

IFU GmbH Privates Institut für Analytik
Gottfried-Schenker-Straße 18, 09244 Lichtenau

Saline Immobilien GmbH
Herrn Lührmann
Mansfelder Straße 15
06108 Halle (Saale)

Lichtenau, 27. September 2012

Projekt Halle (Saale)

Sehr geehrter Herr Lührmann,

anbei erhalten Sie die Immissionsprognose für Geruch zum geplanten Wohngebiet am Sophienhafen (Südseite) am Standort Halle (Saale).

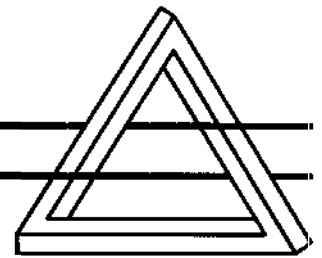
Des Weiteren befindet sich in der Anlage die dazugehörige Rechnung Nr. 1209367.

Sollten Sie Fragen haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung. Ihren Ansprechpartner, Herrn Jens Förster, erreichen Sie unter der Telefonnummer 037208 / 889-14.

Mit freundlichen Grüßen


i. A. Lydia Illgen

Anlagen



Immissionsprognose

für Geruch

für das geplante Wohngebiet

am Sophienhafen, Südseite

Standort Halle (Saale)



Auftraggeber:	Saline Immobilien GmbH Mansfelder Str. 15 06108 Halle (Saale)	Tel.: 0175 2217224
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. J. Förster IfU GmbH Privates Institut für Analytik	Tel.: 037208 88914 Email: Jens.Foerster@ifu-analytik.de
Aktenzeichen:	Halle.2012.01	
Ort, Datum:	Lichtenau, 26. September 2012	
Anzahl der Seiten:	36	
Anlagen:	Ermittlung eines repräsentativen Jahres durch den Deutschen Wetterdienst	

Zusammenfassung

Im Umfeld des Lackierbetriebes wird keine Überschreitung des Immissionswertes für Wohngebiete ($\leq 0,10$) ausgewiesen. Dem rechtlich begründeten Schutzanspruch für Wohngebiete gegenüber Gerüchen wird demzufolge Genüge getan. Hinsichtlich der Geruchsmissionen liegen demnach aus gutachterlicher Sicht keine immissionsschutzfachlichen Bedenken vor, die gegen eine Ausweisung als Wohngebiet sprechen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
1 Aufgabenstellung	5
2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes	6
2.1 Lage	6
2.1.1 Topographische Karte	7
2.1.2 Luftbild	8
2.1.3 Bebauungsplan	9
2.1.4 Vorbelastungen	9
2.2 Beschreibung des Lackierunternehmens	10
2.3 Immissionsorte	10
3 Ausbreitungsrechnung für Geruch	11
3.1 Rechenmodell zur Prognose der Geruchsimmissionen	11
3.2 Bewertung der Geruchsimmissionen	12
3.3 Eingangsgrößen der Ausbreitungsrechnung	13
3.3.1 Koordinatensystem	13
3.3.2 Rechengebiet und Rechengitter	13
3.3.3 Beurteilungsflächen	15
3.3.4 Bodenrauigkeit	17
3.3.5 Geländeprofil	18
3.3.6 Einfluss von Bebauung	19
3.3.7 Emissionsstärken	21
3.3.8 Beschreibung der Quellen	22
3.3.9 Meteorologie	23
3.3.10 Statistische Sicherheit	26
3.4 Immissionssituation	27
4 Wertung der Ergebnisse	29
5 Anhang	30
5.1 Verwendung von Rechtsgrundlagen und Literatur	30
5.2 Dateien zur Ausbreitungsrechnung	31
5.2.1 Berechnung Halle.2012.01.03	31
5.2.2 Zeitreihendatei (Auszug)	35
5.3 Statistische Unsicherheit	36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage der Stadt Halle in Sachsen-Anhalt (rot umrandet)	6
Abbildung 2:	Lage des Sophienhafens in der Stadt Halle (Saale) (blau hervorgehoben)	7
Abbildung 3:	Luftbild des Sophienhafens und der Umgebung	8
Abbildung 4:	Überblick zum beplanten Bereich	9
Abbildung 5:	Verwendetes Rechengebiet mit Diskretisierung in Rechengitter	15
Abbildung 6:	Netz der Beurteilungsflächen	16
Abbildung 7:	Rauhigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Anlage nach CORINE-Datenbank	18
Abbildung 8:	Topographisches Höhenrelief in der Umgebung der Anlage	19
Abbildung 9:	Darstellung der im Windfeldmodell berücksichtigten Gebäude	21
Abbildung 10:	Darstellung der Topographie für die Windfeldberechnung	24
Abbildung 11:	Darstellung der Windrichtungsverteilung am Messstandort	25
Abbildung 12:	Darstellung der vom Windfeldmodell berechneten Windrichtungsverteilung am virtuellen Anemometerort	26
Abbildung 13:	Prognostizierte Geruchsimmission	28
Abbildung 14:	Statistische Unsicherheit, Berechnung Halle.2012.01.03, prognostizierte Geruchsimmission	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Gauß-Krüger-Koordinaten des Nullpunktes des lokalen Koordinatensystems	13
Tabelle 2:	Mittlere Rauhigkeitslänge in Abhängigkeit von den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters	17
Tabelle 3:	Gebäude zur Berücksichtigung im diagnostischen Windfeldmodell	20
Tabelle 4:	Geruchsemissionen der Lackiererei	22

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant für den Bebauungsplan 152 "Wohngebiet Sophienhafen, Südseite" ein Wohnen am Fluss mit verschiedenen Wohnformen. Das Plangebiet des Bebauungsplanes umfasst die Flächen südlich des Sophienhafens mit einer Größe von 1,7 ha. Planungsziel für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist die Umstrukturierung teilweise brach liegenden Geländes zu bebau- und bewohnbaren Flächen.

Durch die zuständige Genehmigungsbehörde wird die Vorlage eines Geruchsgutachtens, zur Beurteilung der Geruchsmissionen, die sich infolge des Betriebes des Kfz- und Lackierunternehmens Schröder, im Plangebiet ergeben.

Die IfU GmbH privates Institut für Analytik wurde mit der Durchführung von Ausbreitungsrechnungen beauftragt, um die Geruchsmissionen durch den Kfz- und Lackierbetrieb ermitteln und beurteilen zu können.

Die prognose der Immissionen erfolgt unter Anwendung des Lagrange-Modells (nach Anhang 3 der TA Luft¹) mit dem Programm AUSTAL 2000².

Die Berechnungsgrundlagen, wurden auf Grundlage von Vor-Ort-Terminen, Betreibergesprächen und Erfahrungswerten ermittelt.

¹ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft TA Luft), 1986/2002

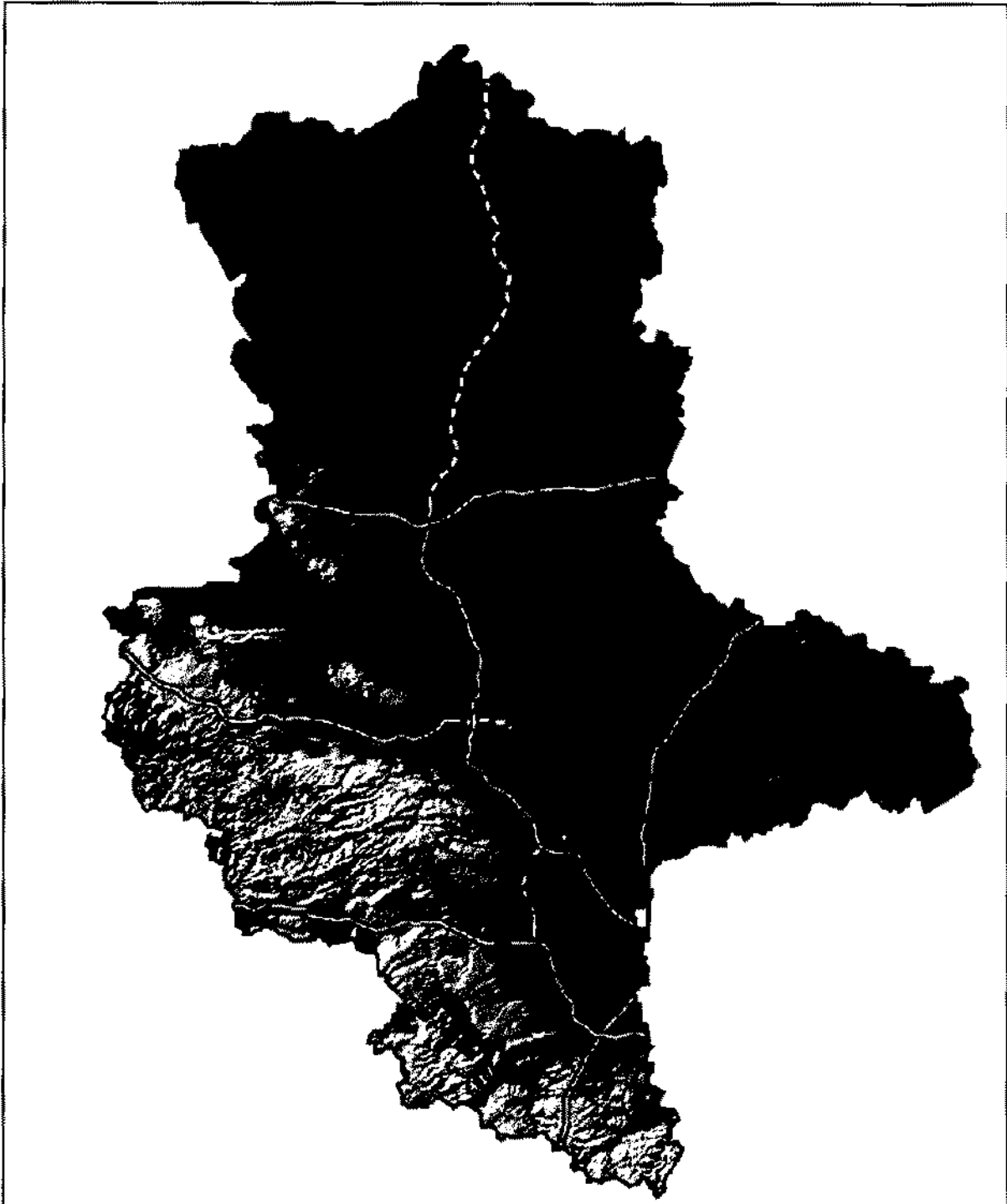
² <http://www.austal2000.de/austal2000.htm>, 2002-2003 Ing.-Büro Janicke

2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

2.1 Lage

Die kreisfreie Stadt Halle (Saale) befindet sich im Süden, des Bundeslandes Sachsen-Anhalt. Die nachfolgende Abbildung gibt dazu einen Überblick.

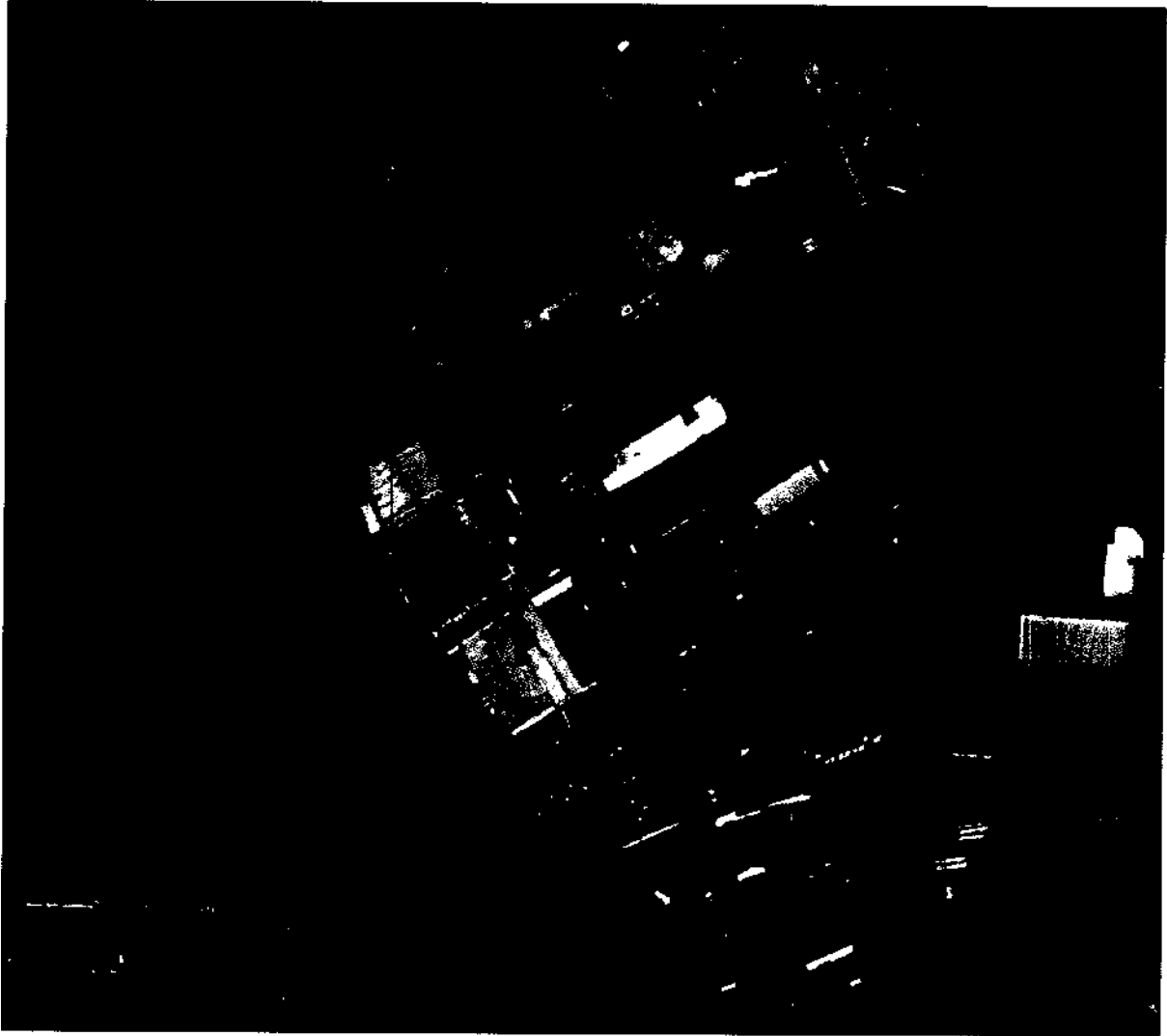
Abbildung 1: Lage der Stadt Halle in Sachsen-Anhalt (rot umrandet)



2.1.2 Luftbild

Die folgende Luftaufnahme zeigt die Umgebung des Sophienhafens.

