

TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH
Industrie Service
Geschäftsfeld Öffentliche Institutionen und Dienstleister
Am Römerhof 15
60486 Frankfurt am Main

Geruchsermittlungen am praktischen Beispiel

Seminar: Gerüche erfassen – bewerten – vermeiden

Wiesbaden - Biebrich,

10. Oktober 2006

	Dipl.-Ing. Adam Strecker
Telefon:	0 60 41 / 82 15 75
Telefax:	0 60 41 / 82 15 69
E-Mail:	adam.strecker@tuevhessen.de

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	3
2	Immissionsprognose.....	5
3	Abschätzung von Geruchshäufigkeiten im Nahbereich.....	7
4	Durchführung der Geruchskonzentrationsmessung.....	9
5	Immissionsmessungen.....	10
6	Beispiel Geruchsimmissionsprognose.....	12
7	Beispiel Geruchsimmissionsmessung.....	15
8	Gegenüberstellung Immissionsprognose/Immissionsmessung.....	17

1 Allgemeines

Die Gerüche aus Anlagen zählen heutzutage zu den häufigsten Belästigungsarten.

Selbst wenn Vorkehrungen gegen alle definierten Luftschadstoffe getroffen wurden, kann es durch Gerüche noch zu erheblichen Belästigungen – schädliche Umwelteinwirkungen – kommen.

Eine Immissionsbeurteilung für Gerüche ist in der Planung von Anlagen deshalb unbedingt erforderlich. Insbesondere dann, wenn bei bereits vorhandener Immissionsbelastung noch eine zusätzliche Anlage errichtet werden sollen.

Weil das Geruchsempfinden von Mensch zu Mensch unterschiedlich sein kann, ist eine objektive Untersuchung von neutraler Seite mit genormten Methoden erforderlich.

Die Grundlagen des Ermittlungsverfahrens und die Immissionsrichtwerte, werden in einer Geruchsmissionsrichtlinie (GIRL) mit den Begründungen und Auslegungshinweisen (Stand September 2004-LAI) beschrieben.

Folgende Immissionswerte werden in der GIRL definiert:

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

Sonstige Gebiete, in denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten, sind entsprechend den Grundsätzen des Planungsrechtes zuzuordnen.

Ein Vergleich mit den Immissionswerten reicht jedoch nicht immer zur Beurteilung der Erheblichkeit der Belästigung aus. Regelmäßiger Bestandteil dieser Beurteilung ist deshalb im Anschluss an die Bestimmung der Geruchshäufigkeit die Prüfung, ob Anhaltspunkte für die Notwendigkeit einer Prüfung (nach Nr. 5 der GIRL) für den jeweiligen Einzelfall bestehen.

Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte der GIRL nicht wegen der Geruchsmissionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche 2 % überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht (Irrelevanz der zu erwartenden Zusatzbelastung – Irrelevanzkriterium).

Je nach Aufgabenstellung werden die Geruchsmissionen in der Umgebung geruchsemitte-render Betriebe mit Hilfe eines Ausbreitungsrechenmodells (Immissionsprognose) oder mit Begehungen (Immissionsmessung) ermittelt.

Die Beurteilungsgröße ist in beiden Fällen die Häufigkeit von Geruchswahrnehmungen von Geruchsstunden – in Prozent der Jahresstunden.

Wird ein Geruch an mehr als einem geringfügigen Zeitabschnitt innerhalb einer Stunde wahrgenommen (10%), so wird die Stunde voll angerechnet (Geruchsstunde).

Ausbreitungsrechenmodelle werden im wesentlichen bei geplanten und zu erweiternden geruchsemitierenden Anlagen, sowie bei Betrieben mit bekannten definierten Emissionsbedingungen eingesetzt (siehe Abb. 1).

Immissionsmessungen finden vor allem ihre Anwendung bei der Ermittlung der Vorbelastung oder wenn die wesentlichen Gerüche aus sogenannten diffusen Quellen emittiert.

Eine Geruchsimmissionsermittlung ist nicht erforderlich, wenn abgeschätzt werden kann, dass die Immissionen das Irrelevanzkriterium der GIRL (2 % von 8760 h/a – 175 h/a) einhalten.

Geruchsimmissionen sind in der Regel immer gering, wenn die Emissionszeit (aller geruchsrelevanten Vorgänge) weniger als

in Hauptwindrichtung	kleiner	350 h/a oder
im Richtungsminimum	kleiner	900 h/a

beträgt.

2 Immissionsprognose

Eine sehr häufige Vorgehensweise bei gutachterlichen Stellungnahmen ist die Berechnung der Geruchsimmissionen mit Hilfe von einem speziellen Ausbreitungsmodell für Gerüche.

Zur Vorhersage der Immissionen, die an einem Aufpunkt von bestimmten Emissionsquellen zu erwarten sind, verwendet man eine Ausbreitungsberechnung. Die Grundlagen der Berechnung werden in der VDI-Richtlinie 3788 Blatt 1 „Ausbreitung von Geruchsstoffen in der Atmosphäre“ und der TA Luft beschrieben. Berechnet werden die Wahrnehmungshäufigkeiten in Prozent der Jahresstunden für Gerüche ab einer gewählten Immissionskonzentration.

