen Charakteristiken (Orographie).

In der DPR wird unter Punkt 3.3 Tabelle 2 ein Ersatzanemometerstandort vorgeschlagen. Dieser befindet sich ca. 1.200 m südwestlich des Vorhabengebietes mit den UTM-Koordinaten RW: 3 33 19 904 und HW: 56 84 320. Dies entspricht den Gauß-Krüger-Koordinaten RW: 45 29 240 und HW: 56 83 065. Der in den Ausbreitungsrechnungen verwendete Zielort ($g_x+x_a= 45 29 240$; $g_y+y_a= 56 83 065$) entspricht den o.g. Vorgaben der DPR.

Für die Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL 2000 ist die Anemometerhöhe in Abhängigkeit vom verwendeten z_0 Wert (Rauhigkeitslänge) zu verwenden. Die Bestimmung einer von der Rauhigkeitsklasse abhängigen Anemometerhöhe wird mit der Berechnung und Erstellung des Winddatensatzes durchgeführt. Man erhält dabei die effektiven Anemometerhöhen je Landnutzungs-kategorie für den verwendeten Winddatensatz. Für die Wetterstation Leipzig-Holzhausen sind folgende Anemometerhöhen vorgegeben:

* AKTERM-Zeitreihe, Bearbeitung IFU GmbH Frankenberg - 17.10.2016
 * Station Windmessung Leipzig-Holzhausen, (2928) 12,4462°E 51,3151°N 138m NHN
 * Zeitraum 01.01.2012 bis 31.12.2012, Bedeckung von Leipzig/Halle (2932)
 + Anemometerhoehen (0.1 m): 40 40 40 40 53 95 151 200 246

5.8 Zusammenfassung der Ausbreitungsparameter

Die Ausbreitungsrechnung wurde unter folgenden Rahmenbedingungen durchgeführt:

Tabelle 2: Modellparameter

Modellparameter	Wert
Winddatensatz	AKTerm Station Leipzig-Holzhausen
Anemometerhöhe h_a	15,10 m
Rauhigkeitslänge z_0	1,00 m
Verdrängungshöhe d_0	6,00 m
Rechengebiet	2.816 m x 2.560 m
Maschenweite	intern geschachtelt (4m; 8m; 16m; 32m; 64m; 128m)
Bezugskoordinate	gx 45 28 400 gy 56 82 450
Geländemodell	Ja
Strömungsmodell	TALdia
Qualitätsstufe	+ 3

Bei Testrechnungen mit der Qualitätsstufe -4 konnten deckungsgleiche Ergebnisse der Kenngrößen festgestellt werden, wie bei der Qualitätsstufe +3, somit ist die QS +3 ausreichend für die Ermittlung der Immissionskenngrößen.

6. BESCHREIBUNG DER EMISSIONEN UND QUELLEN

6.1 Allgemeine Vorbelastung

Zu untersuchen ist die auf die Immissionsorte wirkende Immissionskonzentration an Stickstoffdioxid im Vorhabengebiet respektive im Geltungsbereich des Bebauungsplan Nr. 389 „Parkstadt Dösen“. Beim geplanten Vorhaben handelt es sich nicht um die Errichtung von Anlagen i.S.d. TA Luft bzw. der 4. BImSchV. Das bedeutet von dem Vorhabengebiet selbst gehen keine relevanten Emissionen von Stickstoffdioxid aus.

Die auf das Vorhabengebiet wirkenden Emissionen sind Emissionen aus den direkten lokalen emittierenden Anlagen und des Straßenverkehrs, sowie die überregionale Hintergrundbelastung. Die lokalen benachbarten Emissionsquellen haben dabei den größten Einfluss auf die Immissionsorte. Zu den lokalen relevanten Emissionsquellen gehören das benachbarte Heizkraftwerk Dösen der Stadtwerke Leipzig und der Straßenverkehr der Chemnitzer Straße entlang des Vorhabengebietes. Die aus diesen Quellen wirkenden Immissionen werden direkt durch eine Ausbreitungsrechnung mit AUSTAL 2000 prognostiziert. Die Ermittlung der Emissionsmassenströme erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln.

Für die Ermittlung der Hintergrundbelastung am Vorhabengebiet werden im vorliegenden Fall zwei Datenquellen verwendet. Zum einen sind es die Daten des Schadstoffregisters des Umweltbundesamtes zur Luftschadstoffbelastung des Messjahres 2015 für den Schadstoff Stickstoffdioxid, angegeben als Jahresmittelwert. Hier kann ein Wert von 15-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als vorhandene Belastung am Vorhabengebiet festgestellt werden. Die Abbildung 8 stellt diese Werte dar.

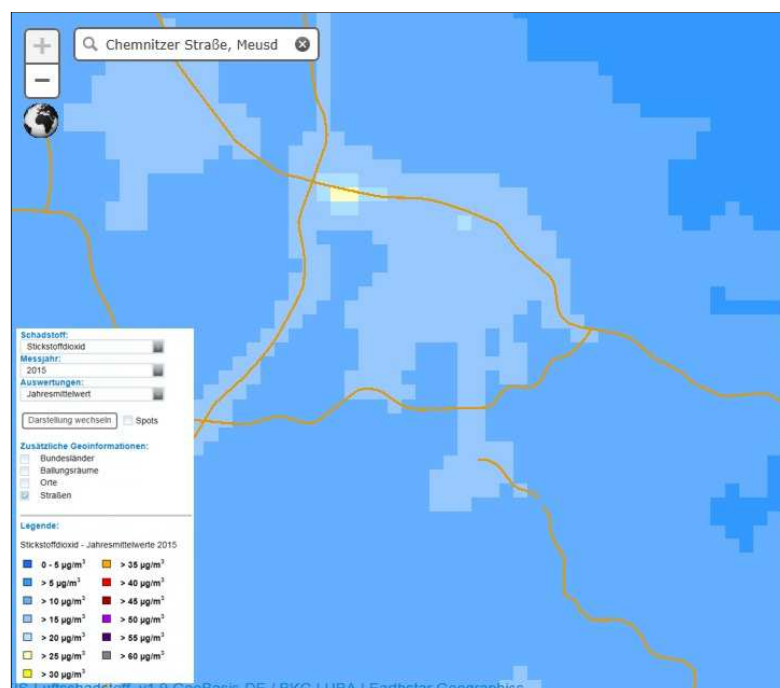


Abbildung 8: Luftschadstoffbelastung NO_2 Messjahr 2015 (Quelle: UBA Datensatz); (ohne Maßstab)

Als weitere Datenquelle dient ein modellierter Jahresmittelwert (Prognose) für die Stadt Leipzig, veröffentlicht vom LfULG Referat 51.

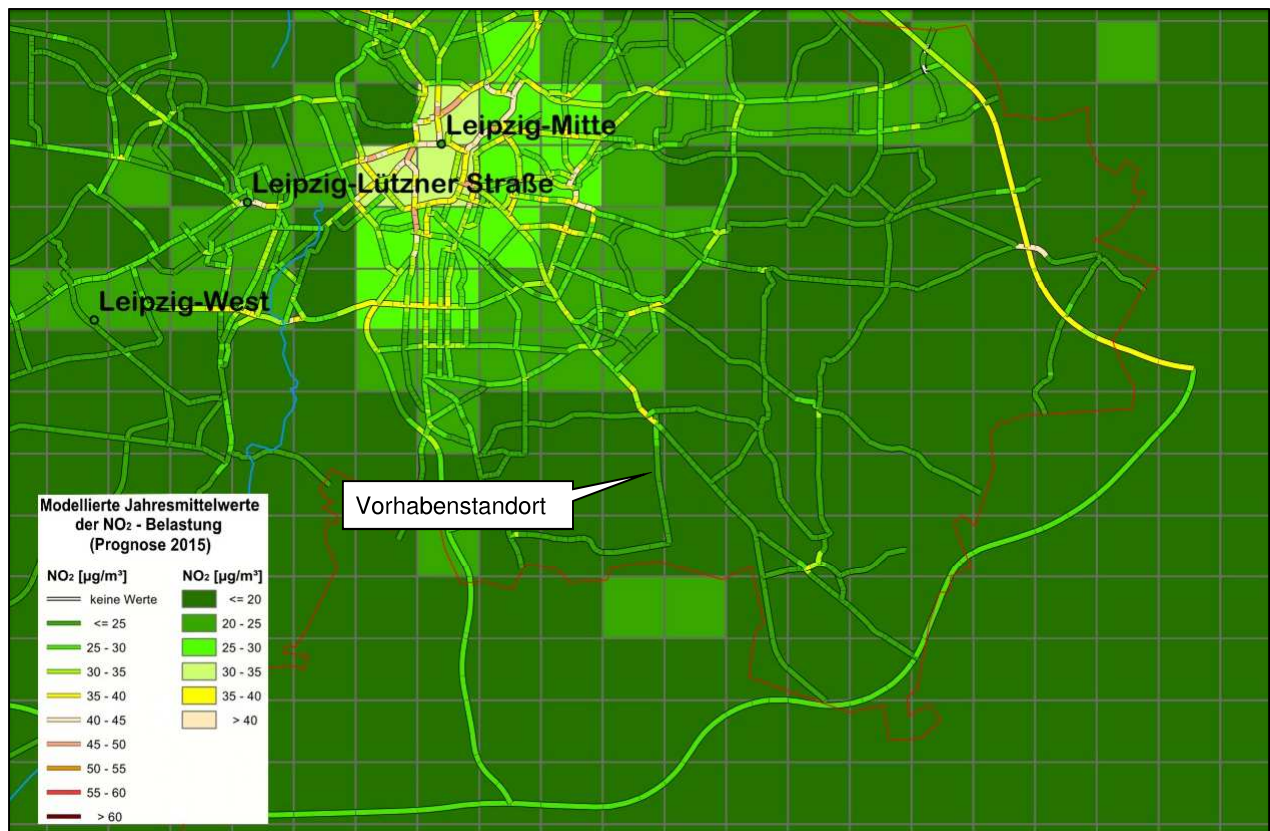


Abbildung 9: modellierte Jahresmittelwerte NO₂ – Leipzig (Quelle: LfULG) (ohne Maßstab)

Auch hier können Belastungswerte von $\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂-Immissionskonzentration festgestellt werden.

Aufgrund der vorliegenden Quellen wird für die allgemeine Hintergrundbelastung ein Wert von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂-Immissionskonzentration für das Vorhabengebiet respektive für die Immissionsorte angesetzt.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Emissionen der Quellen Straßenverkehr der Chemnitzer Straße sowie die Emissionen des Heizkraftwerkes in hier dargestellten Immissionswerten bereits enthalten sind. Somit stellt die Verwendung dieser Immissionswerte als Hintergrundbelastung eine deutlich konservative Herangehensweise dar.

6.2 Emissionen des Heizkraftwerkes

6.2.1 EMISSIONEN VON STICKSTOFFDIOXID

In dem bestehenden Heizkraftwerk befinden sich drei mit Erdgasbrennern ausgerüstete Heizkessel sowie ein mit Erdgas betriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einer elektrischen Leistung von 227 kW. Bei den Heizkesseln handelt es sich um zwei baugleiche Kesselanlagen mit je 5,8 MW und einen dritten Kessel mit 1,45 MW. Zweck der Anlage ist die Produktion von Wärme.

Im Normalbetrieb des Heizkraftwerkes sichert das mit erdgasbetriebene BHKW die Grundversorgung mit Wärme ab. Die jährlichen Betriebsstunden des BHKW liegen bei mehr als 8.500 Jahresstunden. Das Abgas wird über einen Abgaswärmetauscher auf 30 °C abgekühlt. Das BHKW-Modul arbeitet wärmegeführt.

Als Spitzenlastkessel dient einer der 5,8 MW Heizkessel. Dessen Abgas wird über ein Abgaswärmetauschersystem auf 31,5 °C heruntergekühlt und an die Umwelt abgegeben. In den Monaten Juni, Juli und August wird die Kesselanlage im Normalbetrieb nicht betrieben. Die beiden weiteren Kesselanlagen dienen ausschließlich dem Ersatz bzw. der Reserve bei Ausfall des Hauptkessels. Somit sind im Normalbetrieb der Anlage die Emissionen aus einem Erdgaskessel und dem Erdgas-BHKW zu betrachten. Für die Ermittlung der Emissionsmassenströme für Stickstoffdioxid liegen folgende Eingangsdaten vor:

Tabelle 3: Kenndaten der Wärmeerzeuger

Aggregat	Schornstein- innen- durchmesser	Kamin- querschnitt	Abgas- temperatur nach WT	Volumen- strom trocken*	Massenkonzentration Grenzwerte	Gebäude- höhe
	DN _i	m ²	°C	Nm ³ /h	g/m ³	m
BHKW MAN E2842 E312 227kW	0,200	0,03142	30,0	713	0,25**	14,00
Erdgaskessel Omnicol 15 PGA 5,8 MW	0,798	0,50014	31,5	11.084	0,10***	14,00

* Abgasvolumenstrom N_{trocken} (273,15 K; 1,013 kPa) nach TA Luft Nr. 2.4

** NO_x – Konzentration im Abgas, angegeben als NO_2 nach TA Luft 2002 -5.4.1.4 c)

*** NO_x – Konzentration im Abgas, angegeben als NO_2 nach TA Luft 2002 -5.4.1.2.3 a) aa)

Der Emissionsmassenstrom wird im vorliegenden Fall für den luftverunreinigenden Stoff Stickstoffoxide NO_x , angegeben als NO_2 hergeleitet. Die Berechnung erfolgt anhand der NO_x - Konzentration im Abgas. Für den Konzentrationswert wird der TA Luft Grenzwert verwendet und nicht der Konzentrationswert des Herstellers. Damit wird eine konservative Herangehensweise erreicht.

Der in diesem Fall für die Beurteilung maßgebliche Schadstoff ist das Stickstoffdioxid (NO₂). Die Berechnung des NO₂ Anteils im Abgas erfolgt nach den Vorgaben aus Nr. 5.5.3 TA Luft unter Einbeziehung folgender Annahmen:

1. 10 % NO₂ Direktanteil bei der Verbrennung und 90 % NO
2. Umwandlung von 60 % des NO zu NO₂
- 3.

Tabelle 4: Emissionsdaten des Abgases der Wärmeerzeuger für Stickoxide

Aggregat	Schornstein- innen- durchmes- ser DN	Abgas- temperatur nach WT	Volumen- strom trocken	Massenkonzentration*	Massenkonzentration	Emissions- massen- strom	Emissions- massen- strom
	m	°C	m ³ /h	NO ₂ mg/m ³	NO mg/m ³	g/h NO ₂	g/h NO
BHKW MAN E2842 E312 227kW	0,200	30,0	713	160,294	58,824	114,2897	41,9412
Erdgaskessel Omnicol 15 PGA 5,8 MW	0,798	31,5	11.084	64,118	23,529	710,7016	260,8079

* Für die Ermittlung der NO₂ Massenkonzentration wird davon ausgegangen, dass an der Schornsteinmündung 90% des NO_x als NO und 10% als NO₂ vorliegen. Weiterhin wird gemäß der TA Luft Nr. 5.5.3 ein NO/NO₂ – Umwandlungsgrad von 60% angesetzt.