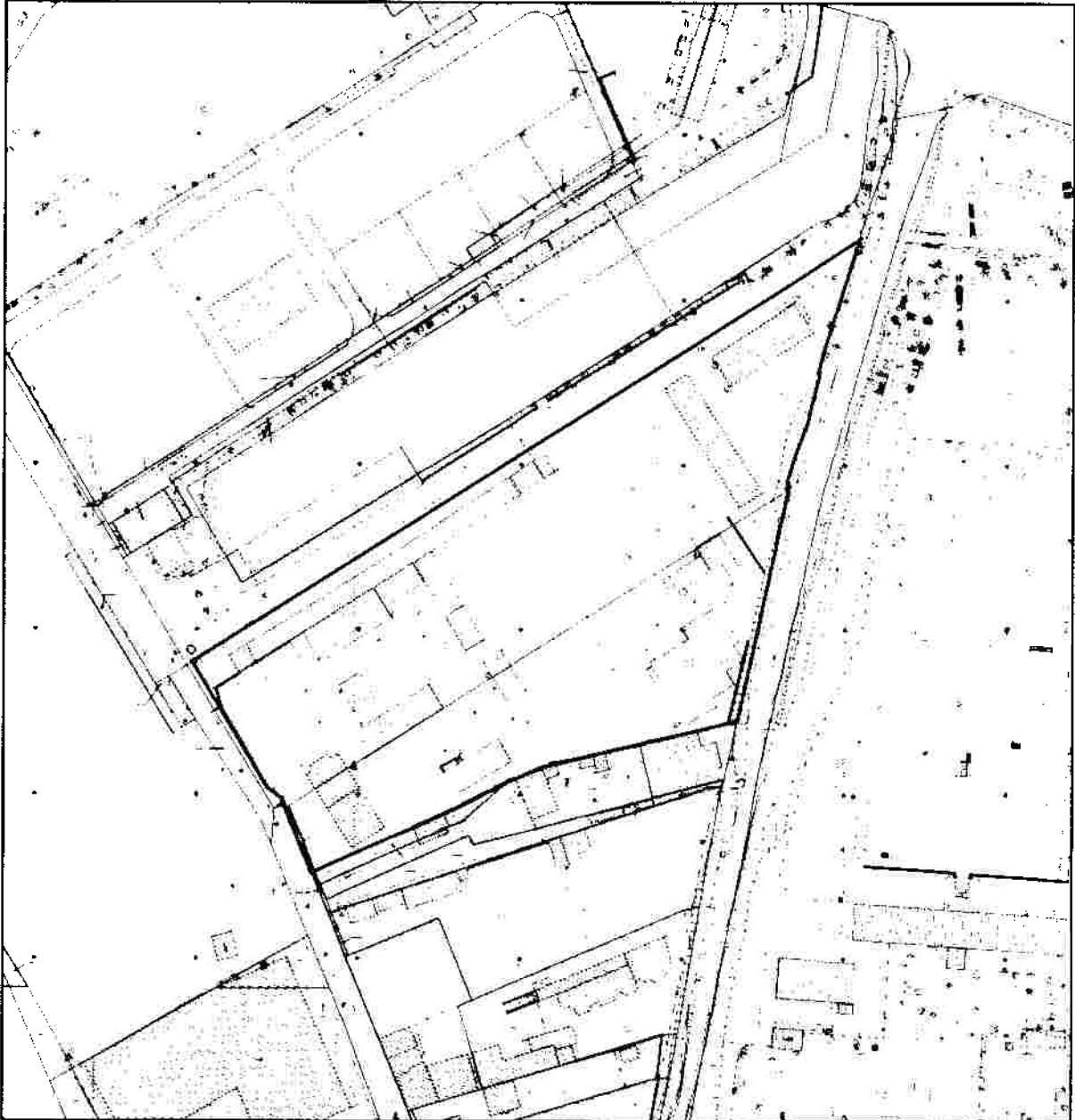
Abbildung 3: Luftbild des Sophienhafens und der Umgebung



2.1.3 Bebauungsplan

Einen detaillierten Überblick über das Planungsgebiet und die umliegende Flächen gibt der folgende Auszug aus dem Bebauungsplan.

Abbildung 4: Überblick zum beplanten Bereich



2.1.4 Vorbelastungen

Die Immissionsprognose erfolgt ausschließlich für den Lackierbetrieb. Weitere gewerbliche Anlagen, die geeignet sind relevante Geruchsemissionen hervorzurufen sind im Untersuchungsgebiet nicht bekannt.

2.2 Beschreibung des Lackierunternehmens

Das Kfz- und Lackierunternehmen Schröder stellt sich als so genannter "Ein-Mann-Betrieb" dar und führt gelegentliche Reparatur- und Lackierarbeiten an Kfz-Teilen aus. Nach Angaben des Betreibers erfolgen die Lackierarbeiten sporadisch an jeweils drei aufeinander folgenden Werktagen über einen Zeitraum von jeweils 5 Minuten. Verwendet werden dabei handelsübliche Kfz-Lacke.

Der Betrieb verfügt über eine entsprechende Absaugung, um die erforderliche Lüftung während des Farbauftrages gewährleisten zu können.

2.3 Immissionsorte

Grundlage für die Beurteilung der immissionsschutzrechtlichen Relevanz der Umgebung ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)³: „Zweck dieses Gesetzes ist es, Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen.“

Die Beurteilung der Geruchsimmissionen in der Umgebung des Lackierbetriebes erfolgt anhand der Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL⁴. Relevante Immissionsorte für Gerüche sind Orte, an denen sich Menschen nicht nur vorübergehend aufhalten, d.h. im Sinne TA Luft, Ziffer 4.6.2.6 das Schutzgut Mensch nicht nur vorübergehend exponiert ist.

Im Hinblick auf die Aufgabenstellung des Gutachtens werden als Immissionsorte die zu beplanenden Flächen verwendet, da sie einer zukünftigen Wohnnutzung zuzuordnen sind.

³ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 26. September 2002, BGBl. I Nr. 71

⁴ Länderausschuss Immissionsschutz: Geruchsimmissions-Richtlinie in der Fassung vom 24. Oktober 2008 mit Begründung und Auslegungshinweisen
Handlungsempfehlung für Sachsen-Anhalt zur Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL) in der Fassung vom 29. Februar 2008 und Ergänzung vom 10. September 2008 (Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt vom 10. Juni 2009)

3 Ausbreitungsrechnung für Geruch

3.1 Rechenmodell zur Prognose der Geruchsimmissionen

Grundlage der Immissionsbeurteilung in der TA Luft 2002 ist der prognostizierte Stundenmittelwert der Schadstoffkonzentration. Hieraus werden dann Tages- und Jahresmittelwerte und Überschreitungshäufigkeiten berechnet, an Hand derer die Gesamtbeurteilung erfolgt.

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm AUSTAL 2000. Im Anhang 3 der TA Luft wird für die Ausbreitungsrechnung ein Lagrangesches Partikelmodell nach der Richtlinie VDI 3945, Blatt 3 festgelegt. Das Rechenprogramm AUSTAL 2000 ist eine beispielhafte Umsetzung der Vorgaben des Anhang 3 und wurde im Zusammenhang mit der Neubearbeitung des Anhang 3 im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt⁵.

Für die Beurteilung von Gerüchen gemäß GIRL ist ebenfalls die Stunde der primäre Bezugszeitraum, aber zur Beurteilung ist zu prognostizieren, ob innerhalb dieser Stunde zu 10% der Zeit ein Geruch wahrgenommen wird. Ist dies der Fall, gilt die Stunde als Geruchsstunde. Für die Immissionsprognose ist im Wesentlichen die Häufigkeit der Geruchsstunden im Jahresmittel entscheidend.

Auch für einen Geruchsstoff kann eine normale Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft durchgeführt und der Stundenmittelwert der Geruchsstoffkonzentration ausgerechnet werden. Aber es treten dann folgende Probleme auf:

1. Mit der Geruchswahrnehmung gilt es eine Wirkung zu beurteilen, während die Geruchsstoffkonzentration eine physikalische Größe darstellt, ein Immissionsangebot.
2. Aus dem Stundenmittel der Konzentration kann man nicht zuverlässig auf das Vorliegen einer Geruchsstunde schließen, die sich ja nur auf einen effektiven Zeitraum von 6 Minuten bezieht.

Man muss zur Prognose der Geruchswahrnehmung zwei zusätzliche Schritte durchführen (siehe VDI 3788⁶, Blatt 1):

- Es muss nicht nur der Stundenmittelwert der Konzentration bestimmt werden, sondern die Häufigkeit, mit der einzelne Konzentrationswerte im Verlauf der Stunde auftreten.
- Für jeden der Werte muss prognostiziert werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit er zu einer Geruchswahrnehmung führt, und unter Berücksichtigung der Häufigkeit sei-

⁵ UFOPLAN-Vorhaben 200 43 256 „Entwicklung eines modellgestützten Beurteilungssystems für den anlagenbezogenen Immissionsschutz“, Ing.-Büro Janicke im Auftrag des Umweltbundesamtes

⁶ Verein Deutscher Ingenieure (2000): VDI-Richtlinie 3788-1 Umweltmeteorologie. Ausbreitung von Geruchsstoffen in der Atmosphäre. Grundlagen

nes Auftretens sein Beitrag zur Häufigkeit der Geruchswahrnehmung berechnet werden.

Bei der Prognose der Geruchshäufigkeit besteht also das Hauptproblem darin herauszubekommen, wie die Häufigkeitsverteilung der Konzentrationswerte innerhalb einer Stunde aussieht.

Die geschilderten Ansätze zur Prognose von Geruchswahrnehmungen wurden im Programm AUSTAL 2000 realisiert. Detaillierte Ausführungen dazu sind einer Veröffentlichung des Ingenieurbüros Janicke⁷ zu entnehmen.

3.2 Bewertung der Geruchsimmissionen

Es ist nicht auszuschließen, dass die von der Anlage ausgehenden Geruchsemissionen belästigen können. Deshalb ist, eine Emissionsbegrenzung nach Stand der Technik vorausgesetzt, zu prüfen, inwieweit diese Belästigungen erheblich und damit unzulässig sind.

Die Geruchsimmissionsrichtlinie GIRL, die zur Beurteilung herangezogen wird, kennt zwei Immissionswerte:

1. Wohn- und Mischgebiete (Immissionswert 0,10)
2. Gewerbe- und Industriegebiete (Immissionswert 0,15)

Neue Untersuchungen zur Anwendung der GIRL auf landwirtschaftliche Anlagen verfeinern diese Betrachtung dahingehend, dass für weitere Nutzungsgebiete Immissionswerte formuliert werden:

3. Dorfgebiete (Immissionswert 0,15)

Außerdem ist das Wohnen im Außenbereich mit einem immissionsschutzrechtlich geringeren Schutzanspruch verbunden. Dabei können unter Prüfung der speziellen Randbedingungen des Einzelfalls Werte zur Geruchsbeurteilung von bis zu 0,25 für Emissionen aus landwirtschaftlichen Anlagen angewandt werden.