Das verwendete Geruchsausbreitungsmodell besteht aus zwei Stufen. In der ersten Stufe des Berechnungsmodells wird die Ausbreitungsberechnung der TA Luft (AUSTAL 2000) verwendet. Die 2. Stufe enthält die Simulierung des Kurzzeitverhaltens der Geruchskonzentration.

Das Auftreten von Geruchsereignissen ist stundenweise zu berücksichtigen. Wird die Geruchsschwelle innerhalb einer Stunde nicht nur für geringfügige Zeitabschnitte deutlich überschritten, so ist diese Stunde bei der Ermittlung des Prozentsatzes der Jahresstunden voll anzurechnen. Als geringfügiger Zeitabschnitt ist nach der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) eine Zeit von 6 Minuten (10 % einer Stunde) anzusetzen.

Das Programmsystem ODOR View berechnet die Ausbreitung von Geruchsstoffen auf Grundlage des Programms AUSTAL 2000 G mit einem Spitzen-/Mittelwert-Faktor von 4.

Die Berechnung der Geruchswahrnehmungshäufigkeiten wird für ein Beurteilungsgebiet ab einer Immissionskonzentration von 1 GE/m^3 (Erkennungsschwelle) durchgeführt.

Die Immissionen werden auf 1,5 m Höhe berechnet.

Die Immissionsbelastung in einem Gebiet setzt sich zusammen aus der Immissionsvorbelastung und der Immissionszusatzbelastung.

Die Immissionsvorbelastung kennzeichnet im Allgemeinen die vorhandenen Immissionsbelastung ohne den Immissionsbeitrag, der durch ein neues Vorhaben verursacht wird.

Die Kenngrößen für die Zusatzbelastung sind durch rechnerische Immissionsprognosen auf der Basis einer mittleren jährlichen Häufigkeitsverteilung oder einer repräsentativen Jahreszeitreihe von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse zu bilden.

Von welchen Einflussgrößen die Geruchsimmissionen abhängig sind, wird in der Abbildung 2 aufgezeigt.

3 Abschätzung von Geruchshäufigkeiten im Nahbereich

In einer Veröffentlichung des Landesumweltamtes NRW ist ein vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung von Geruchshäufigkeiten im Nahbereich (100 m) beschrieben.

Dem Verfahren wurde die Annahme zugrunde gelegt, dass ein Immissionsort von einer Punktquelle unter Berücksichtigung einer Fahnenaufweitung von mindestens 60° beaufschlagt wird. Über eine vorliegende Windrichtungshäufigkeitsverteilung lässt sich die Häufigkeit der Windrichtungen aus diesem Sektor berechnen. Die so ermittelte Windrichtungshäufigkeit stellt die Beaufschlagungshäufigkeit für den Immissionsort dar und wird im pessimalen Sinne gleich der dort auftretenden Geruchsimmissionshäufigkeit gesetzt. Voraussetzung dafür ist die Vorstellung, dass Gerüche immer dann am Immissionsort wahrnehmbar sind, wenn Winde aus dem ermittelten Sektor wehen. Daher stellt der mit diesem Verfahren ermittelte Wert ein Maximalwert für die Überschreitungshäufigkeit der Erkennungsschwelle dar. Betriebszeiten des Emittenten können ggf. berücksichtigt werden.

Beispiel 1 Hauptwindrichtung mit einer Quelle

Im einfachsten Fall beaufschlagt ein punktförmiger Emittent einen punktförmigen Immissionsort. Durch eine Verbindungslinie wird die beaufschlagende Windrichtung ermittelt (siehe Abbildung 3, gestrichelte Linie). Ausgehend davon wird ein Winkel von 30° an beiden Seiten der Verbindungslinie angebracht. Der in Abbildung 3 markierte Bereich ist der Beaufschlagungssektor. Für eine erste Abschätzung der Geruchshäufigkeit sind folgende Daten erforderlich:

$$\begin{array}{ll} W = \text{Windhäufigkeit (60 °) in Hauptwindrichtung} & \leq 50 \% \\ E = \text{Emissionszeit der Quelle in Stunden} & 350 \text{ h/a} \end{array}$$

Ergebnis: Geruchshäufigkeiten in % am höchsten beaufschlagten Aufpunkt = I_z

$$I_z = E * W = 50 \% * 350 \text{ h/a} / 8760 \text{ h/a} = 2 \%$$

Beispiel 2 Windrichtungsminimum mit einer Quelle

Annahme:

$$\begin{array}{ll} W = \text{Windhäufigkeit (60°)} & \leq 20 \% \\ E = \text{Emissionszeit der Quelle} & = 900 \text{ h/a} \end{array}$$

Ergebnis: $I_z = W * E / 8760 = 20 \% * 900 \text{ h/a} / 8760 = 2 \%$

In beiden Beispielen sind die Geruchsimmissionen irrelevant.