Die Verstromung des Erdgases erfolgt über ein BHKW-Modul des Modultyps MAN E2842 E312. Für die Ermittlung des Emissionsmassenstroms wurde das Motordatenblatt des Herstellers verwendet.

- Abgasvolumenstrom trocken (bezogen auf 273,15 K, 101,3 kPa): 713 m³/h

Die Schornsteinbauhöhe des Abgaskamins vom BHKW-Modul befindet sich 1,30 m über First und 15,60 m über Flur. Die Quelhöhe des Kamins ist damit kleiner als das 1,2fach der Gebäudehöhe. In der Ausbreitungsrechnung erfolgt die Berücksichtigung dieser Emissionsquelle über die Modellierung als halbe vertikale Linienquelle (Ersatzquelle), somit ist in der Ausbreitungsrechnung auch eine vertikale Komponente berücksichtigt. Mit dieser Quellmodellierung wird dem konservativen Ansatz der Prognose Rechnung getragen. Weiterhin wird dem Haupteffekt, nämlich der verstärkten vertikalen Durchmischung im Lee des Gebäudes, durch Ansatz einer vertikal ausgedehnten, homogen emittierenden Ersatzquelle Rechnung getragen.

In der Immissionsprognose wird eine Emissionszeit von 8.760 Stunden für die Quelle des BHKW-Moduls angesetzt.

Für die Ermittlung des Emissionsmassenstroms der Kesselanlage liegen folgende Eingangsdaten vor:

- Abgasmassenstrom trocken (bezogen auf 273,15 K, 101,3 kPa): 9.200 kg/h

Dies ergibt bei einer Dichte in Höhe von 0,83 kg/m³ einen

- Abgasvolumenstrom trocken (bezogen auf 273,15 K, 101,3 kPa): 11.0084 m³/h

Die Schornsteinbauhöhe des Abgaskamins vom Erdgaskessel befindet sich 3,60 m über First und 17,60 m über Flur. Die Quellschöhe des Kamins ist damit größer als das 1,2fach der Gebäudehöhe. In der Ausbreitungsrechnung erfolgt die Modellierung der Quelle als Punktquelle ohne Berücksichtigung einer Abluffahnenüberhöhung.

Da es sich bei der Kesselanlage um einen Spitzenlastkessel handelt, wurden in der Immissionsprognose für den Zeitraum von der 25. bis zur 35. Kalenderwoche keine Emissionen angesetzt. Nach Aussagen des Betriebsleiters sind die Stillstandszeiten der Kesselanlage noch deutlich größer.

6.2.2 EMISSIONEN VON FORMALDEHYD

Beim Verbrennungsprozess im Blockheizkraftwerk kann Methanal (Formaldehyd) entstehen. Die TA Luft gibt unter Nr. 5.4.1.4 für Formaldehyd einen Emissionsgrenzwert in Höhe von 60 mg/m³ vor. Dies ergibt unter Berücksichtigung des Abgasvolumenstrom (N_{trocken}) einen Emissionsmassenstrom für Formaldehyd in Höhe von 42,78 g/h.

Die Modellierung der Emissionsquelle für Formaldehyd (BHKW) entspricht der bereits im Kapitel 6.2.1 beschriebenen Methode.

6.3 Emissionen des Straßenverkehrs

Auf die Immissionsorte im Vorhabengebiet wirken zusätzlich die Stickstoffdioxidemissionen aus dem Straßenverkehr der Chemnitzer Straße in Leipzig.

Grundlage für die Ermittlung der Emissionen aus dem Straßenverkehr bilden die Verkehrszahlen der Analysezählung 2016 an der Kreuzung Chemnitzer Straße / Leinestraße. Diese Daten wurden unter dem Aktenzeichen VZ 43/2016 durch das Dezernat 6 der Stadt Leipzig Verkehrs- und Tiefbauamt, Abt. Generelle Planung am 06.12.2016 zur Verfügung gestellt.

Die Verkehrszählung ergab, dass die Chemnitzer Straße mit 11.109 Fahrzeugen pro 24 Stunden (Leichtverkehr) und mit 560 Fahrzeugen pro 24 Stunden (Schwerverkehr) befahren wird. Die Zählung fand am 14.06.2016 statt.

Folgende Verkehrszahlen finden Eingang in die Ermittlung der Emissionen:

Tabelle 5: verwendete Verkehrszahlen

	Leichtverkehr	Schwerverkehr
	Anzahl/24h	
IST Zustand	11109	560
Zusatzverkehr	2822	126
Zwischensumme (Mo-Fr)	13.931	686
Anpassung auf Mo-So mit Faktor 0,9	12.537,9	617,4

Durch das Vorhaben kommt es zur Erhöhungen des Verkehrsaufkommens im Bereich der Chemnitzer Straße. Der Ansatz des entstehenden Zusatzverkehrs ist aus der Schalltechnischen Untersuchung des Büros Dr. Kiebs + Partner GmbH (Gutachten Nr.:5040317) entnommen.

Nun erfolgt die Aufteilung der Verkehrszahlen auf die in HBEFA hinterlegten Fahrzeugkategorien. Die Verteilung der Fahrzeugkategorien sowie die zu verwendenden Verkehrszahlen erfolgten in Abstimmung mit dem Amt für Umweltschutz.

Tabelle 6: Anzahl der Fahrzeuge je Fahrzeugkategorie

	Leichtverkehr 12.537,9 FZ			
	PKW	LNf	KR	Summe
Anteilsprozent	88,146 %	9,354 %	2,500 %	100 %
Anzahl FZ	11.051,66	1.172,80	313,45	12.537,9
	Schwerverkehr 617,4			
	LKW	LBus	RBus	Summe
Anteilsprozent	85,50 %	9,30 %	5,20 %	100 %
Anzahl FZ	527,88	57,42	32,10	617,4

FZ; Fahrzeug

Leichtverkehr:

PKW: Personenkraftwagen und Kombi (ohne Kleinbusse)

LNf: Lieferwagen (<3,5 t), Leichtes Nutzfahrzeug, einschl. Kleinbusse, Lkw, Wohnmobile und sonstige Kfz (<3,5 t)

KR: Kraftrad, Motorrad

Schwerverkehr

LKW: Schwere Nutz-Fahrzeuge (Lastzügen LZ+ Sattelzügen SZ) SNF

RBus: Reisebus, Reiseкар

LBus: Linienbus (= ÖV-Bus)

Hinsichtlich der Verwendung von Emissionsfaktoren wird auf das „Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs“ Version HBEFA 3.3 vom 24.04.2017 zurückgegriffen.

Die Verkehrssituation für die zu begutachtende „Chemnitzer Straße“ kann als städtisch, flüssiger Verkehr mit einem Tempolimit von 50 km/h eingestuft werden. Diese Zuordnung konnte bei der Vor-Ortbegehung bestätigt werden.



Abbildung 10: Parameter für die Verkehrssituation

Der in HBEFA hinterlegte Flottenmix aus Fahrzeugen aller Schadstoffklassen wurde nicht an die Bedingungen der Umweltzone in Leipzig angepasst. Das bedeutet die ermittelten Emissionsfaktoren zeigen eine deutliche Konservativität.

Zuschläge für „Stop & Go“ sowie Geländesteigung sind im zu betrachtenden Straßenabschnitt nicht zu vergeben.

Um die Auswirkungen auf das Vorhaben nach Realisierung und zukünftig zu beurteilen, wurde als Bezugsjahr das Jahr 2020 angesetzt.

Die nachfolgende Abbildung 11 zeigt das Ergebnis der aus HBEFA resultierenden Emissionsfaktoren je Fahrzeugkategorie.

Emissionen im warmen Betriebszustand (je Fzg-Kat.)										
Fall	Fahrzeugkategorie	Jahr	Flottenmix	Typ Flottenmix	Komp.	Verkehrssituation	Laengsneigung	Temperaturverteilung	Geschwindigkeit	EFA
▶ 0472_Leispz	KR/MR	2020	BAU D HB33	io	NOx	Agglo/FernStr-City/50/flu	0%		45,9	0,084
0472_Leispz	LBus	2020	BAU D HB33	io	NOx	Agglo/FernStr-City/50/flu	0%		37,3	2,641
0472_Leispz	LNF	2020	BAU D HB33	io	NOx	Agglo/FernStr-City/50/flu	0%	ØDE	48,9	0,386
0472_Leispz	PKW	2020	BAU D HB33	io	NOx	Agglo/FernStr-City/50/flu	0%	ØDE	48,9	0,276
0472_Leispz	RBus	2020	BAU D HB33	io	NOx	Agglo/FernStr-City/50/flu	0%		46,5	3,613
0472_Leispz	SNF	2020	BAU D HB33	io	NOx	Agglo/FernStr-City/50/flu	0%		46,5	1,015

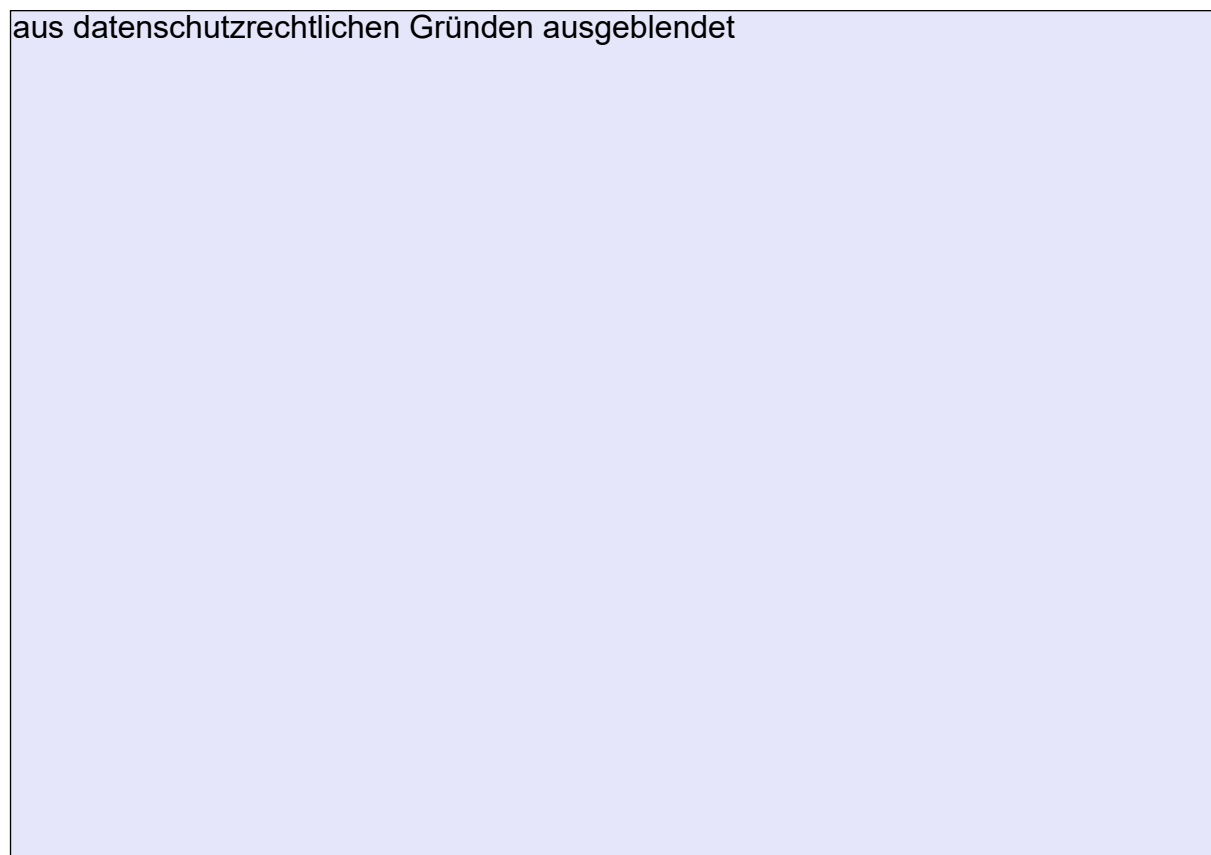
Abbildung 11: Emissionsfaktoren für den Straßenverkehr

Im Ausbreitungsmodell wurde eine Modellstrecke mit einer Länge von 600 m entlang des Vorhabengebietes als Linienquelle modelliert. Die Quellehöhe ist mit einem halben Meter über Flur angesetzt. Die nachstehende Tabelle zeigt die Ermittlung des Emissionsmassenstroms für Stickstoffdioxid des Verkehrs.

Tabelle 7: Emissionsmassenstrom des Verkehrs

	KFZ/d Mo – So	EFA aus HBEFA	Emissions- massen- strom (24h)	Emissions- massen- strom	Modell- strecke	Emissions- massen- strom	Emissions- massen- strom
	KFZ/d	g/(km*FZ)	g/(km) in 24h	g/(km*h)	km	g/h	g/s
Leichtverkehr							
PKW	11.051,66	0,276	3.050	127,0941	0,60	76,2564	0,02118
LNF	1.172,80	0,386	453	18,8625	0,60	11,3175	0,00314
KR	313,45	0,084	26	1,0971	0,60	0,6582	0,00018
Schwerverkehr							
LKW	527,88	1,015	536	22,3248	0,60	13,3949	0,00372
LBus	57,42	2,641	152	6,3184	0,60	3,7910	0,00105
RBus	32,10	3,613	116	4,8331	0,60	2,8999	0,00081
Summe:						108,3179	0,03009

Es ergibt sich ein Emissionsmassenstrom für Stickstoffdioxid des Straßenverkehrs in Höhe von 108,3179 g/h. Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Emissionsquellenplan für die Ausbreitungsrechnung.



7. DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

7.1 Immissionsdaten an Stickstoffdioxidkonzentration

In den Abbildungen 13 bis 16 werden die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung und die maßgeblichen Immissionsorte der Standortumgebung für die Belastung an Stickstoffdioxidkonzentration am Vorhabenstandort für die Beurteilungshöhen von 1,50 m und 9,0 m aufgezeigt. Das Resultat der Ausbreitungsrechnung wird als Jahresimmissionskonzentration für den Schadstoff NO₂ angegeben. Die Lage der einzelnen Immissionsorte ist aus der Abbildung 4 zu entnehmen.