Dabei ist wichtig, dass die Einordnung eines Immissionsortes in die oben genannten Nutzungsgebiete im Wesentlichen nach der tatsächlichen Nutzung und dem Charakter eines Gebietes erfolgen soll (siehe dazu GIRL, Ziffer 3.1 und die Auslegungshinweise zu dieser Ziffer). Eine Zuordnung, die sich am Planungsrecht orientiert, soll nur für Gebiete erfolgen, die sich nicht in eines der genannten Nutzungsgebiete einordnen lassen.

Des Weiteren soll die Genehmigung (selbst bei Überschreitung der oben genannten Immissionswerte, jedoch unbenommen davon) nicht wegen Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag auf

⁷ Berichte zur Umweltphysik: Die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000G, L. Janicke, U. Janicke, Dunum 2004, ISSN 1439-8222

keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass eine Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht. Die GIRL spricht in diesem Fall von einer Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung.

Die Festlegung der anzuwendenden Immissionswerte obliegt der Behörde. Um im Rahmen dieser Immissionsprognose eine gutachterliche Einschätzung treffen zu können, ob erhebliche Geruchsbelästigungen vorliegen, erfolgt die folgende Zuordnung der Immissionsorte als Wohngebiete mit dem Immissionswert 0,10.

3.3 Eingangsgrößen der Ausbreitungsrechnung

3.3.1 Koordinatensystem

Entsprechend dem Konzept von AUSTAL 2000 wird für die Berechnung ein lokales Koordinatensystem verwendet. Das System ist nach Gauß-Krüger-Koordinaten, Bessel-Ellipsoid, Potsdam Datum (Zentralpunkt Rauenberg) ausgerichtet.

Die Zuordnung zum lokalen Koordinatensystem erfolgt durch Angabe des Nullpunktes des lokalen Systems in Gauß-Krüger-Koordinaten.

Tabelle 1: Gauß-Krüger-Koordinaten des Nullpunktes des lokalen Koordinatensystems

Bezugsfläche	Bessel-Ellipsoid, Potsdam Datum (Zentralpunkt Rauenberg)
Rw	4497.000 km
HW	5706.000 km

3.3.2 Rechengebiet und Rechengitter

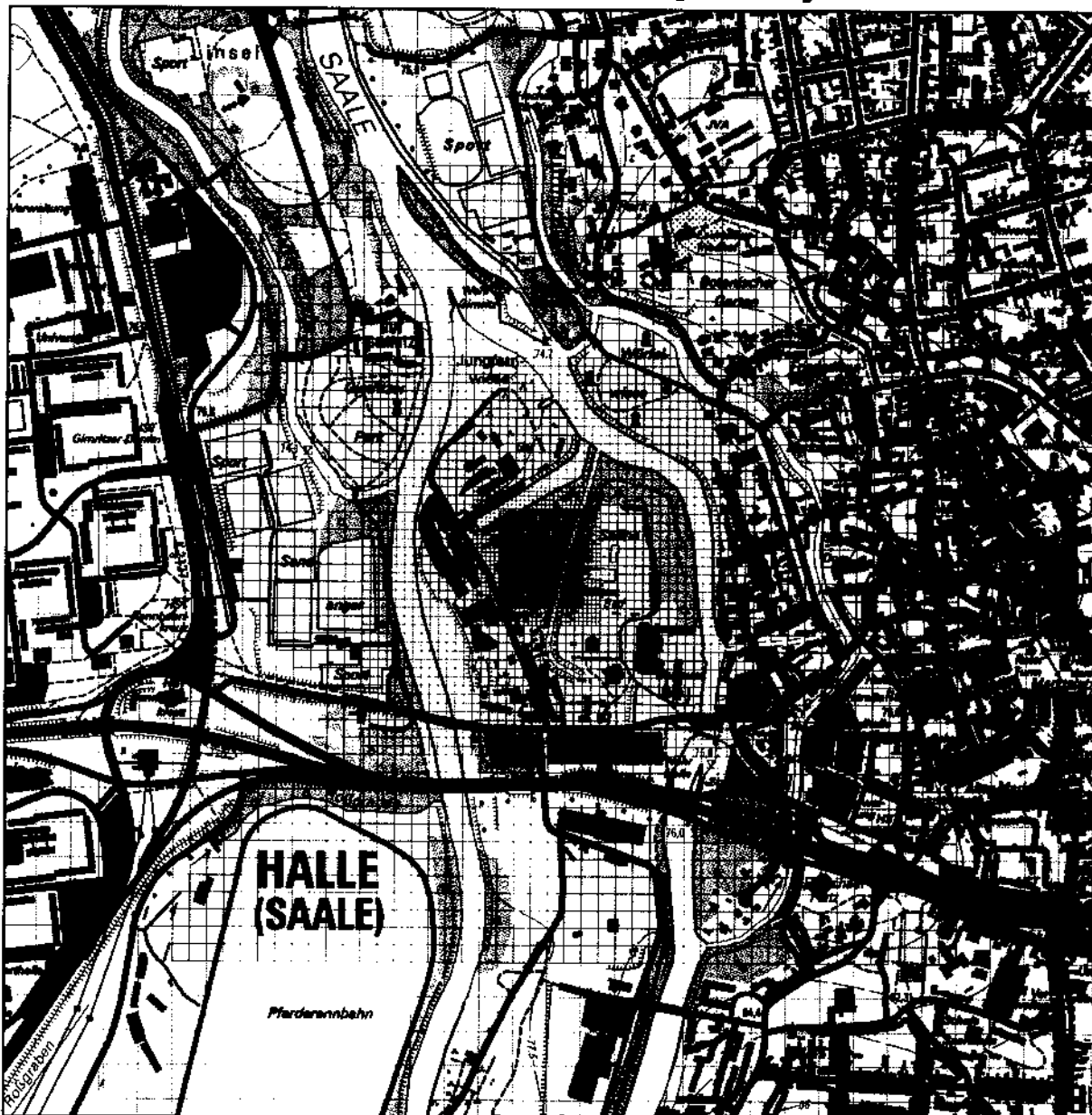
Gemäß Punkt 7 Anhang 3 der TA Luft ist für das Rechengebiet einer einzelnen Emissionsquelle das Innere eines Kreises um den Ort der Quelle, dessen Radius das 50fache der Quellhöhe, aber mindestens 1 km ist, anzusetzen. Tragen mehrere Quellen zur Zusatzbelastung bei, dann besteht das Rechengebiet aus der Vereinigung der Rechengebiete der einzelnen Quellen. Bei besonderen Geländebedingungen kann es erforderlich sein, das Rechengebiet größer zu wählen. Das Rechengebiet wurde soweit ausgedehnt, um die Irrelevanzgrenzen der betrachteten Kenngrößen darstellen zu können. Das Raster zur Berechnung von Konzentration und Deposition ist so zu wählen, dass Ort und Betrag der Immissionsmaxima mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden können. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die horizontale Maschenweite die Quellhöhe nicht überschreitet. In Quellentfernungen größer als das 10fache der Quellhöhe kann die horizontale Maschenweite proportional größer gewählt werden.

Das Rechengebiet für die Windfeldberechnung wurde auf eine Größe von 52 km x 39 km ausgedehnt, um die Notwendigkeit der Übertragung meteorologischer Daten zu vermeiden.

Für die Ausbreitungsrechnung selbst wurde ein kleineres Rechengebiet von 2.176 x 2.176 m mit der Anlage im Zentrum gewählt.

In diesem Gebiet wurde ein Rechengitter mit 64 m Maschenweite festgelegt und feinere Netze mit 32, 16, 8 und 4 m Maschenweite eingeschachtelt, um die Rechengenauigkeit in Anlagennähe zu erhöhen. Die Aufteilung des Rechengebietes in Rechengitter ist der folgenden Abbildung 5 zu entnehmen. Die Definition der Rechengitter kann der Protokolldatei im Anhang 5.2 entnommen werden.

Die Konzentration an den Aufpunkten wird als Mittelwert über ein vertikales Intervall vom Erdboden bis 3 m Höhe über dem Erdboden berechnet und ist damit repräsentativ für eine Aufpunkthöhe von 1,5 m über Flur. Die so für ein Volumen oder eine Fläche des Rechengitters berechneten Mittelwerte gelten als Punktwerte für die darin enthaltenen Aufpunkte.

Abbildung 5: Verwendetes Rechengebiet mit Diskretisierung in Rechengitter


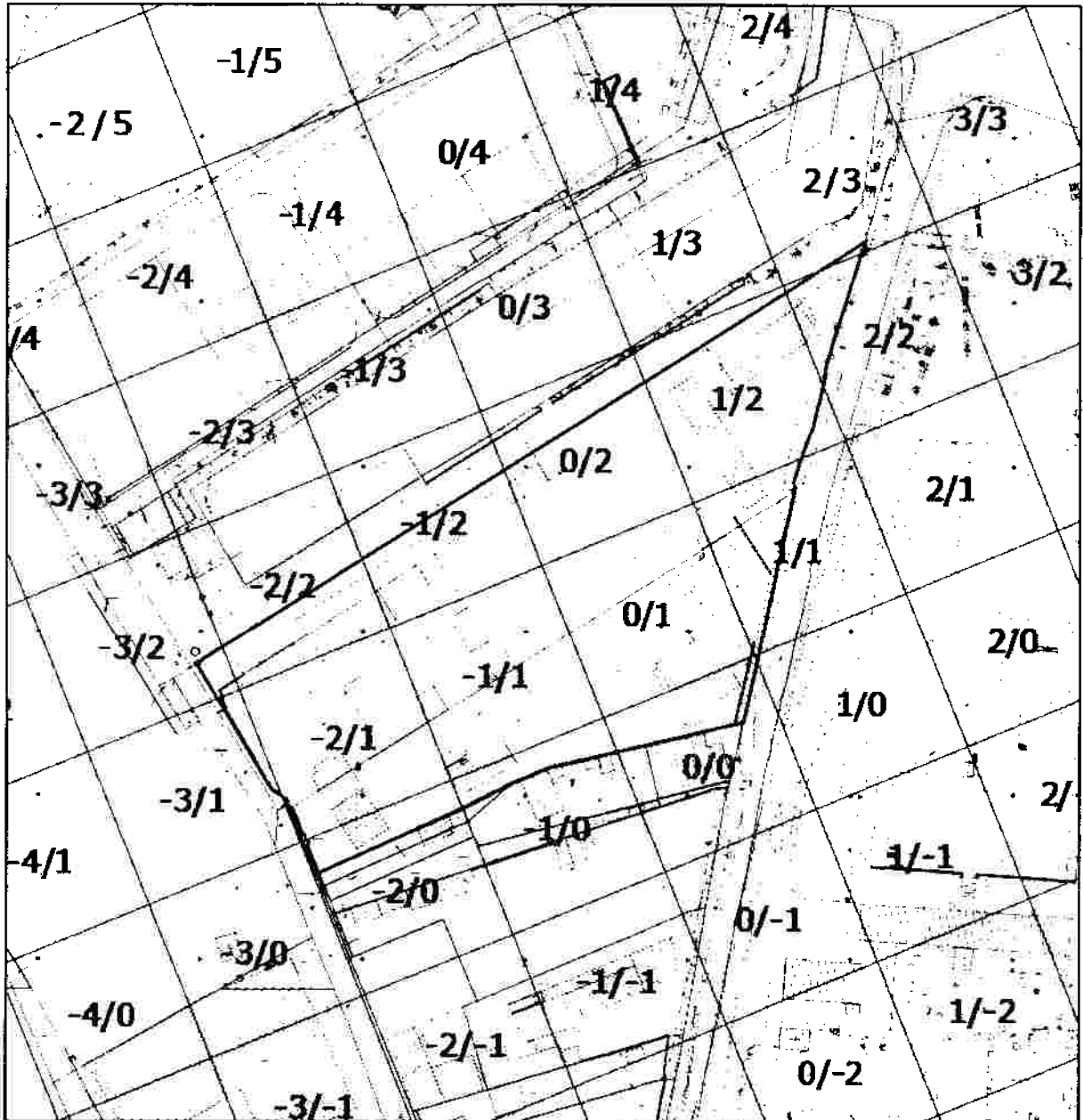
3.3.3 Beurteilungsflächen

Die Bewertung der Geruchsmissionen erfolgt über Kenngrößen von Beurteilungsflächen. Nach GIRL, Ziffer 4.4.3 ist zur Beurteilung von Geruchsmissionen ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen über das Untersuchungsgebiet zu legen, die eine Seitenlänge von 250 m aufweisen. Von diesem Wert ist abzuweichen, wenn zu erwarten ist, dass auf Teilen von Beurteilungsflächen die Geruchsmissionen nicht zutreffend erfasst werden. Dies ist insbesondere bei Immissionsverteilungen mit hohen Gradienten der Fall. Jedoch sollten Beurteilungsflächen nicht kleiner als 50 m gewählt werden, da dann der konzeptionelle Ansatz der GIRL in zu starkem Maß entstellt wird.

Die Kenngröße einer Beurteilungsfläche ist der gewichtete Mittelwert aus den Punkten des Rechengitters, die innerhalb einer Beurteilungsfläche liegen. Dazu ist das Raster der Beurteilungsflächen mindestens doppelt so weit wie das Netz des zugrunde liegenden Rechengitters.