In der Regel kann für die Hauptwindrichtung eine Windhäufigkeit von gleich/kleiner 50 % und für das Windrichtungsminimum eine Windhäufigkeit von gleich/kleiner 20 % angesetzt werden.

Das zuvor beschriebene Verfahren kann auch für zwei und mehr Quellen bzw. Flächenquellen angewendet werden. Hierbei ist jedoch der Beaufschlagungssektor entsprechend größer zu wählen (siehe Abb. 4)

4 Durchführung der Geruchskonzentrationsmessung

Zur Beschreibung eines Geruches bezüglich der belästigenden Wirkung sind mehrere Parameter vorhanden:

- Die Geruchsstoffkonzentration (Verdünnungszahl bis zur Geruchsschwelle)
- Die (empfundene) Geruchsintensität
- Die hedonische Geruchswirkung (angenehm/unangenehm)
- Die Art des Geruches (es riecht nach...)
- Die Häufigkeit und die Dauer des Auftretens
- Die Fluktuation (zeitliche Schwankung der Konzentration)

In der Praxis ist nur die Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration relevant.

Die Olfaktometrie ist, wie z.B. auch die Lärmmessung, ein wirkungsbezogenes Messverfahren, bei der die Wirkung des Geruches auf den Menschen ermittelt wird. Ziel aller Geruchsmessungen ist es letztendlich, den Grad der Belästigung durch die Geruchseinwirkung abzuschätzen.

Der Geruchssinn reagiert äußerst empfindlich und unterschiedlich auf eine Vielzahl chemischer Substanzen. Der Geruchssinn reagiert sogar noch auf Konzentrationen einzelner Geruchsstoffe, die unterhalb der messtechnischen Nachweisgrenze liegen. Bei der Geruchsmessung kann daher auch auf absehbare Zeit nicht auf die menschliche Nase als Sensor verzichtet werden.

Über das geometrische Mittel aller individuell von allen Riechern gefundenen Geruchsschwellenwert einer Probe wird die 50-Perzentil-Geruchsschwelle Z_{50} berechnet.

Der Geruchsschwellenwert Z_{50} wird verwendet bei der Bestimmung des Emissionsmassenstromes (Geruchsstoffstrom).

Die Geruchskonzentration wird in Geruchseinheiten angegeben und ist die Verdünnung der Geruchsprobe, die am Olfaktometer eingestellt wird, gemäß

$$\frac{V_{Geruch} + V_{Synth. Luft}}{V_{Geruch}} = Geruchseinheit$$

V_{Geruch} = Volumenstrom der zur Nase geführten geruchsbeladenen Luft

$V_{synth. Luft}$ = Volumenstrom der zur Nase geführten geruchsneutralen Luft

5 Immissionsmessungen

Im Rahmen unserer gutachterlichen Tätigkeit werden im Wesentlichen zwei Behebungsmethoden angewendet:

1. die Rastermethode
2. die Geruchsfahnenmethode

Die Rastermethode wird zur Ermittlung der vorhandenen Belastung von Gerüchen über einen festen Zeitraum in einem Gebiet eingesetzt.

Die Geruchsfahnenmethode wird hauptsächlich zur Ermittlung von Immissionen bei bestimmten Emissions- und Wetterverhältnissen durchgeführt.

Über die Fahnenmethode werden auch die Emissionsströme bei diffusen Quellen ermittelt.

Die Ergebnisse werden in beiden Fällen für eine Begehungszeit von 10 Minuten in einem Begehungsprotokoll (siehe GIRL) aufgezeichnet.

Die Rastermethode

Bei der Rastermethode wird über das Beurteilungsgebiet in der Umgebung eines Geruchsemitenten ein Raster gelegt. Jeder Rasterkreuzungspunkt wird von verschiedenen Probanden nach einem bestimmten Plan begangen und auf Geruchswahrnehmung geprüft.

Zur Feststellung, ob die Stunde als Geruchsstunde zu werten ist, müsste der Proband theoretisch eine Stunde am Rasterkreuzungspunkt verweilen. Aus praktischen Gründen wird jedoch die Verweilzeit auf 10 Minuten festgelegt. Der Unterschied zwischen der Beurteilungszeit von 1 Stunde und 10 Minuten ist akzeptabel. Bei Gerüchen größer 10 % innerhalb von 10 Minuten wird die gesamte Beurteilungszeit und somit die Stunde als mit Geruch beaufschlagt gewertet. Bei einer Messung über ein halbes Jahr muss jeder Messpunkt 13 mal und jede Fläche 52 mal zu unterschiedlichen Tages- und Jahreszeiten auf Geruchswahrnehmungen geprüft werden. Für eine Jahresmessung muss die Prüfung 26 mal pro Messpunkt und 104 mal pro Fläche erfolgen.

Aus dem Verhältnis der Anzahl der Begehungen mit Geruchseindrücken und der Gesamtzahl der Begehungen können für jede Fläche mit je 4 Messpunkte die Geruchswahrnehmungshäufigkeiten bezogen auf den Begehungszeitraum berechnet werden.