Tabelle 8: Immissionskonzentration – Stickstoffdioxid; Beurteilungshöhe 1,50 m und 9,0 m

Immissionsorte		NO ₂ Immissionskonzentration (Jahresmittel) in µg/m ³				
		Hintergrundbelastung	Prognoseergebnis	Gesamtbelastung	Prognoseergebnis	Gesamtbelastung
Beurteilungshöhe			1,5 m		9,0 m	
IO 1	Haus N1	20,00	0,60*	20,60	0,50*	20,50
IO 2	Haus N2	20,00	0,50*	20,50	0,50*	20,50
IO 3	Haus N3	20,00	0,60*	20,60	0,60*	20,60
IO 4	Haus N4	20,00	1,40	21,40	1,40	21,40
IO 5	Haus N5	20,00	5,30	25,30	4,00	24,00
IO 6	Haus N6	20,00	4,50	24,50	3,90	23,90
IO 7	Haus N7	20,00	1,30	21,30	1,30	21,30
IO 8	Haus N8	20,00	3,00	23,00	2,80	22,80
IO 9	Haus N9	20,00	0,70	20,70	0,60	20,60
IO 10	Haus N10	20,00	0,80	20,80	0,80	20,80
IO 11	Haus N11	20,00	1,20	21,20	1,20	21,20
IO 12	Haus N12	20,00	2,90	22,90	2,90	22,90
IO 13	Haus N13 (Nahversorger)	20,00	5,80	25,80	5,30	25,30
IO 14	Haus N14	20,00	3,00	23,00	3,00	23,00
IO 15	Haus N15	20,00	4,90	24,90	4,90	24,90
IO 16	Haus N16	20,00	2,60	22,60	2,60	22,60
IO 17	Haus N17	20,00	5,50	25,50	6,00	26,00
IO 18	Haus N18	20,00	2,50	22,50	2,40	22,40
IO 19	Haus N19	20,00	3,20	23,20	3,20	23,20
IO 20	Kindertagesstätte (KITA)	20,00	2,60	22,60	2,50	22,50

*Wert aus Ergebnisraster

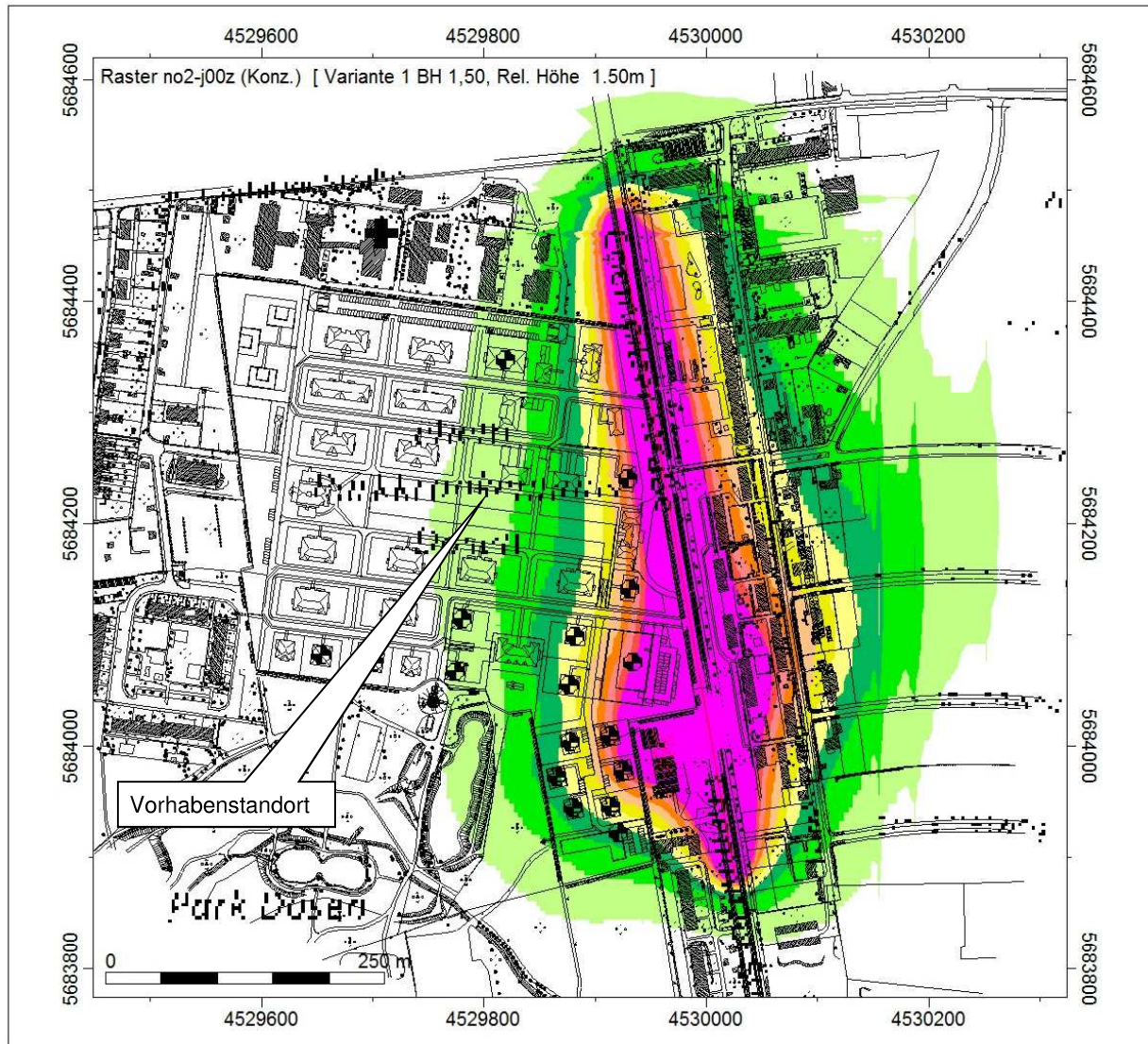
Alle übrigen Immissionskenngrößen entsprechen den Werten der Monitorpunkte (siehe austal.log).

Es kann eine maximale Belastung von 5,80 µg/m³ für die Beurteilungshöhe von 1,50 m und 5,30 µg/m³ für die Beurteilungshöhe von 9,0 m prognostiziert werden. Damit beträgt eine mögliche Gesamtbelastung 25,80 µg/m³ für die Beurteilungshöhe von 1,50 m und 25,30 µg/m³ für die Beurteilungshöhe von 9,0 m.

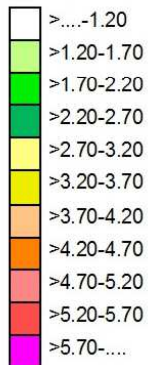
Stickstoffdioxidkonzentration



LÜCKING & HÄRTEL
GMBH



no2-j00z (Konz.)
Massenkonz.
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 13: Immissionsjahreskonzentration – Stickstoffdioxid; $h_p = 1,50$



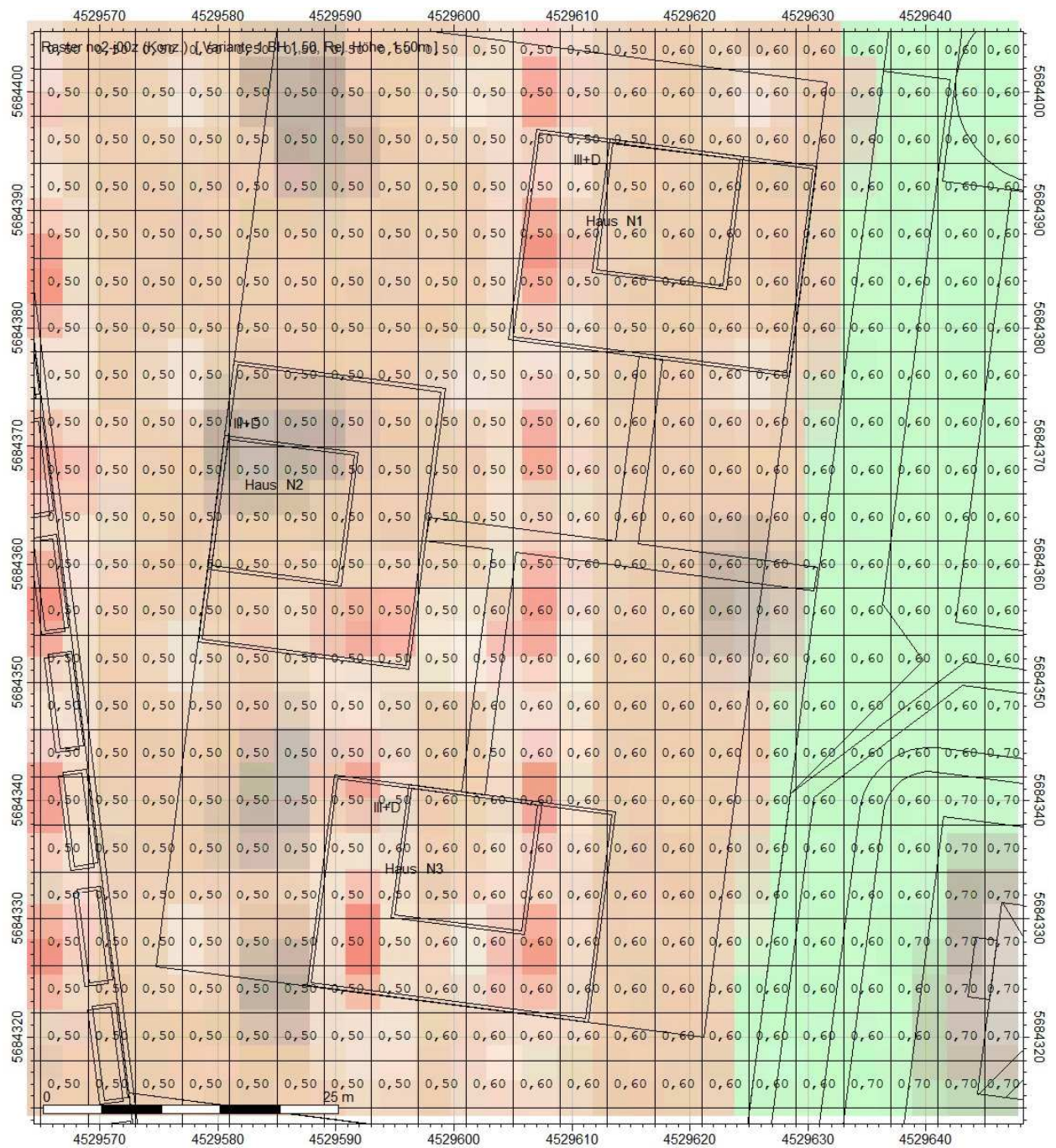
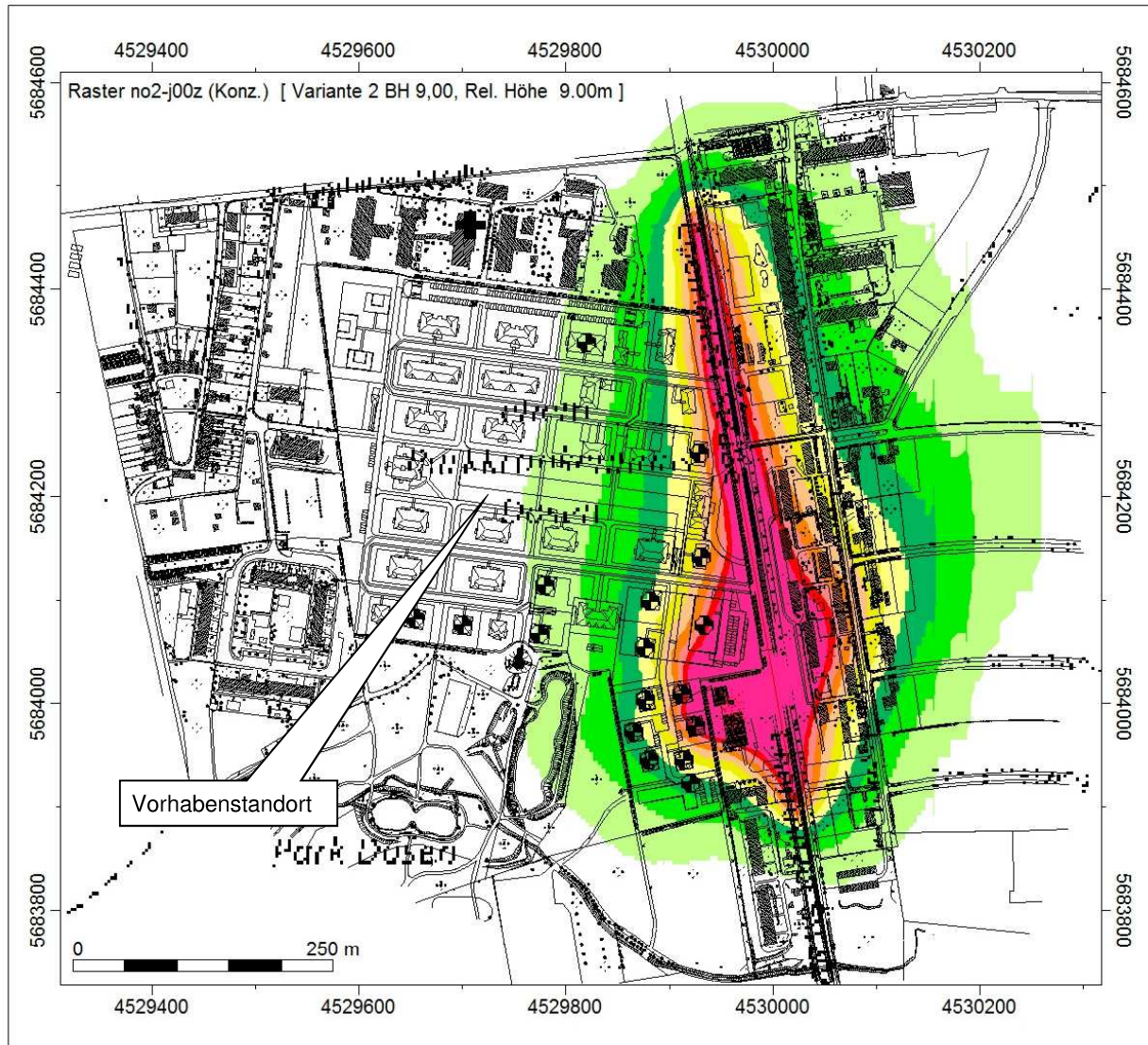


Abbildung 14: Immissionsjahreskonzentration – Stickstoffdioxid; hp = 1,50 (Detailkarte IO1-IO3)

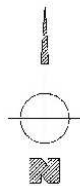
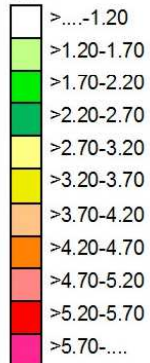
Stickstoffdioxidkonzentration



LÜCKING & HÄRTEL
GMBH



no2-j00z (Konz.)
Massenkonz.
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 15: Immissionsjahreskonzentration – Stickstoffdioxid; $h_p = 9,0$