Für den vorliegenden Fall wurde ein Netz aus quadratischen Beurteilungsflächen mit einer Kantenlänge von 50 m verwendet. Die Lage des Netzes ist entlang Hafenstraße ausgerichtet; das Zentrum der Beurteilungsfläche 0/0 liegt auf dem Gelände der Lackiererei. Die folgende Abbildung veranschaulicht das Netz der Beurteilungsflächen.

Abbildung 6: Netz der Beurteilungsflächen



3.3.4 Bodenrauigkeit

Die Bodenrauigkeit des Geländes innerhalb des Rechengebietes wird durch eine mittlere Rauigkeitslänge z_0 beschrieben. Entsprechend der Vorgehensweise nach TA Luft, Anhang 3, Tabelle 14, wird diese mit dem CORINE-Kataster abgeschätzt⁸. Es wird dabei auf Landnutzungsklassen Bezug genommen, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

Tabelle 2: Mittlere Rauigkeitslänge in Abhängigkeit von den Landnutzungsklassen des CORINE-Katasters

z_0 in m	CORINE-Klasse
0,01	Strände, Dünen und Sandflächen (331); Wasserflächen (512)
0,02	Deponien und Abraumhalden (132); Wiesen und Weiden (231); Natürliches Grünland (321); Flächen mit spärlicher Vegetation (333); Salzwiesen (421); In der Gezeitenzone liegende Flächen (423); Gewässerläufe (511); Mündungsgebiete (522)
0,05	Abbauflächen (131); Sport- und Freizeitanlagen (142); Nicht bewässertes Ackerland (211); Gletscher und Dauerschneegebiete (335); Lagunen(521)
0,10	Flughäfen (124); Sümpfe (411); Torfmoore (412); Meere und Ozeane (523)
0,20	Straßen, Eisenbahn (122); Städtische Grünflächen (141); Weinbauflächen (221); Komplexe Parzellenstrukturen (242); Landwirtschaft und natürliche Bodenbedeckung (243); Heiden und Moorheiden (322); Felsflächen ohne Vegetation (332)
0,50	Hafengebiete (123); Obst- und Beerenobstbestände (222); Wald- Strauch- Übergangsstadien; (324)
1,00	Nicht durchgängig städtische Prägung (112); Industrie- und Gewerbeflächen (121); Baustellen (133); Nadelwälder (312)
1,50	Laubwälder (311); Mischwälder (313)
2,00	Durchgängig städtische Prägung (111)

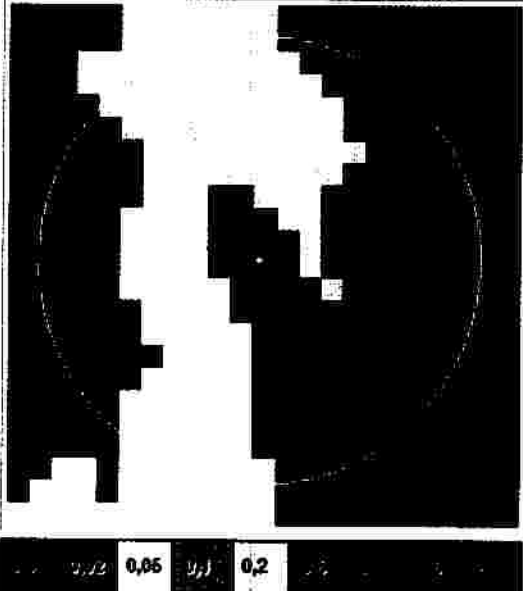
Das Programm AUSTAL 2000 ermittelt die zutreffende Bodenrauigkeitsklasse selbständig, indem die Lage der Anlage (in Gauß-Krüger-Koordinaten) auf das Kataster angewendet wird. Die Rauigkeitslänge wird gemäß Punkt. 5 Anhang 3 der TA Luft für ein kreisförmiges Gebiet um die Emissionsquelle festgelegt, dessen Radius dem 10fachen der Quellhöhe entspricht. Als minimale Quellhöhe sind 10 m anzusetzen. Setzt sich dieses Gebiet aus Flächenstücken mit unterschiedlicher Bodenrauigkeit zusammen, so ist eine mittlere Rauigkeitslänge durch arithmetische Mittelung mit Wichtung entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil zu bestimmen und anschließend auf den nächstgelegenen Tabellenwert zu runden. Es ist zu prüfen, ob sich die Landnutzung seit Erhebung des Katasters wesentlich geändert hat oder eine für die Immissionsprognose wesentliche Änderung zu erwarten ist.

Für die vorliegende Situation wurde programmseitig eine Rauigkeit von 0,2 m ermittelt. Die nachfolgende Darstellung zeigt die Bodenrauigkeit in der Umgebung der Anlage, wie sie in der digitalisierten Datenbank des CORINE-Katasters erfasst ist.

⁸ „Daten zur Bodenbedeckung der Bundesrepublik Deutschland“ des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden

Abbildung 7: Rauigkeitslänge in Metern in der Umgebung der Anlage nach CORINE-Datenbank

Quellort:	Rechtswert	4497086
	Hochwert	5705526
Schornsteinbauhöhe (m):		100
Klasseneinteilung		
Rauigkeitslänge bestimmen ==>		
Rauigkeitslänge:		0,73 m
Klasse: 6		0,50 m
Ende		zurücksetzen



Anhand dieser Darstellung und des ermittelten Wertes von 0,50 m erscheint die vom Programm AUSTAL 2000 ermittelte Bodenrauigkeit nicht plausibel. Aufgrund der teils dichten Bebauung im Untersuchungsgebiet und der nicht näher referenzierten Bewuchsstruktur mit Baumreihen und Gehölzgruppen ist der nächsthöhere Wert von 1,00 m für die Rechnung anzusetzen.

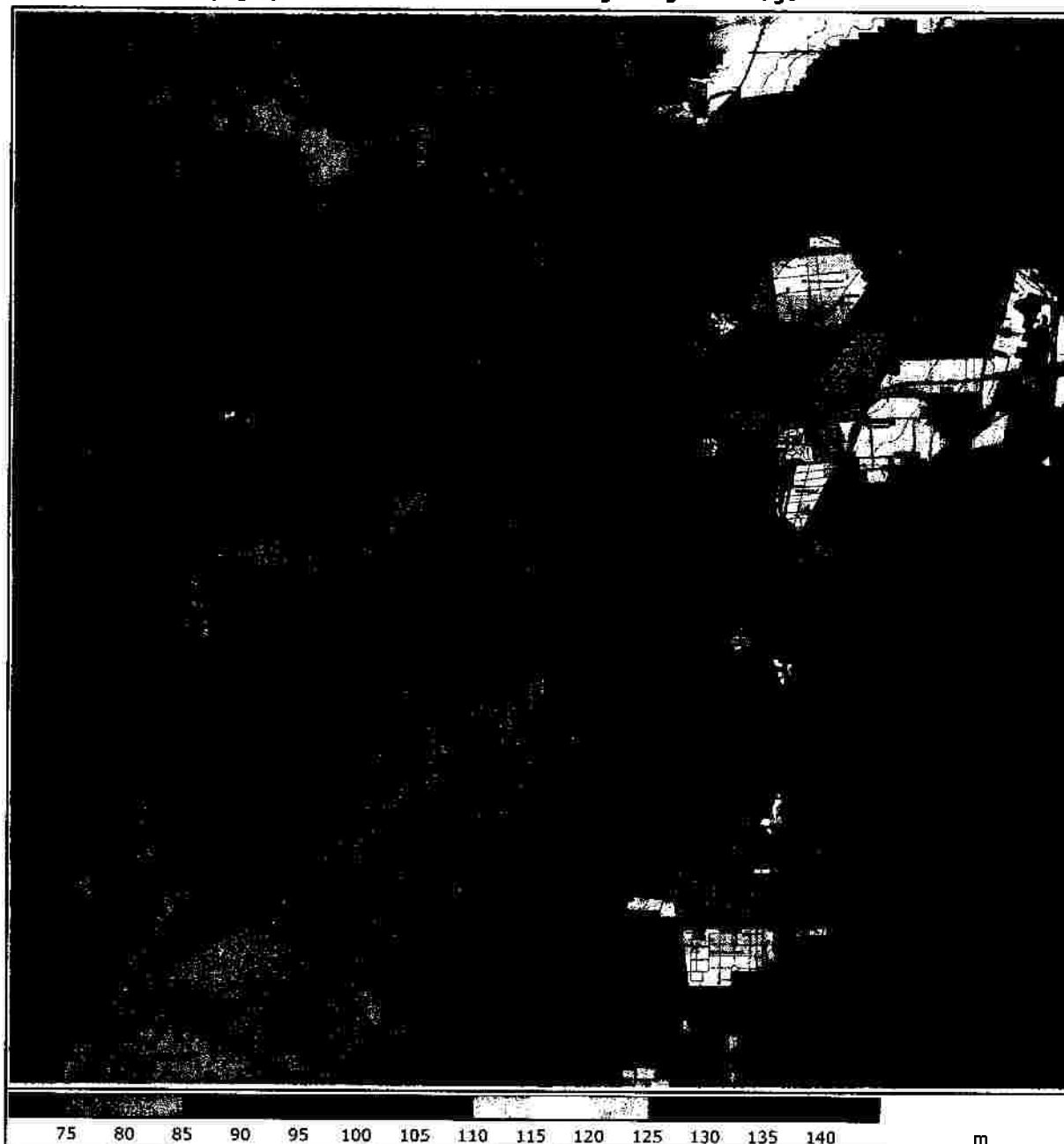
3.3.5 Geländeprofil

Nach den Maßgaben der TA Luft, Anhang 3, Punkt 11 ist die Berücksichtigung von Geländeunebenheiten erforderlich, wenn im Untersuchungsgebiet Höhendifferenzen zum Standort der Emissionsquelle auftreten, die der 0,7fachen Quellhöhe entsprechen sowie Steigungen von mehr als 1:20 vorhanden sind. Die Steigungen sind dabei über eine Strecke zu ermitteln, die der 2fachen Quellhöhe (mindestens 20 m) entsprechen.

Programmintern werden im AUSTAL 2000 Geländeunebenheiten mittels eines mesoskaligen, diagnostischen Windfeldmodells berücksichtigt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Validierung dieser Modelle nur bis zu einer Geländesteigung kleiner 1:5 gegeben ist.

Im Untersuchungsgebiet treten sowohl Steigungen größer 1:20 sowie Höhendifferenzen zwischen den Emissionsquellen und den maßgeblichen Immissionsorten auf, die das 0,7fache der Quellhöhe übersteigen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Geländeprofil in der Anlagenumgebung, wie es im diagnostischen Windfeldmodell des Programms AUSTAL 2000 berücksichtigt wird.

Abbildung 8: Topographisches Höhenrelief in der Umgebung der Anlage

Eine Erläuterung, wie die Topographie in den Ausbreitungsrechnungen berücksichtigt wurde, sowie eine Darstellung des den Anlagenstandort umgebenden Geländeprofils ist in Abschnitt 3.3.9 zu finden.

3.3.6 Einfluss von Bebauung

Nach TA Luft, Anhang 3, Punkt 10 sind im Rahmen der Ausbreitungsrechnung Gebäude zu berücksichtigen, die sich in einem Radius um die Emissionsquellen befinden, der der 6fachen Quellhöhe (nach TA Luft für Schornsteine mindestens 10 m) entspricht. Sofern die 1,7fache Gebäudehöhe kleiner der Quellhöhe ist, genügt die Berücksichtigung über

die Rauigkeitslänge. Bei höheren Gebäuden sind diese mittels eines diagnostischen Windfeldmodells zur Gebäudeumströmung zu berücksichtigen.

Ein diagnostisches Windfeldmodell zur Berücksichtigung von Gebäudeumströmung ist im Programm AUSTAL 2000 eingebaut; dieses kann Anwendung finden, wenn die Quellhöhe wenigstens das 1,2-fache der Gebäudehöhe beträgt.

Im vorliegenden Fall liegt die Abgabehöhe unter dem 1,7-fachen der umliegenden Gebäudehöhen. Zudem ist die Abgabehöhe geringer als 10 m, was es erforderlich macht, zumindest die Gebäude zu berücksichtigen, die in einer Entfernung von unter 60 m zum Emissionsort liegen. Daher werden die, den Standort umgebenden Hallen und Unterstände als Gebäude referenziert.