Ein Vergleich zwischen der für das Beurteilungsgebiet repräsentativen langjährigen und der während des Begehungszeitraums gemessenen Windrichtungsverteilung zeigt die Repräsentativität bzw. Nichtrepräsentativität der ermittelten Wahrnehmungshäufigkeiten.

Die Geruchsfahnenmethode

Bei der Geruchsfahnenmethode werden mehrere Begehungen im Lee der geruchsemittierenden Anlage durchgeführt. Es werden etwa 5 Probanden senkrecht zur Ausbreitungsrichtung postiert. Die Abstände zwischen den Probanden sind konstant und richten sich nach dem Auffächerungsgrad der Geruchsfahne. Jeder Proband trägt seine Geruchseindrücke über einen Zeitraum von 10 Minuten in einen Datenerfassungsbogen ein.

Während der Begehung wird die Windrichtung, die Entfernung zum Emittenten sowie alle zur Bestimmung der Ausbreitungsklasse notwendigen meteorologischen Parameter wie Windgeschwindigkeit, Bedeckungsgrad und Art der Wolken aufgezeichnet. Die Begehungen werden nach Möglichkeit in unterschiedlichen Entfernungen und – um möglichst viele Ausbreitungsbedingungen zu erfassen durchgeführt.

Die Fahnenbegehung wird hauptsächlich zur Ermittlung des Geruchsstromes bei diffusen Quellen eingesetzt.

- außerhalb der Betriebszeit (5790 h/a) Gesamtanlage 6.464 GE/sec
 - Kompostierungsanlage 4.528 GE/sec
 - Umschlaganlage 3.803 GE/sec

Die Ermittlung der Geruchswahrnehmungshäufigkeiten wird nach der GIRL auf der Basis der

- VDI-Richtlinie 3788 Blatt 1
- Anhang 3 der TA Luft und der
- speziellen Anpassung für Geruch entsprechend dem Modell AUSTAL 2000G

erfolgen.

Zur Berechnung der Geruchswahrnehmungshäufigkeiten wurde das Programmsystem ODOR View (Argusoft) verwendet.

Die Geruchsausbreitungsberechnung wurde mit folgenden Ausgangsdaten durchgeführt.

- Die Geruchsemissionsmassenströme wurden als Durchschnittswerte für das Jahr angegeben. Die Emissionen werden innerhalb und außerhalb der Betriebszeit getrennt berücksichtigt
- Für die Bodenrauigkeit wurden ein mittlerer Wert von 0,02 m gemäß dem CORINE-Kataster verwendet
- Die Berechnungen wurden für Flächen (Box) von 50 m x 50 m durchgeführt. Zur Bildung von Beurteilungsflächen gemäß GIRL wurde auf 250 m Seitenlänge umgerechnet
- Die Immissionsprognose wurde mit meteorologischen Daten von Windmessungen auf der Deponie im Jahre 2003 und 2004 durchgeführt
- Die Geländeunebenheiten wurden durch Bildung eines Windfeldes mit den Daten des Hessischen Landesvermessungsamt (DGM25) für eine Fläche von 4 km * 3 km berücksichtigt

Die Geruchsimmissionen wurden für folgende Betriebsfälle berechnet:

Betriebsfall I	Betrieb der Kompostierungsanlage Hofgeismar Bezugsjahr 2003
Betriebsfall II	Betrieb der Abfallumschlag- und Kompostierungsanlage Bezugsjahr 2006

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sowie die Geländeschichten und gewählten Rechengebiete werden in den Abbildungen 6 bis 11 dargestellt. Im vorliegenden Fall waren eine Einzelbebauung (Deichhöfe) und das benachbarte Wohngebiet in Hofgeismar als relevante Bezugspunkte zu berücksichtigen.

Im Folgenden werden zusammenfassend die Ergebnisse der Berechnung für die Deichhöfe und der am höchsten beaufschlagten Beurteilungsfläche im Wohngebiet dargestellt.

Geruchswahrnehmungshäufigkeiten in % der Jahresstunden

Meteorologische Daten	Beurteilungsgebiet			
	Deichhöfe		Wohngebiet	
	2003	2004	2003	2004
Betriebsfall I	5,9	6,4	4,6	5,6
Betriebsfall II	4,5	4,8	3,4	4,1

Die Ergebnisse mit den Meteorologischen Daten aus dem Jahr 2003 und 2004 zeigen vergleichbare Ergebnisse.

Die Reduzierung der Kapazität der Kompostierungsanlage auf 3.500 Mg/a im Jahr 2006 mit Berücksichtigung der Errichtung der Umschlaganlage führt zu einer Verminderung der Geruchsimmissionen auf den Deichhöfen und im nahegelegenen Wohngebiet in Hofgeismar (siehe Abb. 9).

Zur Beurteilung der Geruchsimmissionen im Beurteilungsgebiet wurde die Immissionsvorbelastung berücksichtigt.