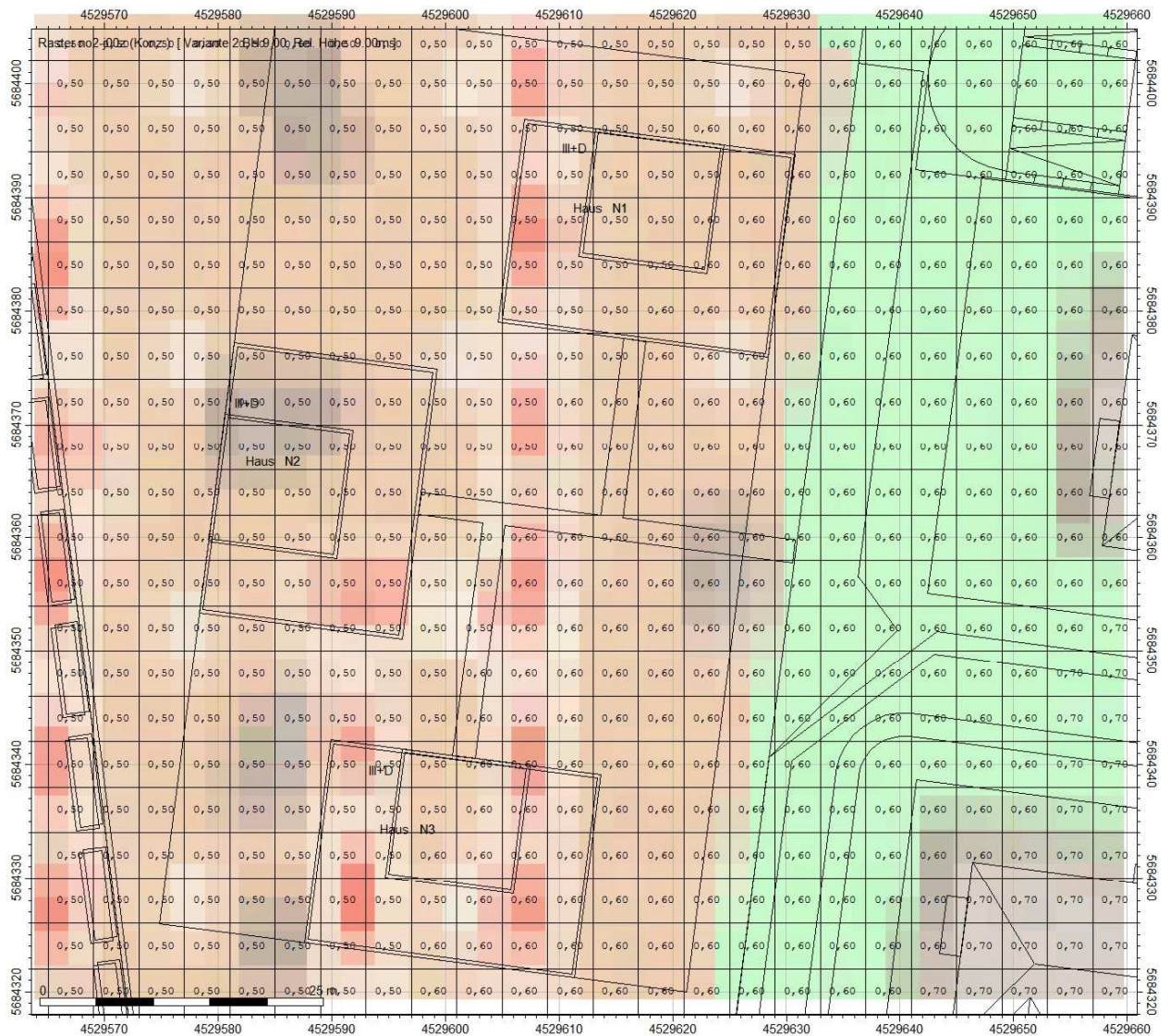


Abbildung 16: Immissionsjahreskonzentration – Stickstoffdioxid; hp = 9,0 (Detailkarte IO1-IO3)

Die Abbildung 17 und die Abbildung 18 zeigen die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung und die maßgeblichen Immissionsorte der Standortumgebung für das Stundenmittel der Konzentration am Vorhabenstandort für die Beurteilungshöhen von 1,50 m und 9,0 m.

Das maximale Stundenmittel der Konzentration für die Beurteilungshöhe von 1,50 m an Immissionsorten beträgt $102,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (IO17).

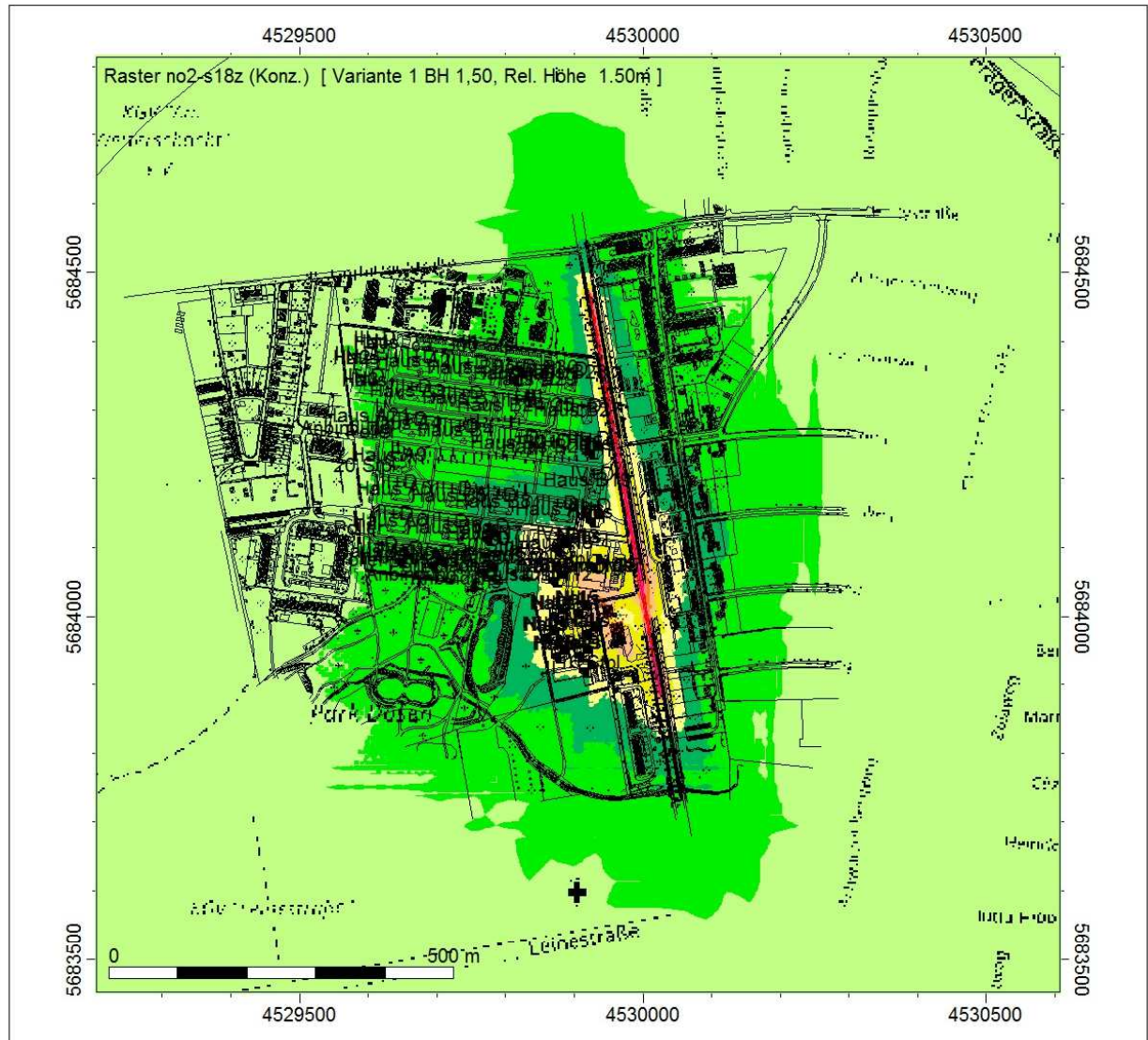
Das maximale Stundenmittel der Konzentration für die Beurteilungshöhe von 9,0 m an Immissionsorten beträgt $158,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (IO17).



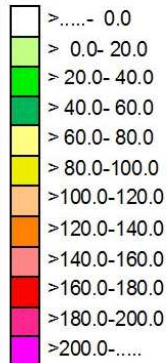
Stickstoffdioxidkonzentration



LÜCKING & HÄRTEL
GMBH



no2-s18z (Konz.)
Massenkonz.
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Darstellung:
NO2 - Immissionskonzentration

D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 17: Immissionsstundenkonzentration – Stickstoffdioxid; $h_p = 1,50$



Stickstoffdioxidkonzentration

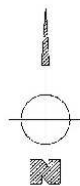


LÜCKING & HÄRTEL
GMBH



no2-s18z (Konz.)
Massenkonz.
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

>.....- 0.0
> 0.0- 20.0
> 20.0- 40.0
> 40.0- 60.0
> 60.0- 80.0
> 80.0-100.0
>100.0-120.0
>120.0-140.0
>140.0-160.0
>160.0-180.0
>180.0-200.0
>200.0-.....



aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Darstellung:
NO2 - Immissionskonzentration

D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 18: Immissionsstundenkonzentration – Stickstoffdioxid; $h_p = 9,00$



7.2 Immissionsdaten an Formaldehydkonzentration

In den Abbildung 19 und der Abbildung 20 werden die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung und die maßgeblichen Immissionsorte der Standortumgebung für die Belastung an Formaldehydkonzentration am Vorhabenstandort für die Beurteilungshöhen von 1,50 m und 9,0 m aufgezeigt.

Das Rechenmodell AUSTAL 2000 zeigt die Kenngröße der Belastung im Modus *xx-j00z*. Dabei handelt es sich um die Jahresimmissionskonzentration (*j00*) für den Schadstoff Formaldehyd. Da Formaldehyd kein standardmäßig vorgegebenes Gas im Rechenmodell AUSTAL2000 darstellt.

Anhand der nachfolgenden Abbildungen bzw. der Angabe der Immissionskenngröße an den Monitorpunkten (*siehe austal.log*) ist zu erkennen, dass für die Beurteilungshöhe von 1,50 m maximal $1,555 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für die Beurteilungshöhe von 9,0 m maximal $1,785 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den maßgeblichen Immissionsorten prognostiziert werden kann.

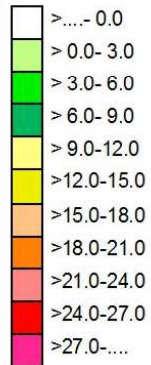
Immissionskonzentration



LÜCKING & HÄRTEL
GMBH



xx-j00z (Konz.)
Massenkonz.
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Darstellung:
CH₂O Immissionskonzentration

D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 19: Immissionsjahreskonzentration – Formaldehyd; $h_p = 1,50 \text{ m}$



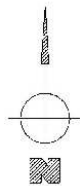
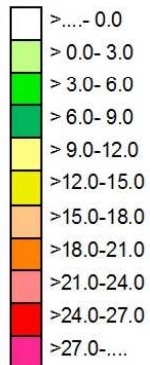
Immissionskonzentration



LÜCKING & HÄRTEL
GMBH



xx-j00z (Konz.)
Massenkonz.
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Darstellung:
CH₂O Immissionskonzentration

D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 20: Immissionsjahreskonzentration – Formaldehyd; hp = 9,00 m



7.3 Fehlerbetrachtung

Aufgrund der statistischen Grundlage des Verfahrens ergeben sich für die Prognoseergebnisse statistische Unsicherheiten. Die statistische Unsicherheit für die hier erzielten Ergebnisse werden durch AUSTAL berechnet und in ihrer räumlichen Verteilung als Flächenraster in Abbildung 21 und Abbildung 22 für den Schadstoff Stickstoffdioxid dargestellt. Der statistische Fehler der AUSTAL-Rechnung an den maßgeblichen Immissionsorten liegt bei max. 1,0 %. Die nach TA Luft Anhang 3 Nr. 9 geforderte Grenze für die statistische Unsicherheit wird unterschritten.