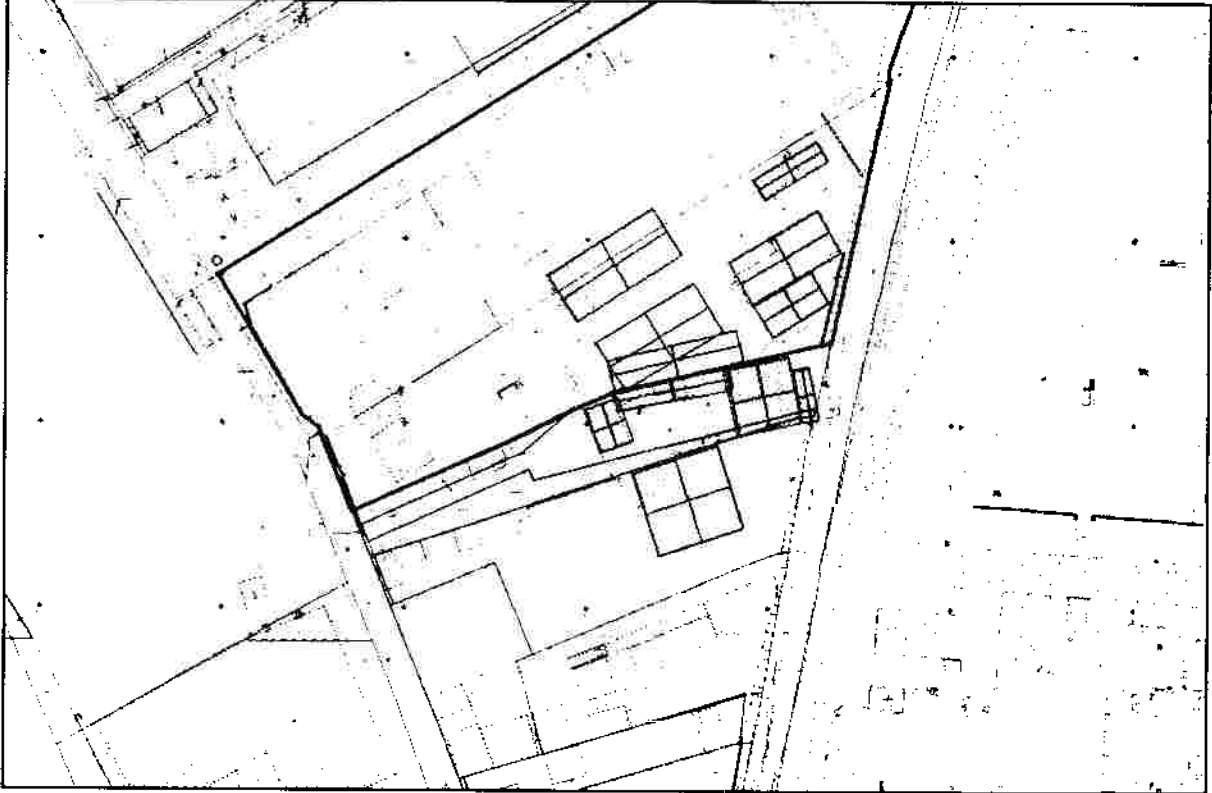
Die Maschenweite der Rechengitter in Gebäudenähe wurde mit 4 m hinreichend klein gewählt, so dass eine akzeptable Rechengenauigkeit erreicht wird.

Die folgende Tabelle gibt die Lage und Ausdehnung der Gebäude an, die im diagnostischen Windfeldmodell berücksichtigt werden.

Tabelle 3: Gebäude zur Berücksichtigung im diagnostischen Windfeldmodell

Gebäude	Rechtswert	Hochwert	Länge	Breite	Höhe	Winkel gegen Ost
	m	m	m	m	m	°
Werkstatt	4517069	5584510	17	18	4,0	12
Lackierung	4517084	5584528	14	5	3,0	281
Halle_nord_1	4517025	5584540	34	15	7,0	33
Halle_nord_2	4517068	5584539	36	9	7,0	194
Halle_nord_3	4517038	5584522	31	15	7,0	32
Halle_ost_1	4517089	5584555	18	10	4,0	211
Halle_ost_2	4517090	5584571	28	13	4,0	210
Halle_süd	4517041	5584500	23	24	4,0	289
Halle_west	4517027	5584517	13	9	4,0	291
Garagen	4517036	5584516	32	6	3,0	11
Halle_nordost	4517076	5584574	20	6	4,0	31

In der folgenden Abbildung sind die Gebäude dargestellt, die als umströmte Hindernisse referenziert wurden.

Abbildung 9: Darstellung der im Windfeldmodell berücksichtigten Gebäude


3.3.7 Emissionsstärken

Als emissionsrelevante Tätigkeit des Kfz- und Lackierbetriebes ist das lackieren von Kfz-Teilen zu sehen. Es wird davon ausgegangen, dass während des Lackierens die am Standort vorhandene Absaugung eingeschaltet ist, um eine ausreichende, den Arbeitschutzbestimmungen entsprechende Lüftung der Arbeitsräume zu gewährleisten.

Aus der Technischen Grundlage für die Beurteilung von Lackieranlagen⁹, ist zu entnehmen, dass sich die Konzentration des organischen Kohlenstoffs in der Abluft von Lackieranlage proportional zur Geruchsemission verhält. Diesbezüglich wird weiterhin angegeben, dass sich durch die Verwendung lösemittelhaltiger Lacke und Farben eine höhere Geruchsfracht als bei der Verwendung wasserlöslicher Lacke und Farben ergibt.

Für Abluftanlagen von Lackierbetrieben, die vorwiegend lösemittelhaltige Farben und Lacke verwenden, wird in der technischen Grundlage eine mittlere Geruchsstoffkonzentration von 386 GE/Nm³ ermittelt. Für die Ausbreitungsrechnung wird dieser Wert pauschal auf 400 GE/Nm³ gesetzt. Dieser Wert, multipliziert mit dem Abluftvolumenstrom, wird für die Ausbreitungsberechnung angesetzt.

⁹ Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (Österreich), 2007: Technische Grundlage für die Beurteilung von Lackieranlagen

Der Abluftvolumenstrom wird aus der Kubatur der Lackiererei abgeschätzt. Bei einem Raumvolumen von etwa 250 m³ kann ein Abluftvolumenstrom von 1.500 Nm³/h (6facher Luftwechsel) als ausreichend angesehen werden, um die Lüftung der Lackiererei zu gewährleisten und gesundheitsschädlichen Stoffkonzentrationen vorzubeugen. Da sich die Lackiervorgänge auf jeweils ca. 5 min beschränken ist der Wert von 1.500 Nm³/h als deutlich überschätzend anzusehen. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick zur Ermittlung der Geruchsemissionen.

Tabelle 4: Geruchsemissionen der Lackiererei

Bereich	m ³ /s	GE/m ³	Mind.	GE/s
Lackierabluft	0,417	400		167

3.3.8 Beschreibung der Quellen

3.3.8.1 Lage, Art und Aufteilung der Quellen

Als Emissionsquelle wird der Abluftkamin der Absaugung der Lackiererei angesehen. Der Kamin befindet sich im nördlichen Bereich des Lackierbetriebes und wird als Punktquelle referenziert. Die Ableithöhe wird mit 6 m über Grund angesetzt.

Als Emissionseitraum wird Montag bis Freitag jeweils 8.00 bis 16.00 Uhr angesetzt. Damit ergibt sich ebenfalls eine erhebliche Überschätzung der von dem Betrieb ausgehenden Geruchsemissionen.

3.3.8.2 Abluftbedingungen

Bei Ausbreitungsberechnungen ist vorgesehen, Effekte bei Emissionsquellen zu berücksichtigen, die ein Nach-Oben-Tragen der emittierten Schad- bzw. Geruchsstoffe bewirken. Dabei erfolgt die Berechnung unter Verwendung einer „effektiven Quellhöhe“, die sich aus der Summe der tatsächlichen Bauhöhe des Abgabepunktes und einer Abluftfahnenüberhöhung ergibt. Für die Abluftfahnenüberhöhung wird ein thermischer und kinetischer Anteil betrachtet. Der thermische Anteil kommt durch eine Ablufttemperatur zustande, die deutlich über der Umgebungstemperatur liegt und somit ein Nach-Oben-Tragen durch thermische Konvektion bewirkt.

Diese Effekte spielen bei der vorliegenden Anlage keine Rolle und werden nicht zum Ansatz gebracht.

3.3.9 Meteorologie

3.3.9.1 Standortbezogene Winddaten

Das Rechengebiet für das diagnostische Windfeldmodell wurde soweit ausgedehnt, dass sich die Messstation des Deutschen Wetterdienstes, Leipzig-Schkeuditz, in diesem Rechengebiet befindet. Damit ist eine Berechnung mit dem diagnostischen Windfeldmodell unmittelbar möglich, ohne dass meteorologische Daten auf einen Standort in Anlagennähe übertragen werden müssen. Insbesondere entfällt damit auch die Notwendigkeit, eine solche Übertragung zu begründen. Die nächstgelegene Wetterstation Halle-Krollwitz ist aufgrund der geringen Schwachwindhäufigkeiten, die sich infolge der innerstädtischen Lage ergeben, nicht für eine Ausbreitungsrechnung geeignet.

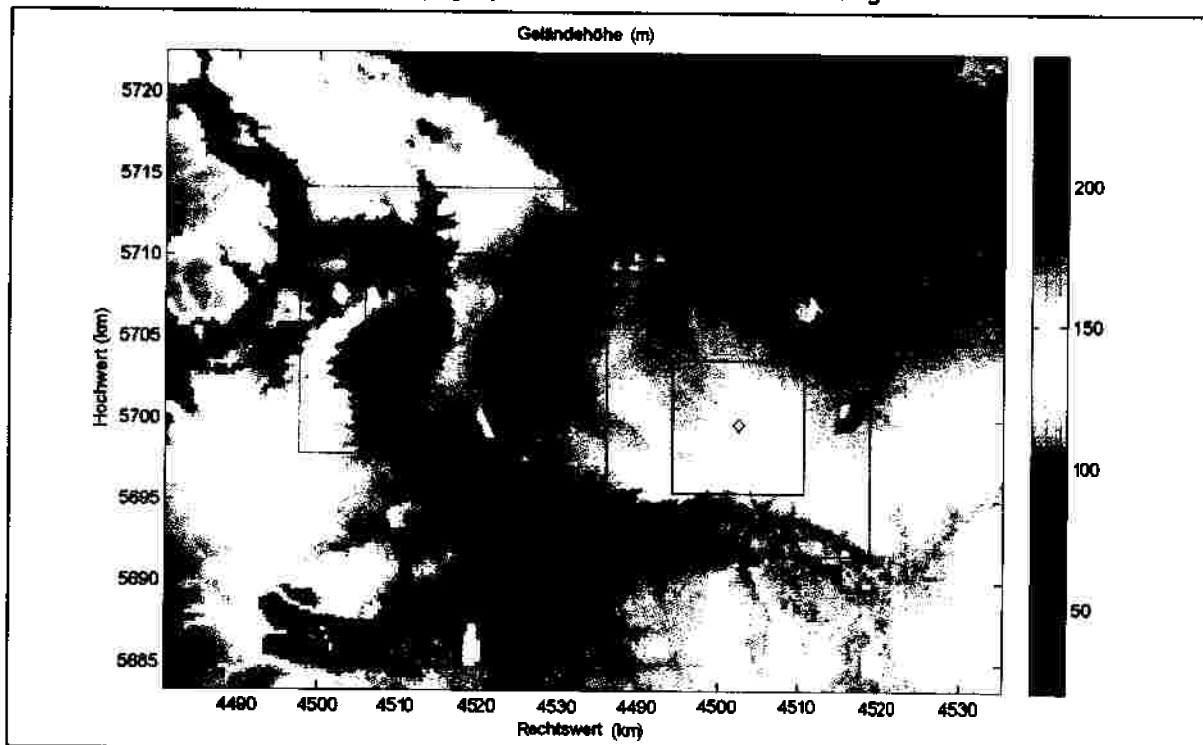
Für die Berechnung wurde eine meteorologische Zeitreihe der Station Leipzig-Schkeuditz für das Jahr 2006 herangezogen. Dafür wurde die zeitliche Repräsentativität vom Deutschen Wetterdienst als Anbieter der Daten bestätigt.

Als Anemometerposition wurde der tatsächliche Standort des Messwertgebers angegeben. Die für die Windfeldberechnung verwendete Topographie liegt mit einem Raster von 50 m x 50 m vor. Damit wird das großräumige Bodenrelief ausreichend abgebildet. Das Berechnungsgebiet hat die Abmessung: Breite 51,968 km x Höhe 38,912 km.

Im Ergebnis dieser ersten Windfeldberechnung liegt eine Windfeldbibliothek für das großräumige Rechengebiet vor. Das eigentliche, unter Punkt 3.3.2 beschriebene Rechengebiet für die Ausbreitungsrechnung ist ein Teilgebiet, für das die erste Windfeldbibliothek vorliegt. Im eigentlichen Rechengebiet wird ein virtueller Anemometerpunkt festgelegt (mit möglichst ebener Umgebung, hinreichend weit weg von den digitalisierten Gebäuden, 16 m Höhe). Mit der vorliegenden Windfeldbibliothek lässt sich für jede Windgeschwindigkeits- / Windrichtungs-Kombination am DWD-Messort eine Kombination von Windrichtung und Windgeschwindigkeit am virtuellen Anemometerpunkt zuordnen.