7 Beispiel Geruchsimmissionsmessung

Der Eigenbetrieb Regionale Abfallentsorgung Kreis Kassel erteilte der TÜV Hessen den Auftrag, die Belastung durch Gerüche im Einflussbereich der Kompostierungsanlage Hofgeismar im Rahmen eines Überwachungsverfahrens gemäß der Geruchsimmissionsrichtlinie durch Begehung zu ermitteln.

Diese Aufgabe beinhaltet folgende Leistungen:

- Erstellen eines Messplanes
- Abstimmung des Messplanes mit dem Auftraggeber, Überwachungsbehörde und der Hessischen Landesanstalt für Umwelt
- Durchführung von Geruchsimmissionsmessungen nach VDI-Richtlinie 3940, "Bestimmung der Geruchsimmission durch Begehung"
- Berechnung der Immissionsbelastung

Die Immissionsmessungen wurden durch 52 Begehungen im 1. Halbjahr 2001 und 2003 durchgeführt.

Festlegungen im Messplan

In einem Messplan wurden das

- Beurteilungsgebiet
- Beurteilungsfläche
- Messhöhe
- Messzeitraum
- Messstellen
- Messverfahren und Messhäufigkeit

definiert und mit Auftraggeber, RP und HLUG abgestimmt.

Die vorhandene Belastung wird olfaktometrisch im Rahmen einer Begehung ermittelt. Jede Messstelle wurde 13 mal durch Probanden begangen.

Die ausgewählten Probanden wurden zur Messung entsprechend eingewiesen.

Von allen Probanden liegen Geruchsschwellenbestimmungen für Schwefelwasserstoff und n- Butanol vor.

Die Begehung an sich geht folgendermaßen vonstatten:

Der Proband erhält längere Zeit vor der eigentlichen Messung den Termin, an dem er die Messung durchzuführen hat. Er erhält Lagepläne bzw. Beschreibungen der einzelnen Aufpunkte und die vorgesehenen Messzeiten für die einzelnen Punkte.

Für die Messung stellt er sich an dem vorgesehenen Punkt auf und notiert 10 Minuten lang alle 10 sec. seine Geruchseindrücke auf dem eigens dazu erstellten Erfassungsbogen.

Es wird unterschieden zwischen Gerüchen, die bei der späteren rechnerischen Auswertung nicht mehr berücksichtigt werden, wie Krafffahrzeugverkehr, Hausbrand, Vegetation oder landwirtschaftlicher Düngung, und Gerüchen, die aus sonstigen Anlagen (Kompost, Deponie und sonstige) stammen.

Bei der Auswertung werden die Gerüche von Anlagen einzeln dargestellt und bewertet.

Nach den durchgeführten Messungen im 1. Halbjahr 2003 und im 1. Halbjahr 2001 wurden folgende Geruchswahrnehmungshäufigkeiten ermittelt:

	Geruchswahrnehmungshäufigkeiten in % des Jahresstand			
	Deichhöfe		Maximalwert Wohngebiet	
Jahr der Messung	2001	2003	2001	2003
Gerüche Kompostierungsanlage	9,62	5,77	5,77	3,85

8 Gegenüberstellung Immissionsprognose/Immissionsmessung

Für die entstehenden Geruchsmissionen aus der Kompostierungsanlage Hofgeismar wurden Immissionsmessungen durchgeführt und eine Geruchsmissionsprognose erstellt.

Die Ergebnisse werden in der folgenden Tabelle dargestellt:

Beurteilungsgebiet	Deichhöfe		Maximalwert Wohngebiet	
	2003	2004	2003	2004
Meteorologische Daten				
Immissionsprognose	5,9	6,4	4,6	5,6
Immissionsmessung 2003	5,77		3,85	

In Abbildung 11 sind die Ergebnisse der Immissionsprognose und der Immissionsmessung (Klammerwert in rot) im Jahre 2003 im Detail vorzufinden.

Die ermittelten Ergebnisse mit Hilfe einer Immissionsprognose und einer Immissionsmessung zeigen vergleichbare Werte.

Im Vergleich zwischen beiden Verfahren zur Ermittlung der Immissionen ist zu bemerken: Die Immissionsmessung ist das effektivste Verfahren, mit dem die relative Messgröße die Häufigkeit von Gerüchen tatsächlich ermittelt werden kann.

Folgende Vor- bzw. Nachteile sind zu erkennen:

Immissionsprognose Vorteil – Nachteil

Vorteil:

- kostengünstig
- kurzfristig durchführbar, wenn Wetterdaten vorliegen
- die relevanten Quellen werden ermittelt
- Auswirkungen von einzelnen Maßnahmen können gezielt nachvollzogen werden
- Die relevanten Quellen können ermittelt werden

Nachteil:

- Wetterdaten müssen für den Standort ermittelt werden, hierbei können Fehler auftreten
- Wenn keine Meteorologischen Daten vorliegen, sind Messungen über ein Jahr erforderlich
- Besondere Emissionsbedingungen (im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb) werden nicht erfasst

Immissionsmessungen Vorteil – Nachteil

Vorteil:

- Einfache Methode
- Die Häufigkeiten werden direkt ermittelt
- Voruntersuchungen über die Wettersituation sind nicht erforderlich
- Daten können auch dort ermittelt werden, wo durch Windstörungen (Gebäude, Gelände) die Ausbreitung gestört ist
- Die Emissionsbedingungen der Anlage müssen nicht bekannt sein

Nachteil:

- Die relevanten Quellen einer Anlage sind nicht erkannt
- Bei Sanierungsmaßnahmen sind die relevanten Quellen durch eine Prognose herauszufinden
- Die Ergebnisse der Messung werden durch einen Korrekturfaktor erhöht
- zeitintensiv



Abb. 1 Methoden zur Ermittlung der Geruchsimmissionen

Methode	Vorhandene Belastung (Nr. 4.4)	Zu erwartende Zusatzbelastung (Nr. 4.5)
Ausbreitungsrechnung		
Berechnung der Geruchsimmission	möglich, aber Ermittlung der Emissionsdaten mit Hilfe von olfaktometrischen Emissionsmessungen oder auch Fahnenbegehungen erforderlich	vorrangig anzuwenden
Rasterbegehung		
Olfaktorische Ermittlung der Geruchsimmission	möglich	nicht möglich



Abb. 2 Schema der die Geruchsimmissionen beeinflussenden Parameter

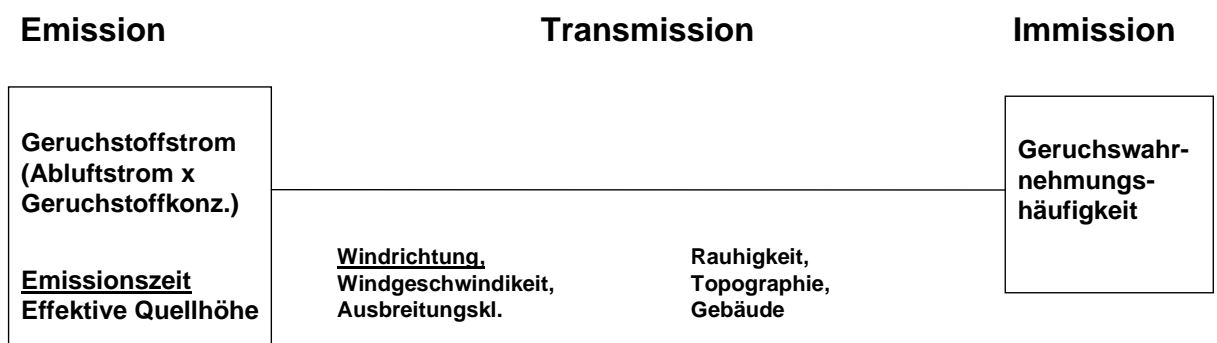


Abb.3 Abschätzung Geruchshäufigkeit mit einer Quelle

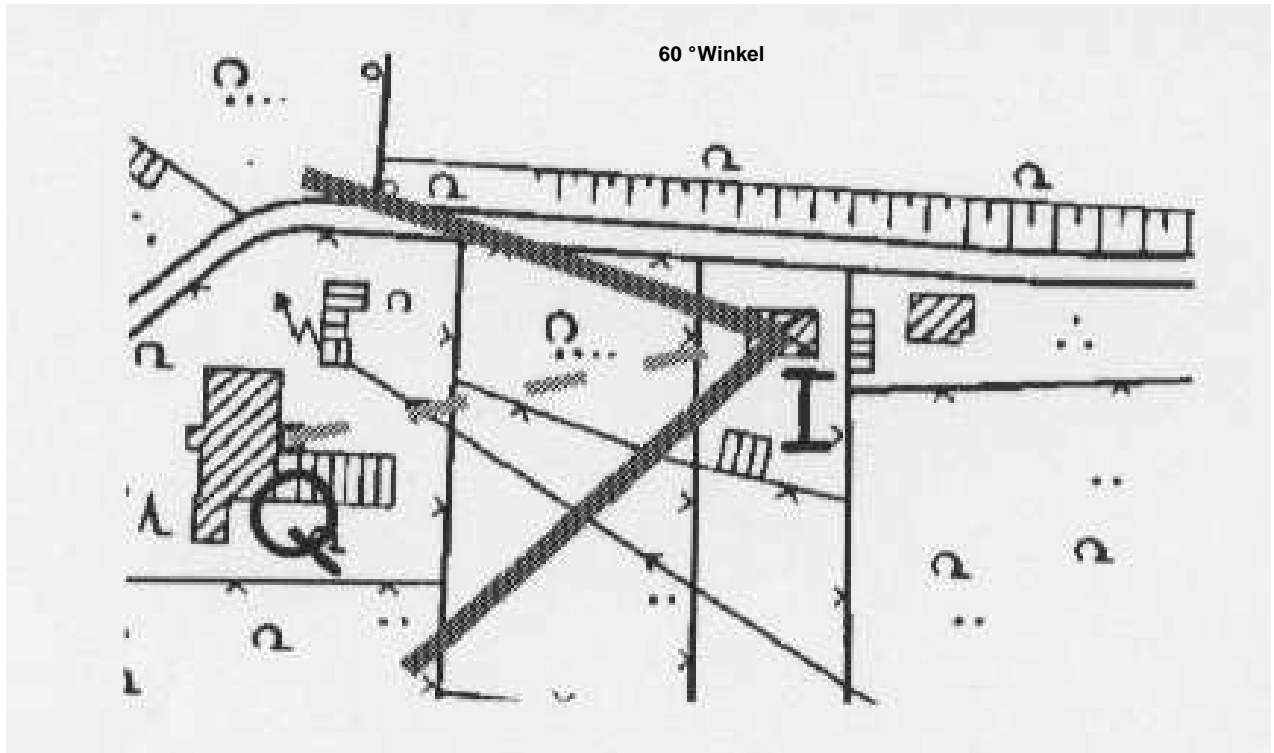


Abb. 4 Abschätzung Geruchshäufigkeit mit 2 Quellen

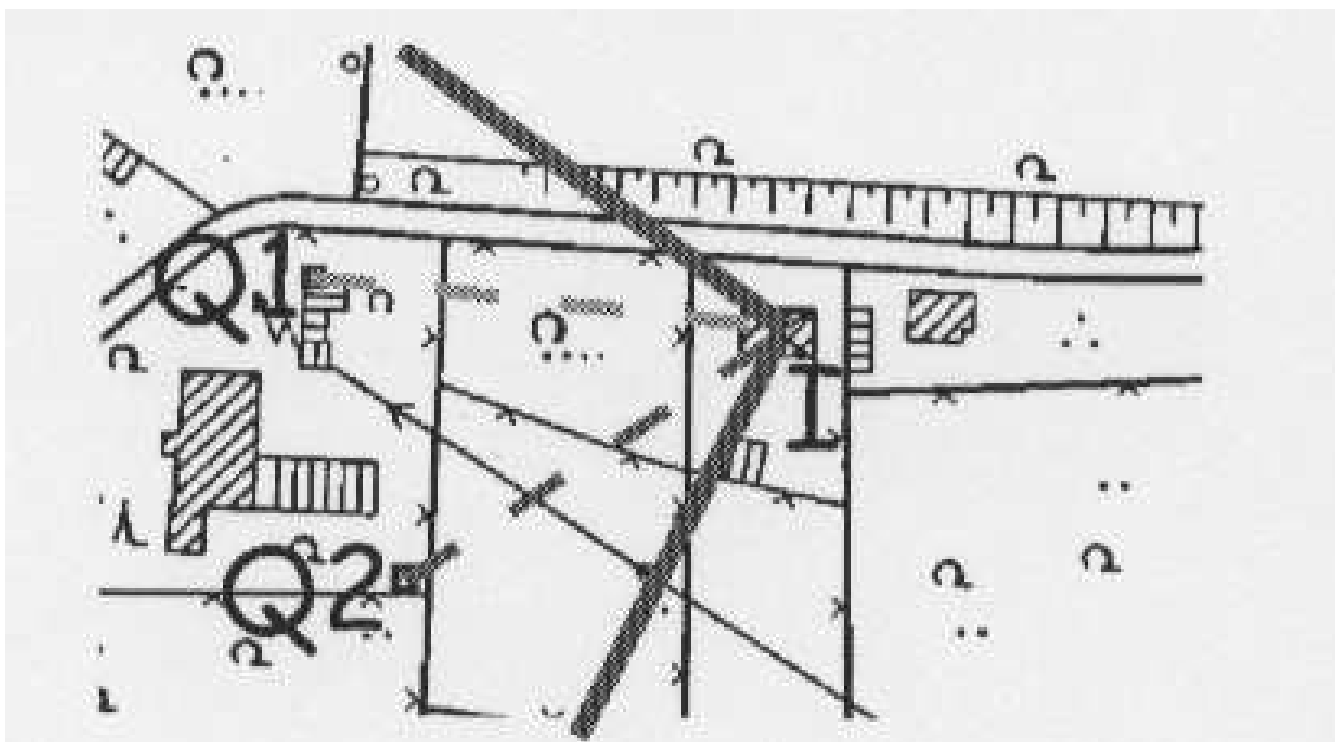


Abb. 5 Beispiel Emissionsdaten der Kompostierungsanlage

Durchschnittliche Geruchsemissionen der Kompostierungsanlage im Jahre 2006 (Durchsatz 3500 t/a)								
Betriebsweise / Betriebsvorgang	Dauer		Emissionszeit h / a	E - Faktor GE/x sec	Volumen/ Oberfläche m³ bzw m²	Geruchsstrom 10 ⁶ GE / h	Geruchsstrom GE/sec	Bemerkung
	Einzelvorgang min	Häufigkeit im Jahr						
kontinuierliche Emissionen:								
Vorrottefläche		ständig	8760	5,6	606	12,2	3.394	2)
Hauptrottefläche		ständig	8760	0,8	437	1,3	350	2)