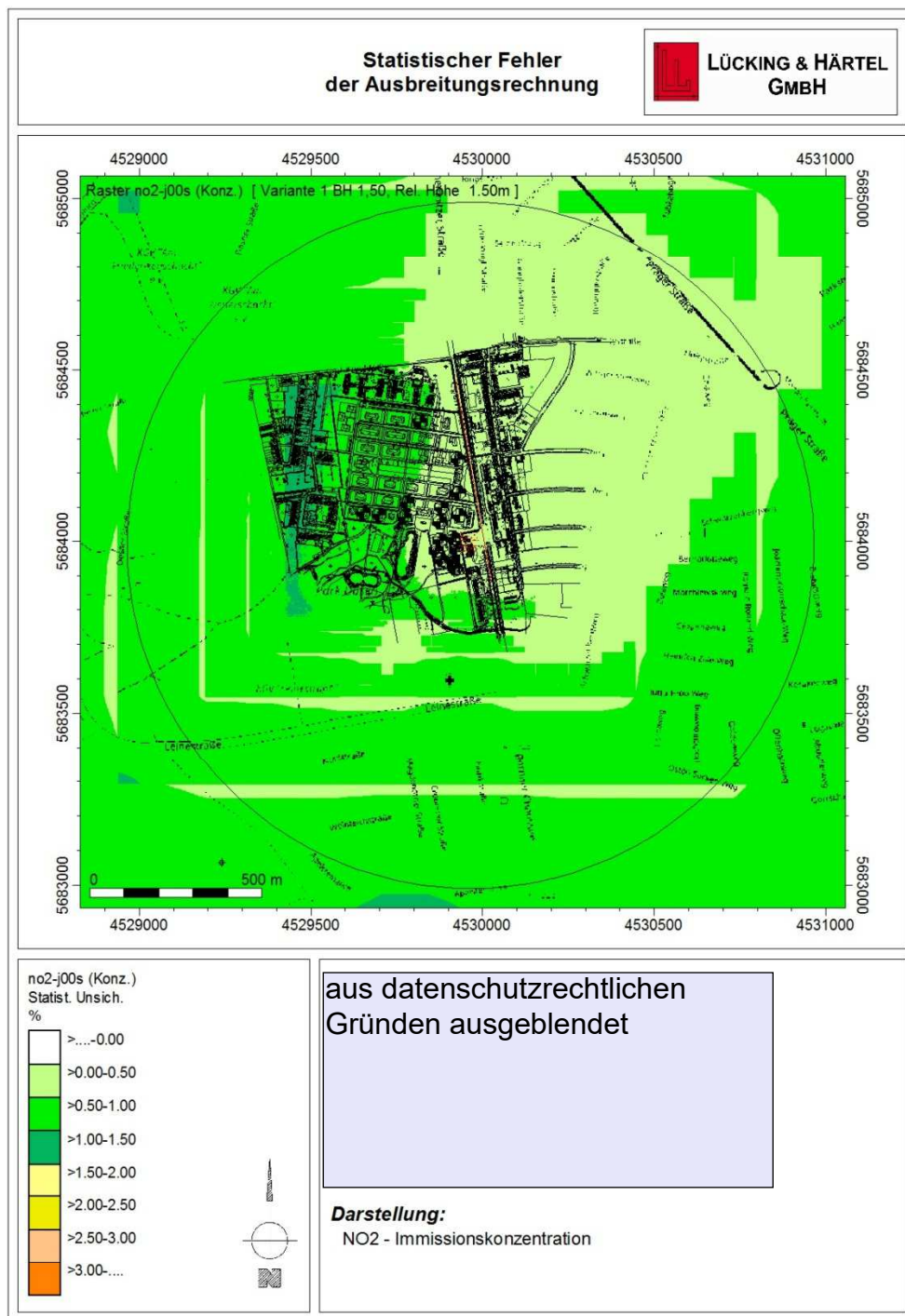
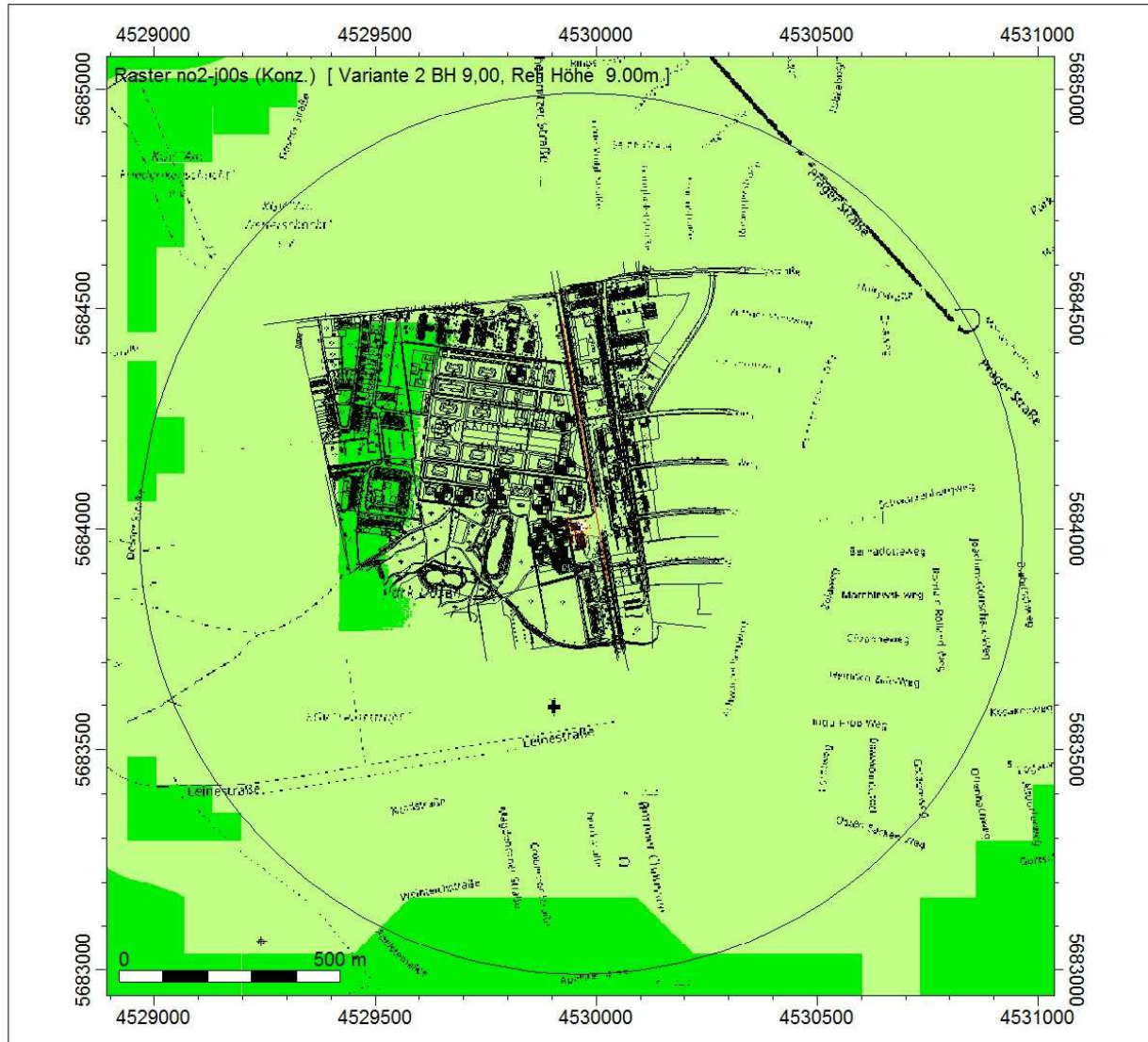
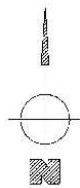
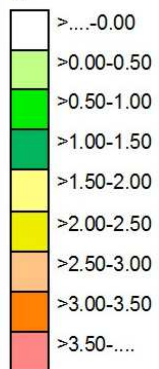


Abbildung 21: Statistischer Fehler – Stickstoffdioxid; hp = 1,50



no2-j00s (Konz.)
Statist. Unsich.
%



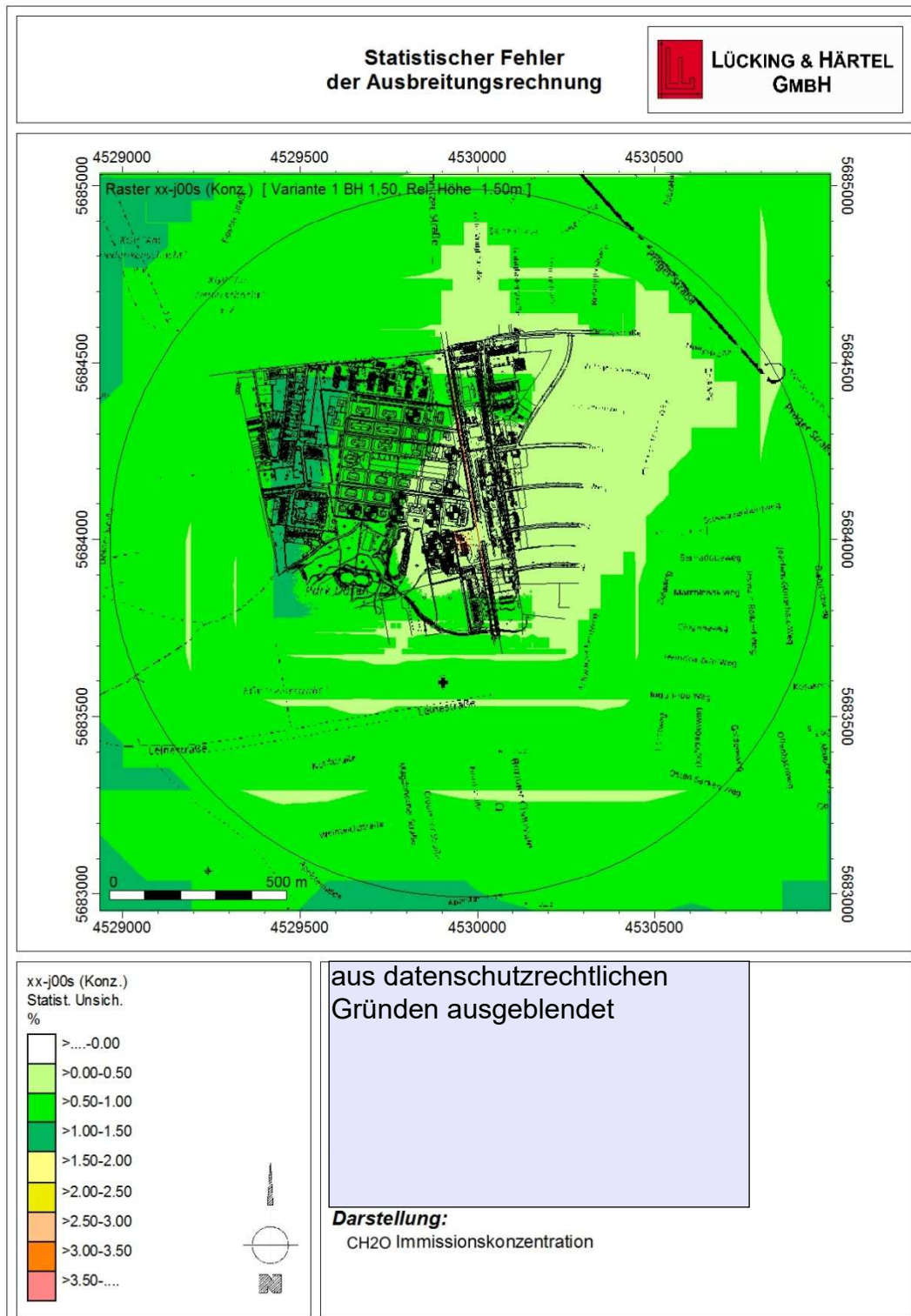
aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Darstellung:
NO2 - Immissionskonzentration

D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 22: Statistischer Fehler – Stickstoffdioxid; hp = 9,0

Die statistische Unsicherheit für die hier erzielten Ergebnisse werden durch AUSTAL berechnet und in ihrer räumlichen Verteilung als Flächenraster in Abbildung 23 und Abbildung 24 für den Schadstoff Formaldehyd dargestellt. Der statistische Fehler der AUSTAL-Rechnung an den maßgeblichen Immissionsorten liegt bei max. 1,0 %. Die nach TA Luft Anhang 3 Nr. 9 geforderte Grenze für die statistische Unsicherheit wird unterschritten.



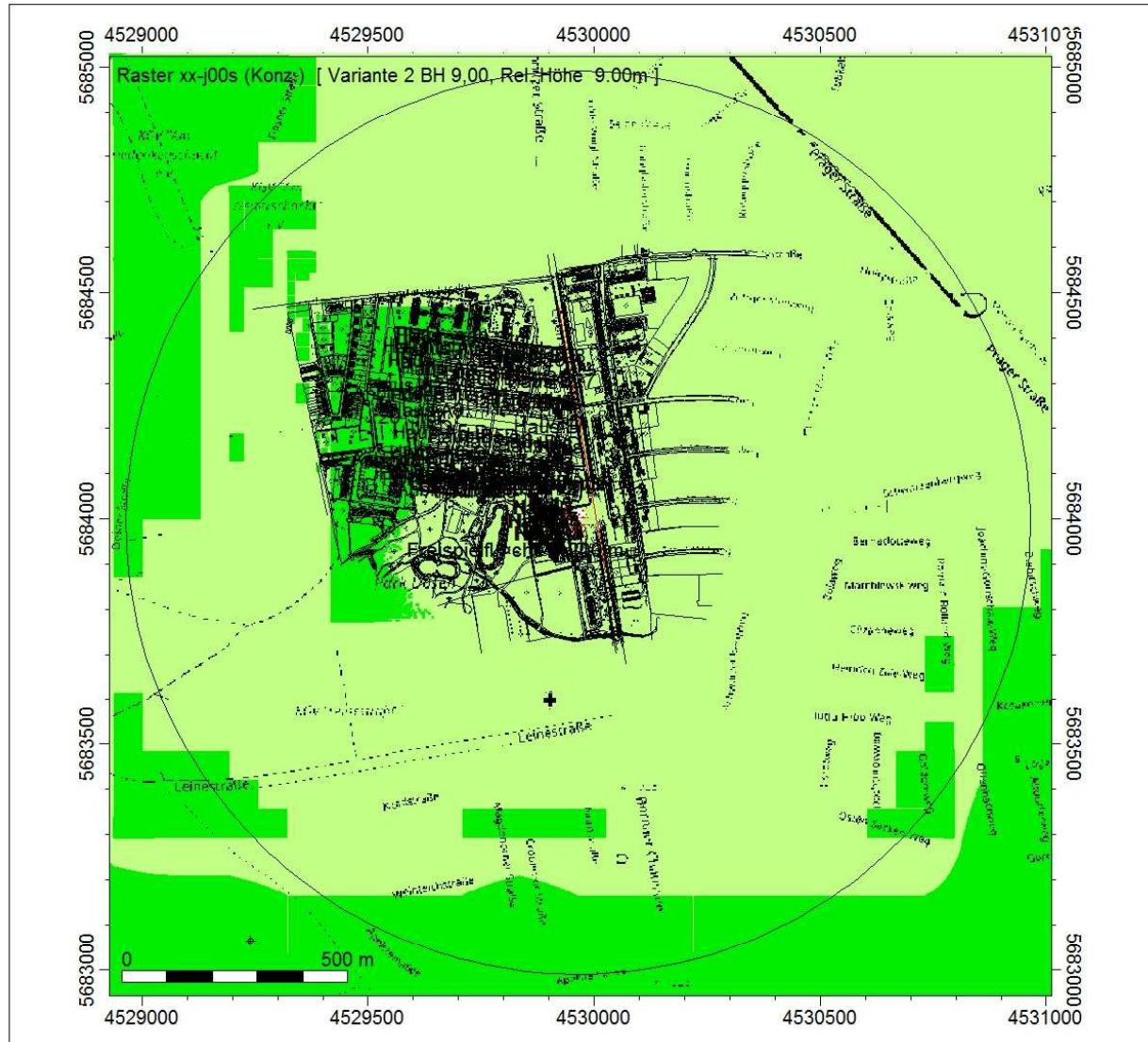
D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 23: Statistischer Fehler – Formaldehyd; hp = 1,50

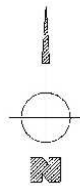
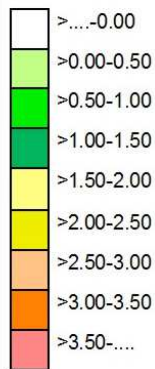
Statistischer Fehler
der Ausbreitungsrechnung



LÜCKING & HÄRTEL
GMBH



xx-j00s (Konz.)
Statist. Unsich.
%



aus datenschutzrechtlichen
Gründen ausgeblendet

Darstellung:
CH2O Immissionskonzentration

D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR

Abbildung 24: Statistischer Fehler – Formaldehyd; $hp = 9,0$



8. BEWERTUNG DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

In diesem Gutachten wurden die Auswirkungen von Stickstoffdioxidemissionen aus dem Straßenverkehr der Chemnitzer Straße in Leipzig und des Heizkraftwerkes Dösen sowie die Konzentration an Formaldehyd auf den Vorhabenstandort zum Bebauungsplan Nr.: 398 „Parkstadt Dösen“ ermittelt.

Bei der Verwendung des Winddatensatzes der Wetterstation Leipzig-Holzhausen zeigen sich die maximalen Immissionskonzentrationen, die durch die vorhandenen Quellen verursacht werden, in engem räumlichem Zusammenhang zu den Quellen.

Bei den Kenngrößen der Immissionen handelt es sich um die Jahres- und Stundenimmissionskonzentration der vorhandenen Belastung an Stickstoffdioxid sowie um die Jahreskonzentration an Formaldehyd.

Im vorliegenden Fall wurden die NO₂ Konzentrationen der lokalen relevanten Quellen, welche auf das Vorhabengebiet einwirken prognostiziert. Die in die Ausbreitungsrechnung eingegangenen Emissionsmassenströme wurden unter konservativen Ansätzen hergeleitet.