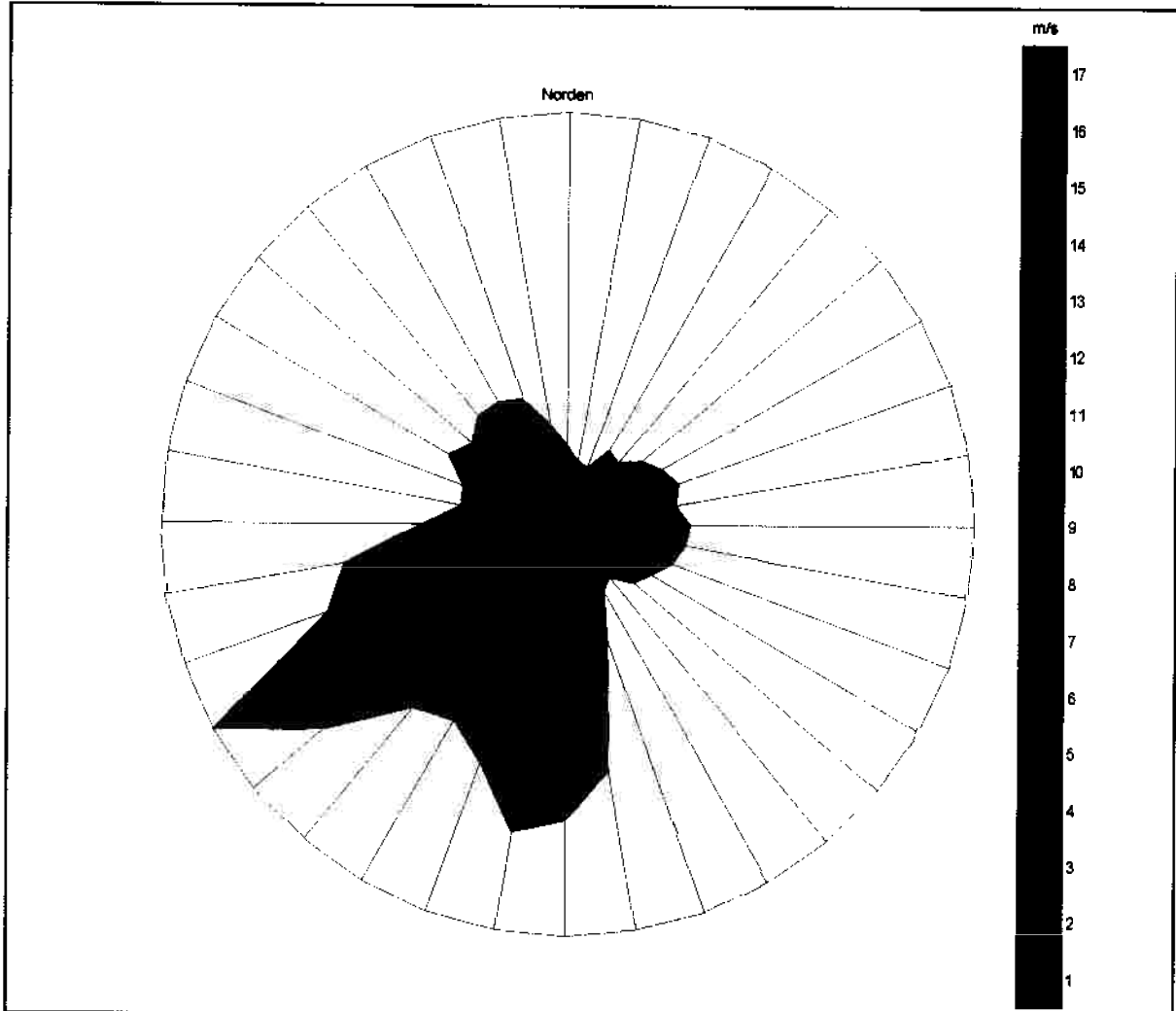
Damit kann aus der meteorologischen Zeitreihe am Messort eine Zeitreihe gewonnen werden, die für das virtuelle Anemometer gilt.

In einem zweiten Schritt wird die Windfeldbibliothek für das eigentliche Rechengebiet berechnet. Hierfür werden das Rechnernetz und die Gebäudedigitalisierung, wie sie unter Punkt 3.3.2 und 3.3.6 beschrieben wurden, verwendet. Die Zeitreihe des virtuellen Anemometers wird für diesen Rechengang zur Bestimmung der mittleren Windgeschwindigkeiten der Ausbreitungsklassen bereitgestellt. Abweichend zu einer Windfeldberechnung mit AUSTAL 2000 dient das für die jeweilige Ausbreitungssituation in der ersten Windfeldbibliothek vorliegende Windfeld als Initialisierungswindfeld für die zweite Berechnung und ersetzt die Initialisierung mit einem homogenen Feld.

Abbildung 10: Darstellung der Topographie für die Windfeldberechnung


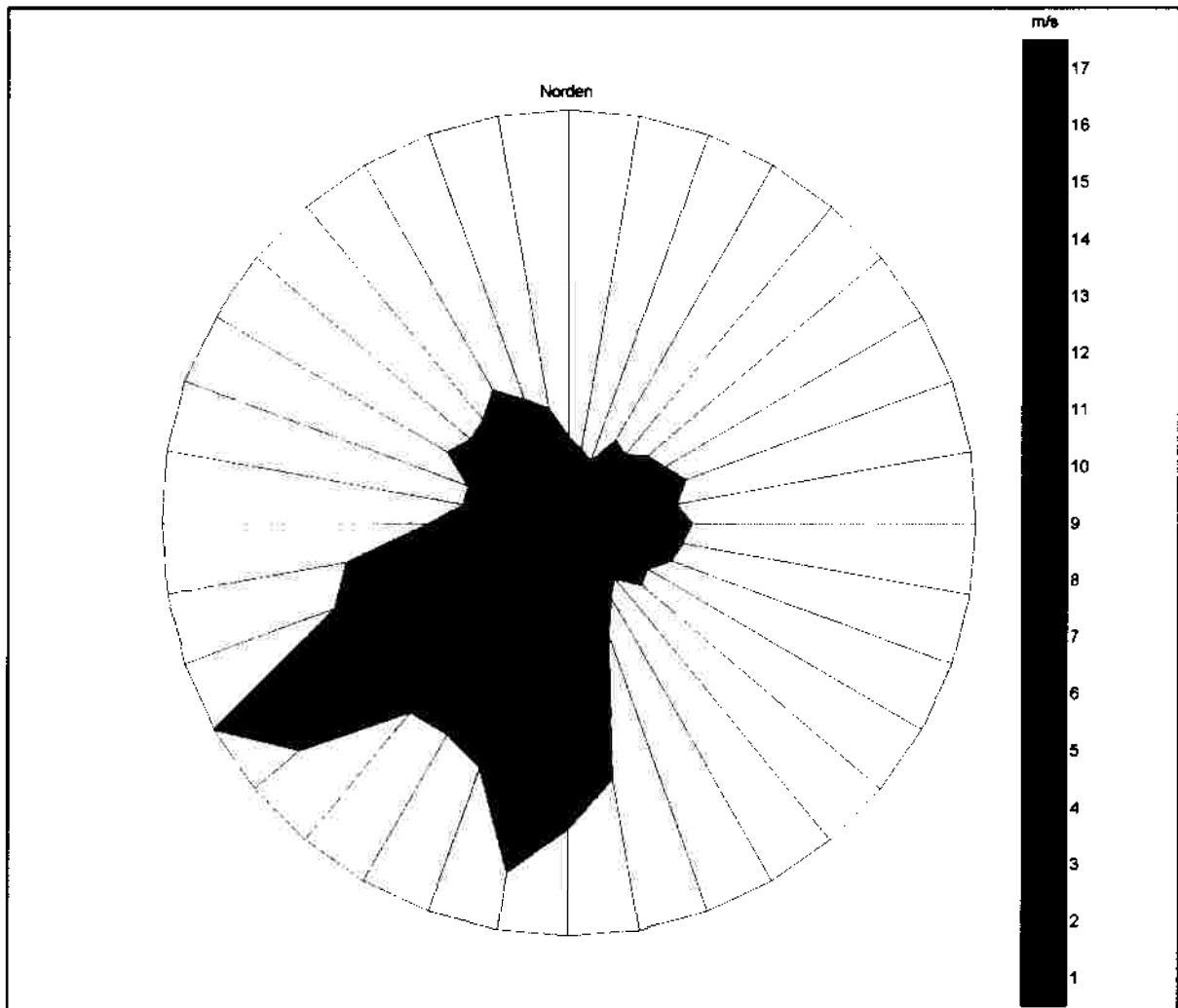
Schließlich wird mit der im zweiten Schritt berechneten Windfeldbibliothek und der meteorologischen Zeitreihe des virtuellen Anemometers im eigentlichen Rechengebiet die Ausbreitungsrechnung durchgeführt.

Die folgenden beiden Abbildung 11 und Abbildung 12 verdeutlichen die Übertragung der Winddaten vom DWD-Messort auf den Ort des virtuellen Anemometers. Aus beiden meteorologischen Zeitreihen wurden die dargestellten Windrichtungsverteilungen gewonnen.

Abbildung 11: Darstellung der Windrichtungsverteilung am Messstandort

Die vom diagnostischen Windfeldmodell in Anlagennähe berechnete Windrichtungsverteilung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 12: Darstellung der vom Windfeldmodell berechneten Windrichtungsverteilung am virtuellen Anemometerort



Die verwendete Ausbreitungsklassenzeitreihe ist der Immissionsprognose im Anhang auszugsweise beigelegt.

3.3.10 Statistische Sicherheit

Die konzeptbedingt bei der Ausbreitungsrechnung auftretenden statistischen Fehler (Reproduzierbarkeit von Berechnungen mit identischen Eingangsparametern) werden vom Programm für alle Zellen des Rechengitters ausgewiesen. Im Abschnitt 5.3 werden die Fehler als farbige Isoplethen dargestellt.

Zur Beeinflussung der statistischen Sicherheit bietet das Referenzmodell AUSTAL 2000 die Möglichkeit, eine Qualitätsstufe der Berechnung einzustellen. Im vorliegenden Fall wird Qualitätsstufe 1 verwendet. Damit ergeben sich statistische Sicherheiten, die den Anforderungen der TA Luft genügen, was in Abschnitt 5.3 dokumentiert ist.

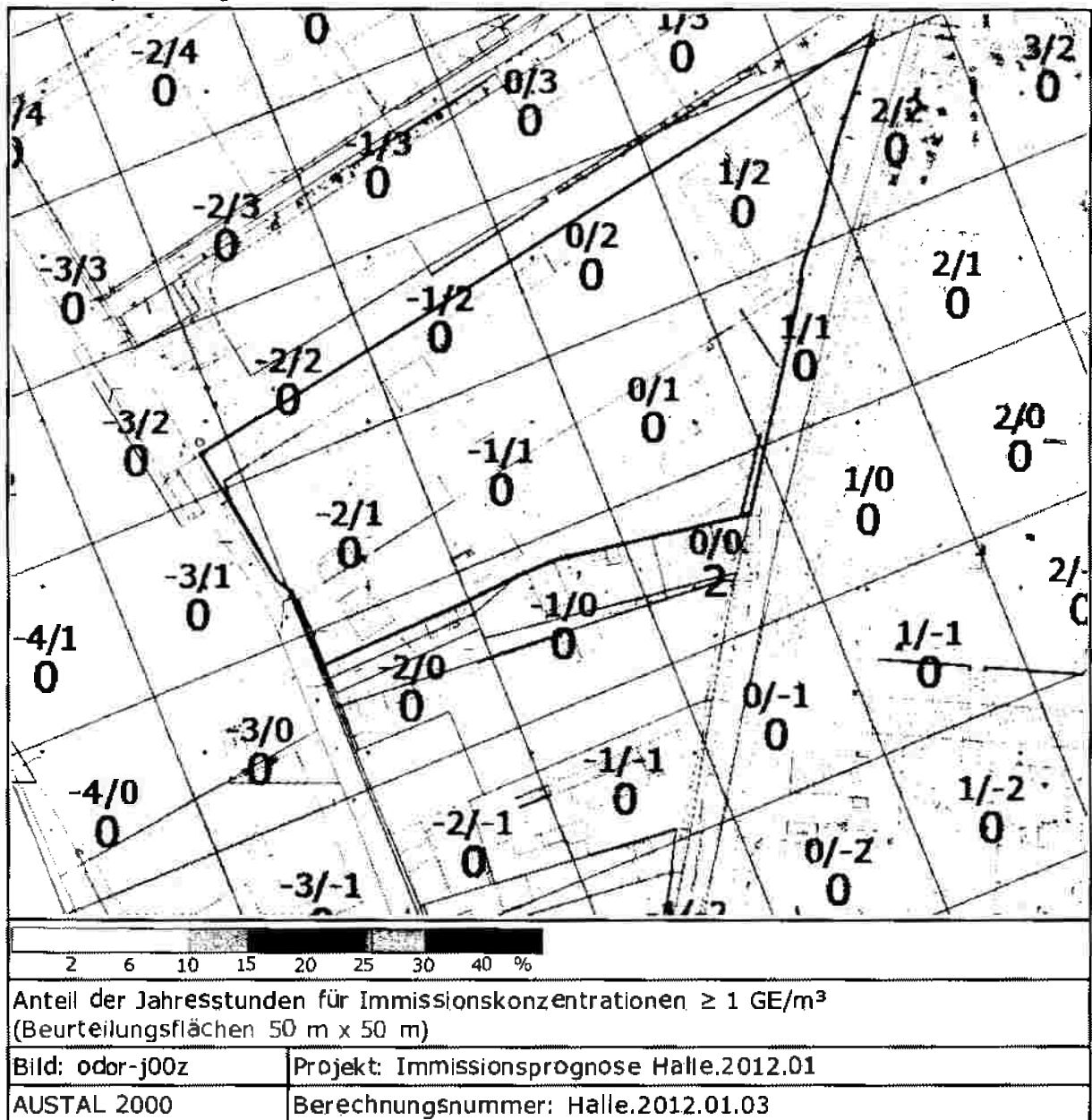
3.4 Immissionssituation

Die prognostizierte Immissionssituation für Geruch im Einwirkungsbereich der Lackiererei wird in der folgenden Abbildung sowohl als farbige Isopiethen als auch in Form von Zahlenwerten, die nach GIRL definierten Beurteilungsflächen entsprechen, für eine Beurteilungshöhe von 1,50 m (unterste Zeilenschicht 0 – 3 m) dargestellt. Die Staffelung der Isoplethen wurde in Anlehnung an die Immissionswerte dieser Richtlinie gewählt.

Zur Bewertung der Immissionssituation wurde die Größe der Beurteilungsfläche mit 50 m x 50 m festgelegt. Mit diesem Aufpunktraster sind die Immissionsorte ausreichend repräsentiert. Für die Beurteilung sind die auf den Beurteilungsflächen ausgewiesenen Geruchshäufigkeiten in % mit den in Abschnitt 3.2 beschriebenen Immissionswerten zu vergleichen.

Die statistische Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung wird auf einem gesonderten Bild im Anhang (Abschnitt 5.3) ausgewiesen.

Abbildung 13: Prognostizierte Geruchsimmission



4 Wertung der Ergebnisse

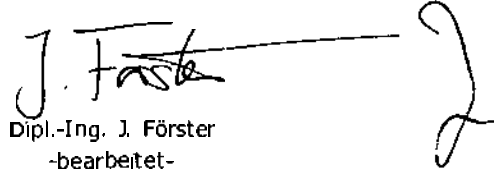
Wie aus der Abbildung 13 ersichtlich ist, werden von dem Lackierbetrieb nur im unmittelbaren Nahbereich Geruchsimmissionen hervorgerufen. Dabei wird bereits auf dem Betriebsgelände der Irrelevanzwert nach GIRL ($\leq 0,02$) unterschritten.


In der Umgebung des Lackierbetriebes wird demzufolge keine Überschreitung des Immissionswertes für Wohngebiete ($\leq 0,10$) ausgewiesen. Dem rechtlich begründeten Schutzanspruch für Wohngebiete gegenüber Gerüchen wird demzufolge Genüge getan. Hinsichtlich der Geruchsimmissionen liegen demnach aus gutachterlicher Sicht keine immissionsschutzfachlichen Bedenken vor, die gegen eine Ausweisung als Wohngebiet sprechen.

Zudem ist die Prognose mit überschätzenden Ansätzen erstellt worden, so dass sich eine höhere Sicherheit für die tatsächliche Einhaltung der Immissionswerte ergibt.

Der statistische Fehler der AUSTAL 2000-Rechnung ist für alle maßgeblichen Immissionsorte in der Umgebung der Anlage unter 0,5 %, wie aus der Abbildung in Abschnitt 5.3 ersichtlich ist. Verschiedene Unstetigkeiten im Werteverlauf sind an Stellen zu erkennen, wo die ineinander geschachtelten Rechengitter zusammenstoßen und stellen keine Rechenfehler dar.

Lichtenau, am 26. September 201226. September 2012


Dipl.-Ing. J. Förster
-bearbeitet-


Dr. G. Schmidt
-geprüft-

5 Anhang

5.1 Verwendung von Rechtsgrundlagen und Literatur

AUSTAL 2000	5, 11, 12, 17, 18, 20, 28
BImSchG	10
GIRL	10, 11, 12, 13, 27
TA Luft	5, 11, 13, 16, 17, 18, 19
Technische Grundlage für die Beurteilung von Lackieranlagen.....	21
VDI 3788.....	11
VDI 3945.....	11

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Lackierung		Halle nord		Halle nord		Halle ost		Halle west		Garagen Halle nordost	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
WB	63.3	88.9	24.6	60.1	37.9	88.5	80.1	40.6	27.3	56.1	75.5	
YB	-489.3	-472.1	-459.6	-461.3	-478.0	-445.5	-429.1	-500.4	-483.2	-489.6	-426.3	
AB	17.5	14.4	31.9	35.9	31.2	18.0	27.9	23.3	12.6	31.8	20.1	
BB	1.1	4.6	14.8	8.7	15.2	9.8	13.2	24.0	9.4	5.6	1.1	
WB	12.4	281.3	32.7	193.8	31.5	211.3	210.1	288.7	291.1	11.4	31.5	
CB	4.0	3.0	7.0	7.0	7.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	

5.2.1.2 Datei austal2000.log (Protokolldatei)

```

2012-09-24 12:23:14 -----
TalServer:
-----
Ausbreitungsmodell AUSTAL2000, Version 2.5.1-WI-K
Copyright (c) Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2002-2011
Copyright (c) Ing.-Büro Jenische, Überlingen, 1989-2011

Arbeitsverzeichnis: ./

Kreationsdatum des Programms: 2011-09-12 15:49:55
Das Programm läuft auf dem Rechner "MOAB".
-----
> ti "Halle.2012.01.03" ' Beginn der Eingabe -----
> ga 1 ' Berechnungsnummer
> kd 1.00 ' Qualitätsstufe -4 .. 4
> sz 4497000.0 ' Raubigkeitslänge [m]
> sy 5705000.0
> gh SRM.dgn
> sz akterm_leipzig-schkeuditz_05.dat
> ha 10.0 ' Anemometerhöhe [m]
> ka 1094.0 ' Anemometerposition
> ya 544.0
> dd 4 0 16 32 64
> x0 -32 -80 -288 -640 -1024
> x1 40 30 46 46 34
> y0 -560 -592 -632 -1216 -1536
> ny 46 32 46 46 54
> ns 5 21 21 21 21
> xq 85.8
> yq -473.7
> hq 6.00
> wq 27.9
> odor
> xb 69.3 85.9 24.6 68.1 37.9 88.5
> yb -489.9 -472.1 -459.6 -461.3 -478.0 -445.5
> ab 17.5 14.4 33.9 35.9 31.2 18.8
> bb 16.1 4.6 14.8 8.7 15.2
> wb 12.4 281.3 32.7 193.8 31.5 211.3
> cb 4.0 3.0 7.0 7.0 4.0
-----
Existierende Windfeldbibliothek wird verwendet.
Die Höhe bq der Quelle 1 beträgt weniger als 10 m.
Die maximale Gebäudehöhe beträgt 7.0 m.
>>> Die Höhe der Quelle 1 liegt unter dem 1.-2-fachen der Höhe von Gebäude 3.
>>> Dazu noch 2 weitere Fälle.
-----
Festlegung des Vertikalstrahlers:
0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 25.0 40.0 65.0
100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0 1000.0
1200.0 1500.0
-----
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 1 ist 0.08 (0.08).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 2 ist 0.09 (0.09).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 3 ist 0.13 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 4 ist 0.12 (0.12).
Die maximale Steilheit des Geländes in Netz 5 ist 0.10 (0.08).
Die Zeitreihen-Daten "/zeitreihe_0mas" wird verwendet.
Die Angabe "az akterm_leipzig-schkeuditz_05.dat" wird ignoriert.
Bibliotheksfelder "zusätzliches k" werden verwendet (Netze 1,2).
Bibliotheksfelder "zusätzliche Sigmas" werden verwendet (Netze 1,2).
-----

```

TMT: Auswertung der Ausbreitungsrechnung für "odor"
TMT: 365 Tagesmittel (davon ungültig: 0)
TMT: Datei ":///odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ":///odor-j00z01" ausgeschrieben.
TMT: Datei ":///odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ":///odor-j00z02" ausgeschrieben.
TMT: Datei ":///odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ":///odor-j00z03" ausgeschrieben.
TMT: Datei ":///odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei ":///odor-j00z04" ausgeschrieben.
TMT: Datei ":///odor-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Datei ":///odor-j00z05" ausgeschrieben.
TMT: Dateien erstellt von TALWPK 2.5.0.

Auswertung der Ergebnisse:

DEF: Jahresmittel der Deposition
J00: Jahresmittel der Konzentration/Garuchstundenhäufigkeit
Tm: Höchstes Tagesmittel der Konzentration mit nn Überschreitungen
Sm: Höchstes Stundemittel der Konzentration mit nn Überschreitungen

WABNR0: Eine oder mehrere Quellen sind niedriger als 10 m.
Die im folgenden ausgewiesenen Maximalwerte sind daher
möglichstweise nicht relevant für eine Beurteilung!

Maximalwert der Garuchstundenhäufigkeit bei z=1.5 m

ODOR J00 | 9.0 % (+/- 0.1) bei x= 90 m, y= -470 m (1: 31, 23)

2012-09-24 13:39:03 AUSTAL2000 beendet.

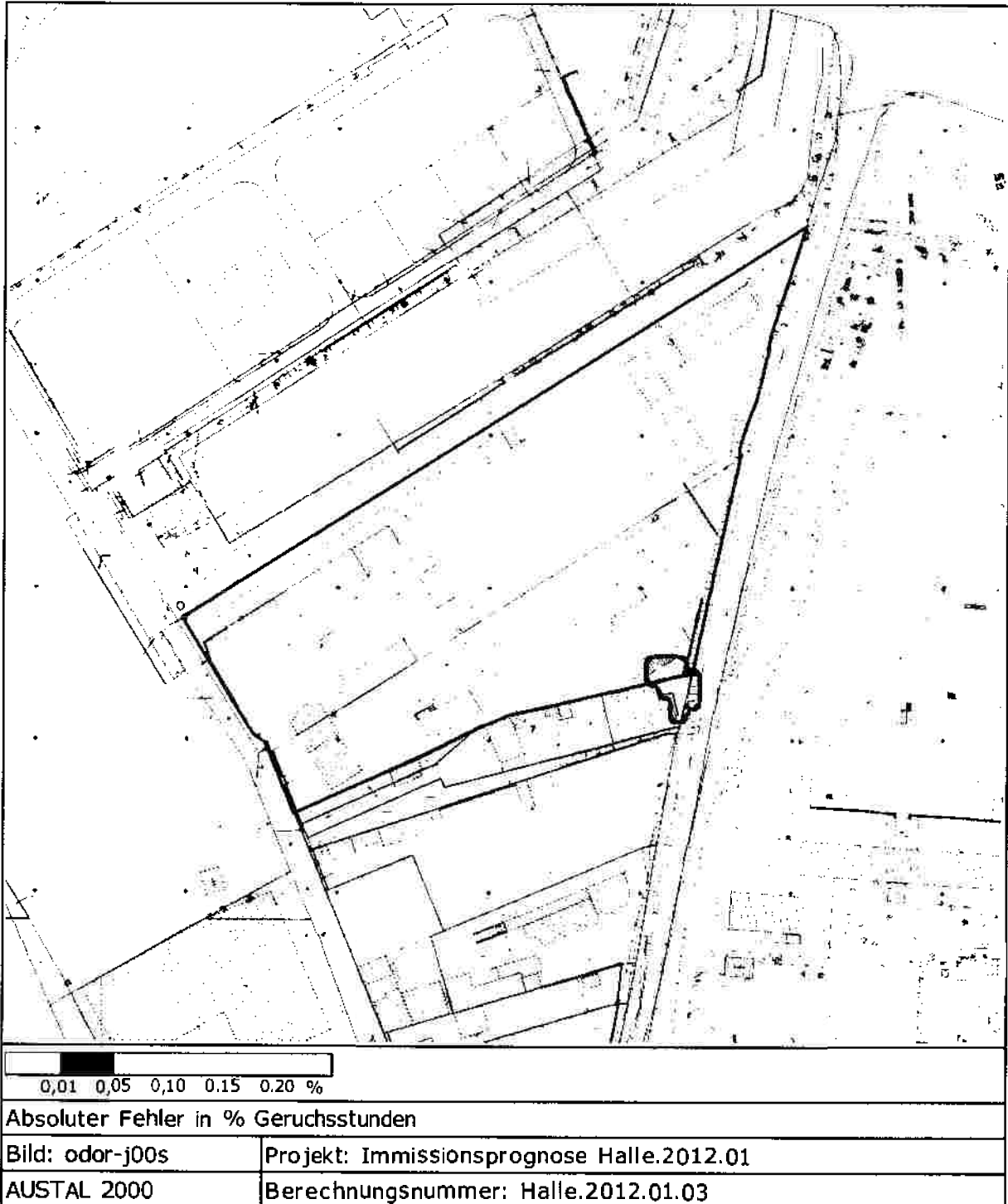
5.2.2 Zeitreihendatei (Auszug)