Zur prognostizierten Belastung durch die lokalen direkt wirkenden Quellen wurde eine Hintergrundbelastung zugeschlagen. Die Hintergrundbelastung weist ebenfalls einen starken konservativen Charakter auf, da in der Ermittlung dieser Daten zur Hintergrundbelastung die prognostizierten Quellen bereits enthalten sind.

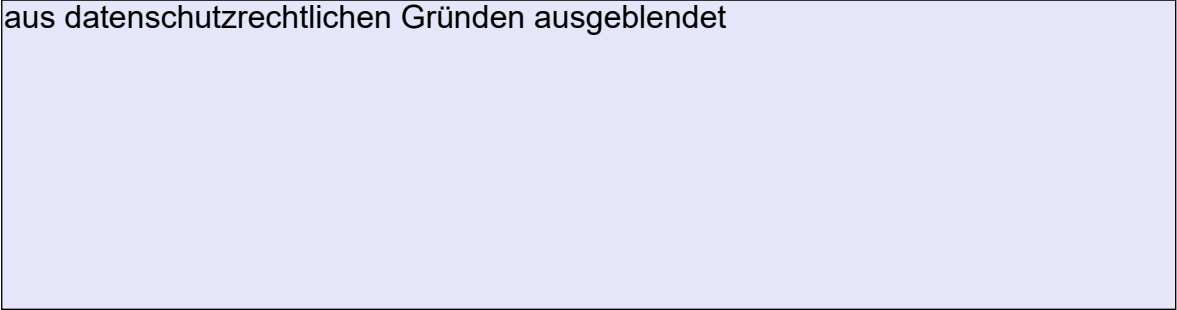
Ergebnis der Ermittlung der NO₂-Immissionskonzentration aus der Prognose der lokalen relevanten Quellen und der überregionalen Hintergrundbelastung ist, dass an allen Immissionsorten die Stickstoffdioxidkonzentration deutlich unterhalb des nach Tabelle 1 Nr. 4.2.1 TA Luft genannten Immissionswertes liegt. Auch unter Berücksichtigung einer überregionalen Hintergrundbelastung kann eine Überschreitung des Immissionswertes in Höhe von 40 µg/m³ (Langzeitkonzentrationswertes) am Vorhabenstandort ausgeschlossen werden.

Auch das Stundenmittel der NO₂-Immissionskonzentration unterschreitet den Grenzwert in Höhe von 200 µg/m³ deutlich.

Eine Beurteilungsgrundlage für die Immissionskonzentration an Formaldehyd gibt die TA Luft nicht vor. Somit wird an dieser Stelle auch auf eine Bewertung der ermittelten Ergebnisse verzichtet. Ergebnis der Ausbreitungsrechnung für Formaldehyd ist, dass an den maßgeblichen Immissionsorten eine max. Immissionskonzentration von 1,785 µg/m³ in einer Beurteilungshöhe von 9,0 m prognostiziert werden kann.

Der Schutz der menschlichen Gesundheit durch Stickstoffdioxidkonzentration auf dem geplanten Vorhabenstandort kann gewährleistet werden. Die Forderungen aus § 1 Abs.6 Nr. 1 des BauGB an gesunde Wohn – und Arbeitsverhältnisse werden am Vorhabenstandort eingehalten.

aus datenschutzrechtlichen Gründen ausgeblendet



9. EINGANGSDATEIEN

9.1 austal.txt – hp = 1,50 m

----- erstellt mit IMMI 2016 -----
----- Wölfel Engineering GmbH & Co. KG -----

```
ti      "improg-0472"  
az      "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.akterm"  
gh      "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.top"  
gx      4528400.00      ' Nullpunkt Rechtswert  
gy      5682450.00      ' Nullpunkt Hochwert  
xa      840.0           ' Anemometerposition  
ya      615.0  
ha      15.1  
qs      3  
----- Rechengitter  
os      NESTING  
x0      1017.00          985.00          921.00          793.00          537.00  
25.00  
y0      1320.00          1288.00          1224.00          1096.00          840.00  
328.00  
dd      4.00             8.00             16.00           32.00           64.00  
128.00  
nx      186              102              60              40              30  
23  
ny      174              96               58              38              28  
21
```

----- Quellen -----

```
--      1              2              3  
--      Heizkessel  BHKW Abgas  Abgas Verkehr  
--      Quellkoordinaten  
xq      1562.39          1560.94          1521.16  
yq      1533.76          1549.71          2023.04  
hq      17.60           7.65            0.50  
aq      0.00            0.00            600.00  
bq      0.00            0.00            0.00  
cq      0.00            7.65            0.00  
wq      0.00            0.00            280.03  
dq      0.798           0.0              0.0  
tq      30.000          0.0              0.0  
qq      0.0             0.0              0.0  
vq      7.000           0.0              0.0  
--      Quellstärken  
no      ?              0.01165          0.0  
no2     ?              0.03175          0.03009  
xx      0.0             0.01188          0.0
```

```
----- Immissionspunkte -----  
xp      1419.94          1529.60          1531.27          1380.41          1481.73          1253.59          1300.43  
1374.43  1476.38          1534.24          1477.43          1512.86          1465.62          1525.45          1480.58  
1514.04  1520.73  
  
yp      1897.89          1790.43          1691.31          1664.03          1649.00          1632.02          1625.72  
1617.05  1604.06          1625.32          1553.09          1558.20          1521.98          1527.49          1494.42  
1495.21  1471.98  
hp      1.50             1.50             1.50             1.50             1.50             1.50             1.50             1.50             1.50  
1.50     1.50             1.50             1.50             1.50             1.50             1.50             1.50
```



9.2 austal.txt – hp = 9,0 m

----- erstellt mit IMMI 2016 -----
 ----- Wölfel Engineering GmbH & Co. KG -----

```
ti      "improg-0472"
az      "D:\AUSTAL\Leipzig\austal2000.akterm"
gh      "D:\AUSTAL\Leipzig\austal2000.top"
gx      4528400.00      ' Nullpunkt Rechtswert
gy      5682450.00      ' Nullpunkt Hochwert
xa      840.0           ' Anemometerposition
ya      615.0
ha      15.1
qs      3
```

----- Rechengitter

```
os      NESTING
x0      1017.00          985.00          921.00          793.00          537.00
25.00
y0      1320.00          1288.00          1224.00          1096.00          840.00
328.00
dd      4.00            8.00            16.00           32.00           64.00
128.00
nx      186             102             60              40              30
23
ny      174             96              58              38              28
21
```

----- Quellen

```
--      1              2              3
--      Heizkessel  BHKW Abgas    Abgas Verkehr
--      Quellkoordinaten
xq      1562.39         1560.94         1521.16
yq      1533.76         1549.71         2023.04
hq      17.60          7.65            0.50
aq      0.00           0.00            600.00
bq      0.00           0.00            0.00
cq      0.00           7.65            0.00
wq      0.00           0.00            280.03
dq      0.798          0.0              0.0
tq      30.000         0.0              0.0
qq      0.0            0.0              0.0
vq      7.000          0.0              0.0
--      Quellstärken
no      ?              0.01165         0.0
no2     ?              0.03175         0.03009
xx      0.0            0.01188         0.0
```

----- Immissionspunkte

```
xp      1419.94         1529.60         1531.27         1380.41         1481.73         1253.59         1300.43
1374.43 1476.38         1534.24         1477.43         1512.86         1465.62         1525.45         1480.58
1514.04 1520.73
yp      1897.89         1790.43         1691.31         1664.03         1649.00         1632.02         1625.72
1617.05 1604.06         1625.32         1553.09         1558.20         1521.98         1527.49         1494.42
1495.21 1471.98
hp      9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00
9.00    9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00
```



9.3 austal.log – hp = 1,50 m

Immissionsraster

Projektdatei: D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR
Rasterdatei: D:\AUSTAL\Leipzig\RD-28-08-2017-IG-BH-1 ... \improg-0472-IG.IRD
berechnet mit: D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR
Variante: Variante 1 BH 1,50

Rechenzeit: 2 d 15:10:50 h
Gerechnet: 28.08.2017 06:07:30

Rechengebiet:

Bereich: Rechteck
dx: 4.00m Punkte in x: 705
dy: 4.00m Punkte in y: 641
x: von 4528427.0m bis 4531243.0m
y: von 5682780.0m bis 5685340.0m
Rel. Höhe: 1.50m

AUSTAL 2000: Protokoll der Rasterberechnung

2017-08-25 14:56:42 -----

TalServer:D:\AUSTAL\Leipzig

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: D:/AUSTAL/Leipzig

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52

Das Programm läuft auf dem Rechner "AP-01".

===== Beginn der Eingabe =====

```
> ti "improg-0472"
> az "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.akterm"
> gh "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.top"
> gx 4528400.00 ' Nullpunkt Rechtswert
> gy 5682450.00 ' Nullpunkt Hochwert
> xa 840.0 ' Anemometerposition
> ya 615.0
> ha 15.1
> qs 3
> os NESTING
> x0 1017.00 985.00 921.00 793.00 537.00
25.00
> y0 1320.00 1288.00 1224.00 1096.00 840.00
328.00
> dd 4.00 8.00 16.00 32.00 64.00
128.00
> nx 186 102 60 40 30
23
> ny 174 96 58 38 28
21
> xq 1562.39 1560.94 1521.16
> yq 1533.76 1549.71 2023.04
> hq 17.60 7.65 0.50
> aq 0.00 0.00 600.00
> bq 0.00 0.00 0.00
> cq 0.00 7.65 0.00
> wq 0.00 0.00 280.03
> dq 0.798 0.0 0.0
> tq 30.000 0.0 0.0
> qq 0.0 0.0 0.0
> vq 7.000 0.0 0.0
> no ? 0.01165 0.0
> no2 ? 0.03175 0.03009
> xx 0.0 0.01188 0.0
```



```

> xp      1419.94   1529.60   1531.27   1380.41   1481.73   1253.59   1300.43
1374.43   1476.38   1534.24   1477.43   1512.86   1465.62   1525.45   1480.58
1514.04   1520.73
> yp      1897.89   1790.43   1691.31   1664.03   1649.00   1632.02   1625.72
1617.05   1604.06   1625.32   1553.09   1558.20   1521.98   1527.49   1494.42
1495.21   1471.98
> hp      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50
1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50      1.50
===== Ende der Eingabe =====

```

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.13 (0.13).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.13 (0.13).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.21 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.16 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.12 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.15 (0.10).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4529962, 5683984) -> (3739178, 5689485)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4529961, 5684000) -> (3739176, 5689501)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4529973, 5684178) -> (3739181, 5689679)

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.954 m.
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.akterm" wird ignoriert.

```

Prüfsumme AUSTAL    524c519f
Prüfsumme TALDIA    6a50af80
Prüfsumme VDISP     3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES    5b06c709

```

```

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 13)
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z05" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s05" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z06" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s06" geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 13)
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z01" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s01" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz01" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps01" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z02" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s02" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz02" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps02" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z03" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s03" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz03" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps03" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z04" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s04" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz04" geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps04" geschrieben.

```



```

TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z06"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s06"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz06"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps06"  geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z01"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s01"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z01"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s01"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z02"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s02"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z02"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s02"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z03"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s03"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z03"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s03"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z04"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s04"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z04"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s04"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z05"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s05"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z05"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s05"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z06"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s06"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z06"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s06"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-zbps"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-zbps"  geschrieben.
=====

```

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

=====

```

XX      DEP : 0.000e+000 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
=====

```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

```

NO2     J00 : 46.7 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1599 m, y= 1582 m (1:146, 66)
NO2     S18 : 225 µg/m³ (+/- 3.6%) bei x= 1623 m, y= 1450 m (1:152, 33)
NO2     S00 : 272 µg/m³ (+/- 7.3%) bei x= 1555 m, y= 1826 m (1:135,127)
XX      J00 : 5.912e-006 g/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1563 m, y= 1554 m (1:137, 59)
=====

```



Auswertung für die Beurteilungspunkte:

=====									
PUNKT	01		02		03		04		05
06		07		08		09		10	
11		12		13		14		15	
16		17							
xp	1420		1530		1531		1380		1482
1254		1300		1374		1476		1534	
1477		1513		1466		1526		1481	
1514		1521							
yp	1898		1790		1691		1664		1649
1632		1626		1617		1604		1625	
1553		1558		1522		1528		1494	
1495		1472							
hp	1.5		1.5		1.5		1.5		1.5
1.5		1.5		1.5		1.5		1.5	
1.5		1.5		1.5		1.5		1.5	
1.5		1.5							
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----									
NO2	J00	1.4	0.6%	5.3	0.3%	4.5	0.3%	1.3	0.6%
3.0	0.4%	0.7	0.8%	0.8	0.7%	1.2	0.6%	2.9	0.4%
5.8	0.3%	3.0	0.4%	4.9	0.3%	2.6	0.4%	5.5	0.2%
2.5	0.4%	3.2	0.3%	2.6	0.4%				$\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO2	S18	26.0	14.4%	52.1	12.3%	65.7	11.4%	41.5	10.7%
75.6	4.1%	26.1	11.0%	26.8	12.2%	36.9	7.0%	84.0	10.1%
89.8	4.0%	73.0	6.3%	93.9	3.8%	72.0	6.0%	102.3	6.4%
79.5	3.9%	77.9	7.4%	63.6	4.9%				$\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO2	S00	38.0	4.6%	70.7	10.4%	79.6	4.2%	66.8	6.4%
94.6	8.4%	47.6	16.1%	42.7	10.8%	58.0	4.6%	101.0	7.9%
117.5	6.1%	94.6	7.5%	128.2	5.2%	97.9	5.4%	127.2	3.3%
101.2	6.3%	108.7	6.7%	90.7	6.0%				$\mu\text{g}/\text{m}^3$
XX	DEP	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%
0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%
0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.0%
0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%
g/(m ² *d)									
XX	J00	1.342e-007	0.7%	3.379e-007	0.5%	6.771e-007	0.3%	2.439e-007	0.6%
6.148e-007	0.4%	1.118e-007	0.8%	1.426e-007	0.7%	2.375e-007	0.6%	6.853e-007	
0.3%	1.262e-006	0.2%	7.547e-007	0.3%	1.324e-006	0.2%	6.877e-007	0.3%	1.555e-
006	0.2%	6.424e-007	0.3%	7.913e-007	0.3%	5.907e-007	0.3%	g/m^3	
=====									
2017-08-28 06:07:32 AUSTAL2000 beendet.									