form	"let201t"	"rat5.02"	"ua45.1z"	"lmt7.1z"	"01.odor%10.3e"				
locl	"C"								
mode	"text"								
ha	7.5	8.9	11.2	13.4	16.2	21.3	26.7	30.9	34.4
zo	1.00								
do	6.00								
artp	"ZA"								
sequ	"i"								
dima	1								
size	24								
lowb	1								
highb	8760								
2006-01-01.01:00:00	177	6.2	99999.0	0					
2006-01-01.02:00:00	177	5.7	99999.0	0					
2006-01-01.03:00:00	176	5.4	99999.0	0					
2006-01-01.04:00:00	181	6.1	99999.0	0					
2006-01-01.05:00:00	191	5.7	99999.0	0					
2006-01-01.06:00:00	181	5.5	99999.0	0					
2006-01-01.07:00:00	187	4.8	99999.0	0					
2006-01-01.08:00:00	173	4.2	99999.0	167					
2006-01-01.09:00:00	165	4.4	99999.0	167					
2006-01-01.10:00:00	175	4.1	99999.0	167					
2006-01-01.11:00:00	191	4.3	99999.0	167					
2006-01-01.12:00:00	204	4.1	-196.0	167					
2006-01-01.13:00:00	200	4.3	-196.0	167					
2006-01-01.14:00:00	191	4.4	-196.0	167					
2006-01-01.15:00:00	195	3.7	-196.0	167					
2006-01-01.16:00:00	180	3.7	-196.0	0					
2006-01-01.17:00:00	175	3.7	223.0	0					
2006-01-01.18:00:00	173	3.4	223.0	0					
2006-01-01.19:00:00	181	3.3	99999.0	0					
2006-01-01.20:00:00	185	3.3	223.0	0					
2006-01-01.21:00:00	185	3.6	223.0	0					
2006-01-01.22:00:00	179	3.1	223.0	0					
2006-01-01.23:00:00	192	3.5	223.0	0					
2006-01-02.00:00:00	194	3.3	223.0	0					
2006-01-02.01:00:00	218	2.9	223.0	0					
2006-01-02.02:00:00	254	2.6	65.0	0					
2006-01-02.03:00:00	247	2.0	223.0	0					
2006-01-02.04:00:00	226	1.7	223.0	0					
2006-01-02.05:00:00	246	1.9	223.0	0					
2006-01-02.06:00:00	265	2.0	223.0	0					
2006-01-02.07:00:00	292	2.2	223.0	0					
2006-01-02.08:00:00	324	2.6	223.0	167					
2006-01-02.09:00:00	341	2.2	223.0	167					
2006-01-02.10:00:00	336	2.5	99999.0	167					
2006-01-02.11:00:00	335	2.2	99999.0	167					
2006-01-02.12:00:00	335	3.0	-196.0	167					
2006-01-02.13:00:00	330	3.5	-196.0	167					
2006-01-02.14:00:00	336	3.5	-196.0	167					
2006-01-02.15:00:00	323	4.2	-196.0	167					
2006-01-02.16:00:00	317	4.5	-196.0	0					
2006-01-02.17:00:00	321	3.5	99999.0	0					
2006-01-02.18:00:00	323	3.5	99999.0	0					
2006-01-02.19:00:00	336	3.3	99999.0	0					
2006-01-02.20:00:00	326	3.0	99999.0	0					
2006-01-02.21:00:00	337	2.7	99999.0	0					
2006-01-02.22:00:00	334	2.7	223.0	0					
2006-01-02.23:00:00	339	2.6	223.0	0					
2006-01-03.00:00:00	338	2.2	223.0	0					
2006-01-03.01:00:00	340	1.8	223.0	0					
2006-01-03.02:00:00	334	2.1	223.0	0					
2006-01-03.03:00:00	331	2.5	223.0	0					
2006-01-03.04:00:00	327	2.5	223.0	0					
2006-01-03.05:00:00	320	2.9	99999.0	0					
2006-01-03.06:00:00	328	2.3	223.0	0					
2006-01-03.07:00:00	306	2.0	223.0	0					
2006-01-03.08:00:00	323	1.9	223.0	167					
2006-01-03.09:00:00	329	2.7	99999.0	167					
2006-01-03.10:00:00	334	2.3	99999.0	167					
2006-01-03.11:00:00	325	3.0	99999.0	167					
2006-01-03.12:00:00	310	3.1	-196.0	167					
2006-01-03.13:00:00	317	3.7	-196.0	167					
2006-01-03.14:00:00	324	3.1	-196.0	167					
2006-01-03.15:00:00	350	3.3	-196.0	167					
2006-01-03.16:00:00	334	2.8	-196.0	0					
2006-01-03.17:00:00	327	2.8	99999.0	0					
2006-01-03.18:00:00	320	3.3	99999.0	0					
2006-01-03.19:00:00	326	3.6	99999.0	0					
2006-01-03.20:00:00	317	3.7	99999.0	0					
2006-01-03.21:00:00	322	3.5	99999.0	0					
2006-01-03.22:00:00	332	3.6	99999.0	0					
2006-01-03.23:00:00	350	3.4	99999.0	0					
2006-01-04.00:00:00	356	2.4	223.0	0					
2006-01-04.01:00:00	350	2.3	223.0	0					
2006-01-04.02:00:00	344	2.3	223.0	0					
2006-01-04.03:00:00	353	1.9	223.0	0					
2006-01-04.04:00:00	344	1.8	223.0	0					
2006-01-04.05:00:00	340	3.1	99999.0	0					
2006-01-04.06:00:00	340	3.6	99999.0	0					

5.3 Statistische Unsicherheit

Die folgenden Abbildungen geben detaillierte Informationen zu den statistisch bedingten Unsicherheiten, die bei den einzelnen Ausbreitungsberechnungen auftraten.

Abbildung 14: Statistische Unsicherheit, Berechnung Halle.2012.01.03, prognostizierte Geruchsmission



Einflüsse lokaler Windsysteme auf die Windverhältnisse in 10 m über Grund werden als nicht relevant eingeschätzt, da sich am Standort bei windschwachen Strahlungswetterlagen aufgrund der orographischen und topografischen Strukturen keine thermisch induzierten Zirkulationssysteme ausbilden können (s. auch: TA Luft, Anhang 3, Nr. 11).

9 Berücksichtigung von Bebauung und Geländeunebenheiten

Wenn die Emissionshöhe das 1,2fache, aber nicht das 1,7fache der zu berücksichtigenden Gebäudehöhen oder Bewuchshöhen überschreitet, wird empfohlen, die Einflüsse mit Hilfe eines Windfeldmodells für Gebäudeüberströmung zu berücksichtigen.

Falls im Rechengebiet Höhendifferenzen von mehr als dem 0,7fachen der Emissionshöhe über eine Strecke, die mindestens dem 2fachen der Emissionshöhe entspricht, vorkommen, sind orographische Einflüsse (siehe Kapitel 6) mit Hilfe eines mesoskaligen Windfeldmodells zu berücksichtigen. Dies bedeutet Steigungen von mehr als 1:20, aber nicht über 1:5 (siehe TA Luft 2002, Anhang 3, Kapitel 11).

Nach Kartenlage treten im 1 km x 1 km großen Rechengebiet keine Geländesteigungen von 1:20 und mehr auf.

10 Ermittlung des repräsentativen Jahres

Die Ausbreitungsrechnung nach der TA Luft 2002, Anhang 3, Ziffer 1, ist als Zeitreihenberechnung über jeweils ein Jahr oder auf der Basis einer Häufigkeitsverteilung durchzuführen. In Ziffer 4.6.4.1 der TA Luft 2002 wird ausgeführt, dass - im Falle einer Zeitreihenberechnung - die Berechnungen auf der Basis einer repräsentativen Jahreszeitreihe durchzuführen sind.

Für die Station Leipzig-Schkeuditz wurde aus einer 7-jährigen Reihe (Bezugszeitraum 2001 bis 2007) ein "für Ausbreitungszwecke repräsentatives Jahr" ermittelt. Dies wird in einem standardisierten Verfahren durchgeführt. Die Hauptkriterien zur Auswahl in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit sind:

(Bemerkung: In Leipzig-Schkeuditz wurde der 10 m hohe Windmast mehrmals auf dem Flughafengelände umgesetzt, letztmalig am 01.03.2000. Deshalb wurde das repräsentative Jahr aus dem Zeitraum 2001-2007 bestimmt.)

1. Häufigkeiten der Windrichtungsverteilung und ihre Abweichungen
2. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeit
3. Berücksichtigung von Nacht- und Schwachwindauswahl
4. Häufigkeiten der Großwetterlagen nach Hess/Brezowski („Katalog der Großwetterlagen Europas“, Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 113, Offenbach a. M., 1969)

Es wird das Jahr ausgewählt, das in der Windrichtungsverteilung der langjährigen Bezugsperiode am nächsten liegt. Dabei werden zuerst primäre und sekundäre Maxima der Windrichtung verglichen. Alle weiteren Windrichtungen werden in der Reihenfolge ihrer Häufigkeiten mit abnehmender Gewichtung ebenso verglichen und bewertet. Monatliche und jährliche mittlere Windgeschwindigkeiten (\bar{v}) werden ebenso auf ihre Ähnlichkeiten im Einzeljahr mit der langjährigen Bezugsperiode verglichen. Das Jahr mit der niedrigsten Abweichungssumme wird ermittelt.

Diese Bewertungen werden für das Gesamtkollektiv und für die Auswahl der Nacht- und Schwachwindlagen durchgeführt ($\bar{v} \leq 3 \text{ m/s}$). Das so primär aus Windrichtung und sekundär aus Windgeschwindigkeit ermittelte „ähnlichste Jahr“ wird nun verglichen auf Übereinstimmung in den Großwetterlagen.

Für den Standort Leipzig-Schkeuditz wurde aus der oben genannten Bezugsperiode und nach den aufgeführten Kriterien das Jahr 2006 als repräsentativ ausgewählt.

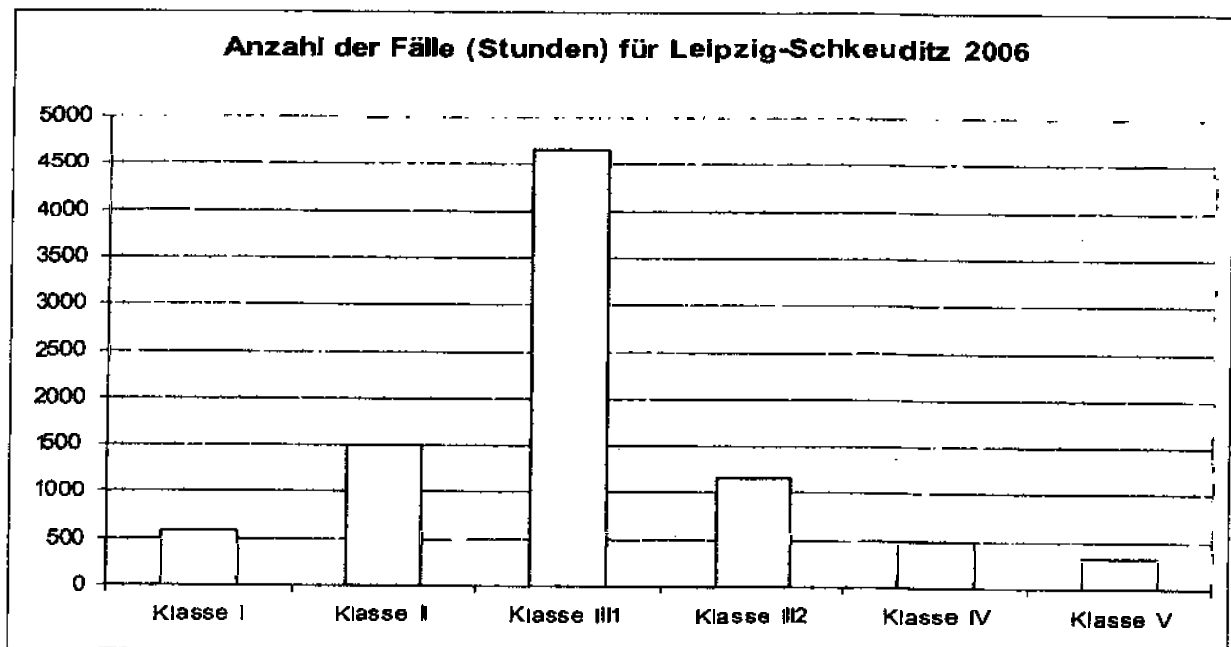


Abbildung 3: Häufigkeit der Ausbreitungsklassen (AK)