9.4 austal.log – hp = 9,0 m

Immissionsraster

Projektdatei: D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR
Rasterdatei: D:\AUSTAL\Leipzig\RD-28-08-2017-IG-BH-9,0\improg-0472-IG.IRD
berechnet mit: D:\AUSTAL\Leipzig\improg-0472.IPR
Variante: Variante 2 BH 9,00

Rechenzeit: 2 d 10:40:21 h
Gerechnet: 28.08.2017 01:35:32

Rechengebiet:

Bereich: Rechteck
dx: 4.00m Punkte in x: 705
dy: 4.00m Punkte in y: 641
x: von 4528427.0m bis 4531243.0m
y: von 5682780.0m bis 5685340.0m
Rel. Höhe: 9.00m

AUSTAL 2000: Protokoll der Rasterberechnung

2017-08-25 14:55:16 -----

TalServer:D:\AUSTAL\Leipzig

Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.6.11-WI-x
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2014
Copyright (c) Ing.-Büro Janicke, Überlingen, 1989-2014

Arbeitsverzeichnis: D:/AUSTAL/Leipzig

Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:52

Das Programm läuft auf dem Rechner "AP-11".

```
===== Beginn der Eingabe =====  
> ti "improg-0472"  
> az "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.akterm"  
> gh "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.top"  
> gx 4528400.00 ' Nullpunkt Rechtswert  
> gy 5682450.00 ' Nullpunkt Hochwert  
> xa 840.0 ' Anemometerposition  
> ya 615.0  
> ha 15.1  
> qs 3  
> os NESTING  
> x0 1017.00 985.00 921.00 793.00 537.00  
25.00  
> y0 1320.00 1288.00 1224.00 1096.00 840.00  
328.00  
> dd 4.00 8.00 16.00 32.00 64.00  
128.00  
> nx 186 102 60 40 30  
23  
> ny 174 96 58 38 28  
21  
> xq 1562.39 1560.94 1521.16  
> yq 1533.76 1549.71 2023.04  
> hq 17.60 7.65 0.50  
> aq 0.00 0.00 600.00  
> bq 0.00 0.00 0.00  
> cq 0.00 7.65 0.00  
> wq 0.00 0.00 280.03  
> dq 0.798 0.0 0.0  
> tq 30.000 0.0 0.0  
> qq 0.0 0.0 0.0  
> vq 7.000 0.0 0.0  
> no ? 0.01165 0.0  
> no2 ? 0.03175 0.03009  
> xx 0.0 0.01188 0.0
```



```

> xp      1419.94   1529.60   1531.27   1380.41   1481.73   1253.59   1300.43
1374.43   1476.38   1534.24   1477.43   1512.86   1465.62   1525.45   1480.58
1514.04   1520.73
> yp      1897.89   1790.43   1691.31   1664.03   1649.00   1632.02   1625.72
1617.05   1604.06   1625.32   1553.09   1558.20   1521.98   1527.49   1494.42
1495.21   1471.98
> hp      9.00     9.00     9.00     9.00     9.00     9.00     9.00     9.00
          9.00     9.00     9.00     9.00     9.00     9.00     9.00     9.00
===== Ende der Eingabe =====

```

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.13 (0.13).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.13 (0.13).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.21 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.16 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.12 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.15 (0.10).
Existierende Geländedateien zg0*.dmna werden verwendet.

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4529962, 5683984) -> (3739178, 5689485)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4529961, 5684000) -> (3739176, 5689501)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4529973, 5684178) -> (3739181, 5689679)

Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.954 m.
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.akterm" wird ignoriert.

```

Prüfsumme AUSTAL    524c519f
Prüfsumme TALDIA    6a50af80
Prüfsumme VDISP     3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES    5b06c709

```

```

=====
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "no2"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 13)
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z01"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s01"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z02"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s02"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z03"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s03"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z04"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s04"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00z06"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-j00s06"  geschrieben.
TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "xx"
TMT: 366 Tagesmittel (davon ungültig: 13)
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z01"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s01"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz01"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps01"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z02"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s02"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz02"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps02"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z03"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s03"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz03"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps03"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z04"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s04"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz04"   geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps04"   geschrieben.

```



```

TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps05"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00z06"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-j00s06"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-depz06"  geschrieben.
TMT: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-deps06"  geschrieben.
TMT: Dateien erstellt von AUSTAL2000_2.6.11-WI-x.
TQL: Berechnung von Kurzzeit-Mittelwerten für "no2"
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z01"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s01"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z01"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s01"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z02"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s02"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z02"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s02"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z03"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s03"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z03"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s03"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z04"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s04"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z04"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s04"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z05"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s05"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z05"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s05"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18z06"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s18s06"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00z06"  geschrieben.
TQL: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-s00s06"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "no2"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/no2-zbps"  geschrieben.
TMO: Zeitreihe an den Monitor-Punkten für "xx"
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-zbpz"  geschrieben.
TMO: Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/xx-zbps"  geschrieben.
=====

```

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

=====

```

XX      DEP : 0.000e+000 g/(m²*d) (+/- 0.0%)
=====

```

Maximalwerte, Konzentration bei z=1.5 m

=====

```

NO2      J00 : 46.7 µg/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1599 m, y= 1582 m (1:146, 66)
NO2      S18 : 225 µg/m³ (+/- 3.6%) bei x= 1623 m, y= 1450 m (1:152, 33)
NO2      S00 : 272 µg/m³ (+/- 7.3%) bei x= 1555 m, y= 1826 m (1:135,127)
XX      J00 : 5.912e-006 g/m³ (+/- 0.1%) bei x= 1563 m, y= 1554 m (1:137, 59)
=====

```



Auswertung für die Beurteilungspunkte:

PUNKT	02	03	04	05
06	07	08	09	10
11	12	13	14	15
16	17	18		
xp	1420	1530	1531	1380
1482	1254	1300	1374	1476
1534	1477	1513	1466	1526
1481	1514	1521		
yp	1898	1790	1691	1664
1649	1632	1626	1617	1604
1625	1553	1558	1522	1528
1494	1495	1472		
hp	9.0	9.0	9.0	9.0
9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
9.0	9.0	9.0		

NO2	J00	1.4	0.4%	4.0	0.2%	3.9	0.2%	1.3	0.4%
2.8	0.2%	0.6	0.5%	0.8	0.4%	1.2	0.4%	2.9	0.2%
5.3	0.2%	3.0	0.2%	4.9	0.2%	2.6	0.2%	6.0	0.1%
2.4	0.2%	3.2	0.2%	2.5	0.2%				

NO2	S18	26.2	5.4%	48.0	5.9%	61.7	2.9%	44.3	4.0%
76.9	2.9%	24.0	4.6%	28.3	5.4%	39.1	5.8%	94.7	4.8%
103.2	2.3%	84.8	3.3%	129.2	1.3%	79.8	2.5%	158.6	1.3%
81.2	4.4%	90.8	4.5%	74.4	2.2%				

NO2	S00	44.0	5.4%	70.5	3.3%	83.4	1.7%	65.9	1.7%
103.4	3.2%	39.8	7.2%	45.6	6.8%	62.7	4.5%	111.1	3.2%
134.5	2.6%	123.5	3.2%	176.3	2.5%	114.3	2.9%	198.2	2.4%
112.7	2.4%	139.4	2.3%	118.9	2.6%				

XX	DEP	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%
0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%
0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.0%
0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%	0.000e+000	0.0%

XX	J00	1.296e-007	0.4%	3.310e-007	0.3%	6.410e-007	0.2%	2.394e-007	0.3%	
5.948e-007	0.2%	1.096e-007	0.5%	1.378e-007	0.4%	2.290e-007	0.4%	6.871e-007	0.2%	
0.2%	1.229e-006	0.1%	7.704e-007	0.2%	1.395e-006	0.1%	6.812e-007	0.2%	1.785e-006	0.1%
6.088e-007	0.2%	8.066e-007	0.2%	5.920e-007	0.2%					

2017-08-28 01:35:36 AUSTAL2000 beendet.



9.5 taldia.log hp = 1,50 m

```
2017-08-25 14:56:42 -----
TwnServer:D:\AUSTAL\Leipzig
TwnServer:-B~../lib
TwnServer:-w30000
```

```
2017-08-25 14:56:42 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.
Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:58
Das Programm läuft auf dem Rechner "AP-01".
```

```
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "improg-0472"
> az      "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.akterm"
> gh      "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.top"
> gx      4528400.00      ' Nullpunkt Rechtswert
> gy      5682450.00      ' Nullpunkt  Hochwert
> xa      840.0           ' Anemometerposition
> ya      615.0
> ha      15.1
> qs      3
> os      NESTING
> x0      1017.00         985.00         921.00         793.00         537.00
25.00
> y0      1320.00         1288.00         1224.00         1096.00         840.00
328.00
> dd      4.00            8.00            16.00           32.00           64.00
128.00
> nx      186             102              60              40              30
23
> ny      174             96               58              38              28
21
> xq      1562.39         1560.94         1521.16
> yq      1533.76         1549.71         2023.04
> hq      17.60           7.65            0.50
> aq      0.00            0.00            600.00
> bq      0.00            0.00            0.00
> cq      0.00            7.65            0.00
> wq      0.00            0.00            280.03
> dq      0.798           0.0              0.0
> tq      30.000          0.0              0.0
> qq      0.0             0.0              0.0
> vq      7.000           0.0              0.0
> no      ?               0.01165          0.0
> no2     ?               0.03175          0.03009
> xx      0.0             0.01188          0.0
> xp      1419.94         1529.60         1531.27         1380.41         1481.73         1253.59         1300.43
1374.43         1476.38         1534.24         1477.43         1512.86         1465.62         1525.45         1480.58
1514.04         1520.73
> yp      1897.89         1790.43         1691.31         1664.03         1649.00         1632.02         1625.72         1617.05
1604.06         1625.32         1553.09         1558.20         1521.98         1527.49         1494.42         1495.21
1471.98
> hp      1.50            1.50            1.50            1.50            1.50            1.50            1.50            1.50            1.50
1.50            1.50            1.50            1.50            1.50            1.50            1.50
===== Ende der Eingabe =====
```

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.13 (0.13).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.21 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.16 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.12 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.15 (0.10).

```
Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4529962, 5683984) -> (3739178, 5689485)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4529961, 5684000) -> (3739176, 5689501)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4529973, 5684178) -> (3739181, 5689679)
```



Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.954 m.
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 5b06c709
2017-08-25 14:56:46 Restdivergenz = 0.009 (1018 11)
2017-08-25 14:56:46 Restdivergenz = 0.005 (1018 21)
2017-08-25 14:56:49 Restdivergenz = 0.003 (1018 31)
2017-08-25 14:56:54 Restdivergenz = 0.005 (1018 41)
2017-08-25 14:57:11 Restdivergenz = 0.004 (1018 51)
2017-08-25 14:58:09 Restdivergenz = 0.003 (1018 61)
2017-08-25 14:58:10 Restdivergenz = 0.009 (1027 11)
2017-08-25 14:58:10 Restdivergenz = 0.005 (1027 21)
2017-08-25 14:58:12 Restdivergenz = 0.004 (1027 31)
2017-08-25 14:58:18 Restdivergenz = 0.006 (1027 41)
2017-08-25 14:58:35 Restdivergenz = 0.005 (1027 51)
2017-08-25 14:59:33 Restdivergenz = 0.004 (1027 61)
2017-08-25 14:59:34 Restdivergenz = 0.007 (2018 11)
2017-08-25 14:59:35 Restdivergenz = 0.004 (2018 21)
2017-08-25 14:59:37 Restdivergenz = 0.003 (2018 31)
2017-08-25 14:59:42 Restdivergenz = 0.004 (2018 41)
2017-08-25 14:59:59 Restdivergenz = 0.003 (2018 51)
2017-08-25 15:00:57 Restdivergenz = 0.002 (2018 61)
2017-08-25 15:00:58 Restdivergenz = 0.006 (2027 11)
2017-08-25 15:00:59 Restdivergenz = 0.004 (2027 21)
2017-08-25 15:01:01 Restdivergenz = 0.003 (2027 31)
2017-08-25 15:01:06 Restdivergenz = 0.005 (2027 41)
2017-08-25 15:01:24 Restdivergenz = 0.004 (2027 51)
2017-08-25 15:02:20 Restdivergenz = 0.003 (2027 61)
2017-08-25 15:02:21 Restdivergenz = 0.003 (3018 11)
2017-08-25 15:02:21 Restdivergenz = 0.002 (3018 21)
2017-08-25 15:02:23 Restdivergenz = 0.001 (3018 31)
2017-08-25 15:02:29 Restdivergenz = 0.002 (3018 41)
2017-08-25 15:02:45 Restdivergenz = 0.002 (3018 51)
2017-08-25 15:03:41 Restdivergenz = 0.001 (3018 61)
2017-08-25 15:03:42 Restdivergenz = 0.003 (3027 11)
2017-08-25 15:03:42 Restdivergenz = 0.002 (3027 21)
2017-08-25 15:03:44 Restdivergenz = 0.002 (3027 31)
2017-08-25 15:03:50 Restdivergenz = 0.003 (3027 41)
2017-08-25 15:04:07 Restdivergenz = 0.002 (3027 51)
2017-08-25 15:05:04 Restdivergenz = 0.002 (3027 61)
2017-08-25 15:05:05 Restdivergenz = 0.004 (4018 11)
2017-08-25 15:05:06 Restdivergenz = 0.002 (4018 21)
2017-08-25 15:05:07 Restdivergenz = 0.001 (4018 31)
2017-08-25 15:05:13 Restdivergenz = 0.002 (4018 41)
2017-08-25 15:05:30 Restdivergenz = 0.001 (4018 51)
2017-08-25 15:06:26 Restdivergenz = 0.001 (4018 61)
2017-08-25 15:06:27 Restdivergenz = 0.003 (4027 11)
2017-08-25 15:06:28 Restdivergenz = 0.002 (4027 21)
2017-08-25 15:06:30 Restdivergenz = 0.001 (4027 31)
2017-08-25 15:06:35 Restdivergenz = 0.002 (4027 41)
2017-08-25 15:06:53 Restdivergenz = 0.002 (4027 51)
2017-08-25 15:07:50 Restdivergenz = 0.002 (4027 61)
2017-08-25 15:07:51 Restdivergenz = 0.004 (5018 11)
2017-08-25 15:07:52 Restdivergenz = 0.003 (5018 21)
2017-08-25 15:07:53 Restdivergenz = 0.001 (5018 31)
2017-08-25 15:07:58 Restdivergenz = 0.001 (5018 41)
2017-08-25 15:08:16 Restdivergenz = 0.001 (5018 51)
2017-08-25 15:09:13 Restdivergenz = 0.001 (5018 61)
2017-08-25 15:09:14 Restdivergenz = 0.005 (5027 11)
2017-08-25 15:09:15 Restdivergenz = 0.003 (5027 21)
2017-08-25 15:09:17 Restdivergenz = 0.002 (5027 31)
2017-08-25 15:09:22 Restdivergenz = 0.002 (5027 41)
2017-08-25 15:09:39 Restdivergenz = 0.002 (5027 51)
2017-08-25 15:10:36 Restdivergenz = 0.002 (5027 61)



2017-08-25 15:10:37 Restdivergenz = 0.004 (6018 11)
2017-08-25 15:10:37 Restdivergenz = 0.003 (6018 21)
2017-08-25 15:10:38 Restdivergenz = 0.001 (6018 31)
2017-08-25 15:10:44 Restdivergenz = 0.001 (6018 41)
2017-08-25 15:11:01 Restdivergenz = 0.001 (6018 51)
2017-08-25 15:12:00 Restdivergenz = 0.001 (6018 61)
2017-08-25 15:12:01 Restdivergenz = 0.005 (6027 11)
2017-08-25 15:12:01 Restdivergenz = 0.003 (6027 21)
2017-08-25 15:12:03 Restdivergenz = 0.002 (6027 31)
2017-08-25 15:12:09 Restdivergenz = 0.002 (6027 41)
2017-08-25 15:12:26 Restdivergenz = 0.002 (6027 51)
2017-08-25 15:13:28 Restdivergenz = 0.002 (6027 61)
Eine Windfeldbibliothek für 12 Situationen wurde erstellt.
Der maximale Divergenzfehler ist 0.009 (1018).
2017-08-25 15:13:29 TALdia ohne Fehler beendet.



9.6 taldia.log hp = 9,0 m

```
2017-08-25 14:55:16 -----
TwnServer:D:\AUSTAL\Leipzig
TwnServer:-B~/lib
TwnServer:-w30000

2017-08-25 14:55:16 TALdia 2.6.5-WI-x: Berechnung von Windfeldbibliotheken.
Erstellungsdatum des Programms: 2014-09-02 09:08:58
Das Programm läuft auf dem Rechner "AP-11".
===== Beginn der Eingabe =====
> ti      "improg-0472"
> az      "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.akterm"
> gh      "D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.top"
> gx      4528400.00      ' Nullpunkt Rechtswert
> gy      5682450.00      ' Nullpunkt  Hochwert
> xa      840.0           ' Anemometerposition
> ya      615.0
> ha      15.1
> qs      3
> os      NESTING
> x0      1017.00         985.00         921.00         793.00         537.00
25.00
> y0      1320.00         1288.00         1224.00         1096.00         840.00
328.00
> dd      4.00            8.00            16.00           32.00           64.00
128.00
> nx      186             102              60               40              30
23
> ny      174             96                58               38              28
21
> xq      1562.39         1560.94         1521.16
> yq      1533.76         1549.71         2023.04
> hq      17.60           7.65            0.50
> aq      0.00            0.00            600.00
> bq      0.00            0.00            0.00
> cq      0.00            7.65            0.00
> wq      0.00            0.00            280.03
> dq      0.798           0.0              0.0
> tq      30.000          0.0              0.0
> qq      0.0              0.0              0.0
> vq      7.000           0.0              0.0
> no      ?                0.01165          0.0
> no2     ?                0.03175          0.03009
> xx      0.0              0.01188          0.0
> xp      1419.94         1529.60         1531.27         1380.41         1481.73         1253.59         1300.43
1374.43         1476.38         1534.24         1477.43         1512.86         1465.62         1525.45         1480.58
1514.04         1520.73
> yp      1897.89         1790.43         1691.31         1664.03         1649.00         1632.02         1625.72
1617.05         1604.06         1625.32         1553.09         1558.20         1521.98         1527.49         1494.42
1495.21         1471.98
> hp      9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00
9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00            9.00
===== Ende der Eingabe =====
```

Die Höhe hq der Quelle 2 beträgt weniger als 10 m.
Die Höhe hq der Quelle 3 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.13 (0.13).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.21 (0.19).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.16 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.12 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 6 ist 0.15 (0.10).

Standard-Kataster z0-gk.dmna (3b0d22a5) wird verwendet.
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 01 (4529962, 5683984) -> (3739178, 5689485)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 02 (4529961, 5684000) -> (3739176, 5689501)
Z0: Darstellung in Zone 3: Quelle 03 (4529973, 5684178) -> (3739181, 5689679)



Aus dem Kataster bestimmter Mittelwert von z0 ist 0.954 m.
Der Wert von z0 wird auf 1.00 m gerundet.

Die Zeitreihen-Datei "D:/AUSTAL/Leipzig/zeitreihe.dmna" wird verwendet.
Die Angabe "az D:\AUSTAL\Leipzig\ austal2000.akterm" wird ignoriert.

Prüfsumme AUSTAL 524c519f
Prüfsumme TALDIA 6a50af80
Prüfsumme VDISP 3d55c8b9
Prüfsumme SETTINGS fdd2774f
Prüfsumme SERIES 5b06c709
2017-08-25 14:55:19 Restdivergenz = 0.009 (1018 11)
2017-08-25 14:55:20 Restdivergenz = 0.005 (1018 21)
2017-08-25 14:55:22 Restdivergenz = 0.003 (1018 31)
2017-08-25 14:55:27 Restdivergenz = 0.005 (1018 41)
2017-08-25 14:55:41 Restdivergenz = 0.004 (1018 51)
2017-08-25 14:56:31 Restdivergenz = 0.003 (1018 61)
2017-08-25 14:56:32 Restdivergenz = 0.009 (1027 11)
2017-08-25 14:56:33 Restdivergenz = 0.005 (1027 21)
2017-08-25 14:56:35 Restdivergenz = 0.004 (1027 31)
2017-08-25 14:56:40 Restdivergenz = 0.006 (1027 41)
2017-08-25 14:56:54 Restdivergenz = 0.005 (1027 51)
2017-08-25 14:57:43 Restdivergenz = 0.004 (1027 61)
2017-08-25 14:57:44 Restdivergenz = 0.007 (2018 11)
2017-08-25 14:57:45 Restdivergenz = 0.004 (2018 21)
2017-08-25 14:57:47 Restdivergenz = 0.003 (2018 31)
2017-08-25 14:57:52 Restdivergenz = 0.004 (2018 41)
2017-08-25 14:58:06 Restdivergenz = 0.003 (2018 51)
2017-08-25 14:58:55 Restdivergenz = 0.002 (2018 61)
2017-08-25 14:58:56 Restdivergenz = 0.006 (2027 11)
2017-08-25 14:58:56 Restdivergenz = 0.004 (2027 21)
2017-08-25 14:58:58 Restdivergenz = 0.003 (2027 31)
2017-08-25 14:59:03 Restdivergenz = 0.005 (2027 41)
2017-08-25 14:59:18 Restdivergenz = 0.004 (2027 51)
2017-08-25 15:00:06 Restdivergenz = 0.003 (2027 61)
2017-08-25 15:00:07 Restdivergenz = 0.003 (3018 11)
2017-08-25 15:00:08 Restdivergenz = 0.002 (3018 21)
2017-08-25 15:00:10 Restdivergenz = 0.001 (3018 31)
2017-08-25 15:00:15 Restdivergenz = 0.002 (3018 41)
2017-08-25 15:00:29 Restdivergenz = 0.002 (3018 51)
2017-08-25 15:01:18 Restdivergenz = 0.001 (3018 61)
2017-08-25 15:01:19 Restdivergenz = 0.003 (3027 11)
2017-08-25 15:01:19 Restdivergenz = 0.002 (3027 21)
2017-08-25 15:01:21 Restdivergenz = 0.002 (3027 31)
2017-08-25 15:01:26 Restdivergenz = 0.003 (3027 41)
2017-08-25 15:01:41 Restdivergenz = 0.002 (3027 51)
2017-08-25 15:02:29 Restdivergenz = 0.002 (3027 61)
2017-08-25 15:02:30 Restdivergenz = 0.004 (4018 11)
2017-08-25 15:02:30 Restdivergenz = 0.002 (4018 21)
2017-08-25 15:02:32 Restdivergenz = 0.001 (4018 31)
2017-08-25 15:02:37 Restdivergenz = 0.002 (4018 41)
2017-08-25 15:02:51 Restdivergenz = 0.001 (4018 51)
2017-08-25 15:03:40 Restdivergenz = 0.001 (4018 61)
2017-08-25 15:03:41 Restdivergenz = 0.003 (4027 11)
2017-08-25 15:03:41 Restdivergenz = 0.002 (4027 21)
2017-08-25 15:03:43 Restdivergenz = 0.001 (4027 31)
2017-08-25 15:03:48 Restdivergenz = 0.002 (4027 41)
2017-08-25 15:04:03 Restdivergenz = 0.002 (4027 51)
2017-08-25 15:04:51 Restdivergenz = 0.002 (4027 61)
2017-08-25 15:04:52 Restdivergenz = 0.004 (5018 11)
2017-08-25 15:04:53 Restdivergenz = 0.003 (5018 21)
2017-08-25 15:04:54 Restdivergenz = 0.001 (5018 31)
2017-08-25 15:04:59 Restdivergenz = 0.001 (5018 41)
2017-08-25 15:05:13 Restdivergenz = 0.001 (5018 51)
2017-08-25 15:06:01 Restdivergenz = 0.001 (5018 61)
2017-08-25 15:06:02 Restdivergenz = 0.005 (5027 11)
2017-08-25 15:06:03 Restdivergenz = 0.003 (5027 21)
2017-08-25 15:06:05 Restdivergenz = 0.002 (5027 31)
2017-08-25 15:06:10 Restdivergenz = 0.002 (5027 41)
2017-08-25 15:06:24 Restdivergenz = 0.002 (5027 51)
2017-08-25 15:07:12 Restdivergenz = 0.002 (5027 61)



2017-08-25 15:07:13 Restdivergenz = 0.004 (6018 11)
2017-08-25 15:07:14 Restdivergenz = 0.003 (6018 21)
2017-08-25 15:07:15 Restdivergenz = 0.001 (6018 31)
2017-08-25 15:07:19 Restdivergenz = 0.001 (6018 41)
2017-08-25 15:07:34 Restdivergenz = 0.001 (6018 51)
2017-08-25 15:08:24 Restdivergenz = 0.001 (6018 61)
2017-08-25 15:08:25 Restdivergenz = 0.005 (6027 11)
2017-08-25 15:08:26 Restdivergenz = 0.003 (6027 21)
2017-08-25 15:08:28 Restdivergenz = 0.002 (6027 31)
2017-08-25 15:08:33 Restdivergenz = 0.002 (6027 41)
2017-08-25 15:08:47 Restdivergenz = 0.002 (6027 51)
2017-08-25 15:09:38 Restdivergenz = 0.002 (6027 61)
Eine Windfelddbibliothek für 12 Situationen wurde erstellt.
Der maximale Divergenzfehler ist 0.009 (1018).
2017-08-25 15:09:39 TALdia ohne Fehler beendet.



9.7 Auszug zeitreihe.dmna

```
buff          60000
form "te%20lt" "ra%5.0f" "ua%5.1f" "lm%7.1f" "01.no2%10.3e" "01.no%10.3e"
locl "C"
mode "text"
ha 4.0 4.0 4.0 4.0 5.3 9.5 15.1 20.0 2.4
z0 1.00
d0 6.00
artp "ZA"
sequ "i"
dims 1
size 28
lowb 1
hghb 8784
```

*

```
2012-01-01.01:00:00 206 2.1 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.02:00:00 206 2.1 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.03:00:00 205 2.2 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.04:00:00 211 2.0 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.05:00:00 211 2.3 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.06:00:00 210 2.8 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.07:00:00 197 2.8 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.08:00:00 212 2.7 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.09:00:00 204 2.7 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.10:00:00 214 3.3 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.11:00:00 211 3.5 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.12:00:00 214 3.7 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.13:00:00 210 3.3 -196.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.14:00:00 201 2.3 -196.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.15:00:00 215 1.9 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.16:00:00 210 2.5 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.17:00:00 222 4.0 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.18:00:00 210 3.1 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.19:00:00 211 2.6 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.20:00:00 193 2.3 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.21:00:00 193 2.8 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.22:00:00 186 2.9 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-01-01.23:00:00 181 3.1 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
```

...

```
2012-06-10.23:00:00 167 0.7 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-06-11.00:00:00 126 0.7 223.0 0.000E+000 0.000E+000
```

...

```
2012-08-26.23:00:00 253 2.5 65.0 0.000E+000 0.000E+000
2012-08-27.00:00:00 251 2.6 223.0 7.245E-002 1.974E-001
```

...

```
2012-12-31.09:00:00 212 4.7 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.10:00:00 215 3.8 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.11:00:00 225 4.6 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.12:00:00 224 4.6 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.13:00:00 223 4.8 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.14:00:00 218 4.3 -196.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.15:00:00 215 4.2 -196.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.16:00:00 197 3.0 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.17:00:00 210 3.7 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.18:00:00 199 2.8 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.19:00:00 201 3.1 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.20:00:00 202 3.5 223.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.21:00:00 206 4.2 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.22:00:00 208 4.1 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2012-12-31.23:00:00 207 4.4 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
2013-01-01.00:00:00 212 4.2 99999.0 7.245E-002 1.974E-001
```



10. LITERATURVERZEICHNIS

1. Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 17.05.2013, zuletzt geändert 29.05.2017
2. Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen vom 31.05.2017
3. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) - Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz vom 24.07.2002
4. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) – Verkehrslärmschutzverordnung vom 12.06.1990, zuletzt geändert 18.12.2014
5. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 02.08.2010, zuletzt geändert 10.10.2016
6. Baugesetzbuch (BauGB) vom 23.09.2004; zuletzt geändert 20.10.2015
7. VDI-Richtlinie 2280, Ableitbedingungen für organische Lösungsmittel, August 2005
8. VDI Richtlinie 3781 Blatt 4, Ausbreitung luftfremder Stoffe in der Atmosphäre - Bestimmung der Schornsteinhöhe für kleine Feuerungsanlagen, November 1980
9. VDI-Richtlinie 3782 Blatt 3, Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, Juni 1985
10. VDI-Richtlinie 3783 Blatt 13, Umweltmeteorologie - Qualitätssicherung in der Immissionsprognose, Januar 2010
11. Immissionsprognosegutachten, Ein Leitfaden für die Erstellung und Bewertung, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Januar 2006
12. Leitfaden zur Beurteilung von TA Luft Ausbreitungsrechnungen in Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Umweltschutz Baden-Württemberg, 2013
13. Leitfaden zur Erstellung von Immissionsprognosen mit AUSTAL2000 in Genehmigungsverfahren nach TA Luft und der Geruchsimmissions-Richtlinie. Merkblatt 56; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2006
14. BImSchG – Kommentar, Hans D. Jarass; Verlag C.H. Beck, 10. Auflage, 2013
15. TA Luft – Kommentar, Klaus Hansmann; Verlag C.H. Beck, 2004
16. TA Luft mit Erläuterungen, Kalmbach, Erich Schmidt Verlag, 5. Auflage, 2004
17. BauGB – Kommentar, Battis, Krautzberger und Löhr, Verlag C. H. Beck, 12. Auflage, 2014
18. Luftschadstoffbelastung in Deutschland; UBA 2015
19. Modellierete Jahresmittelwerte der Stadt Leipzig (Prognose); LfULG
20. VERORDNUNG (EG) Nr. 715/2007 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 20. Juni 2007 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge
21. Daten der Verkehrszählung Chemnitzer Straße / Leinestraße; Stadt Leipzig 2016
22. HBEFA-V3.3 – Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs; Version 3.3; INFRAS 2017