Nachrottefläche		ständig	8760	0,32	337	0,4	108	2)
Lagerfläche Fertigkompost		ständig	8760	1	60	0,1	17	1)
Anlieferfläche Pflanzenabfälle		ständig	8760	2	200	0,4	111	1)
Lagerfläche Siebüberlauf		ständig	8760	3	15	0,05	13	1)
Lagerfläche Schreddergut		ständig	8760	6	75	0,5	125	1)
Sonstige diffuse Quellen			8760	10 % der kontinuierlichen E		1,48	412	3)
Summe kontinuierliche Emissionen						16.30	4.528	
diskontinuierliche Emissionen:								
Absieben von Fertigkompost	560	10	93			4	1.111	4)
Zerkleinern von Grünabfall	420	4	28			8	2.222	4)
Umsetzen Vorrotte	35	25	15			49	13.574	5)
Umsetzen Hauptrotte	35	25	15			5	1.398	5)
Umsetzen Nachrotte	35	25	15			2	431	5)
Summe diskontinuierliche Emissionen			165,1					
Innerhalb einer max. Emissionszeit von			2.970		durchschn	0.47	132	
Summe Emissionen						16.77	4.659	

Abb. Gelände- Isoflächen

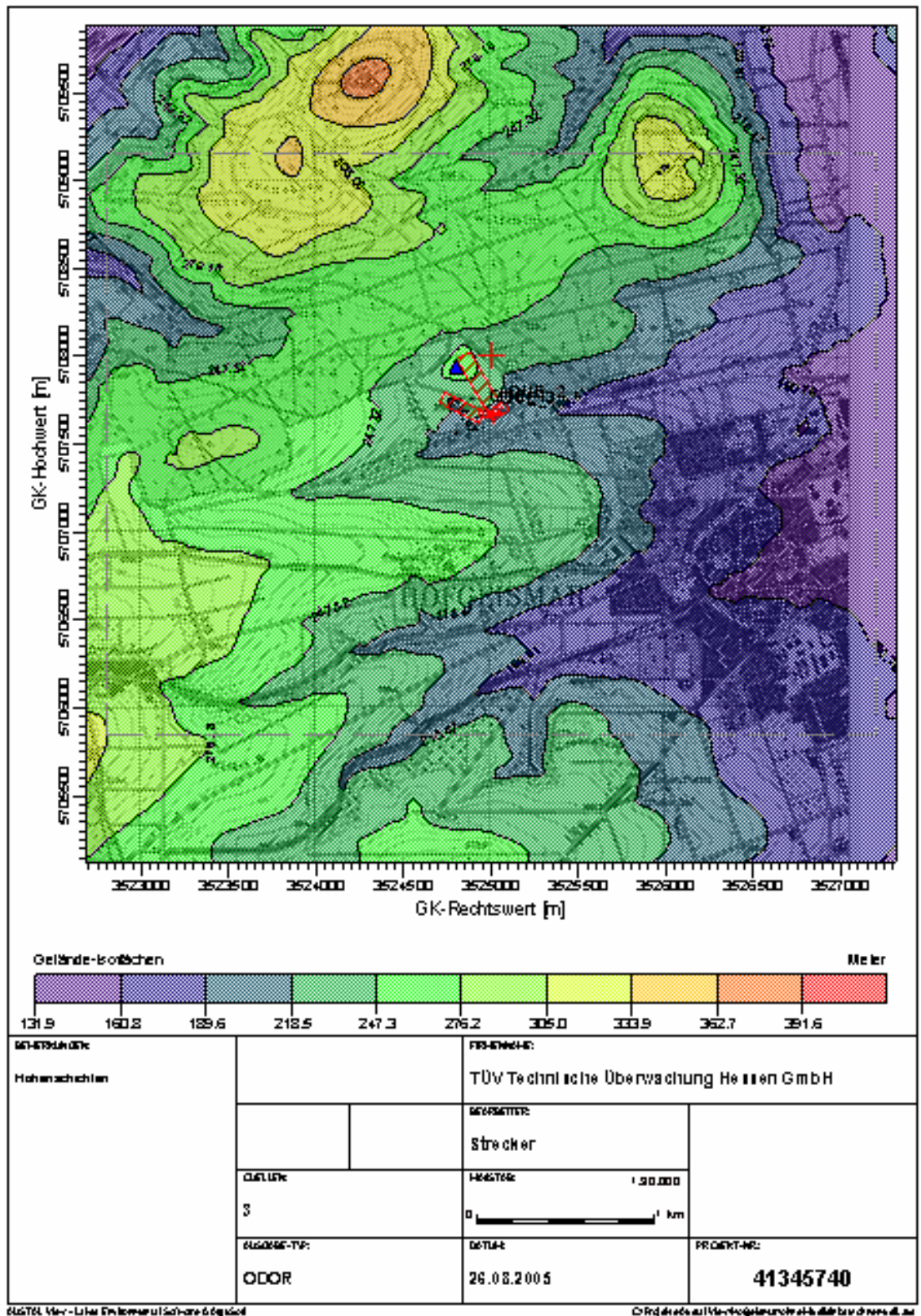
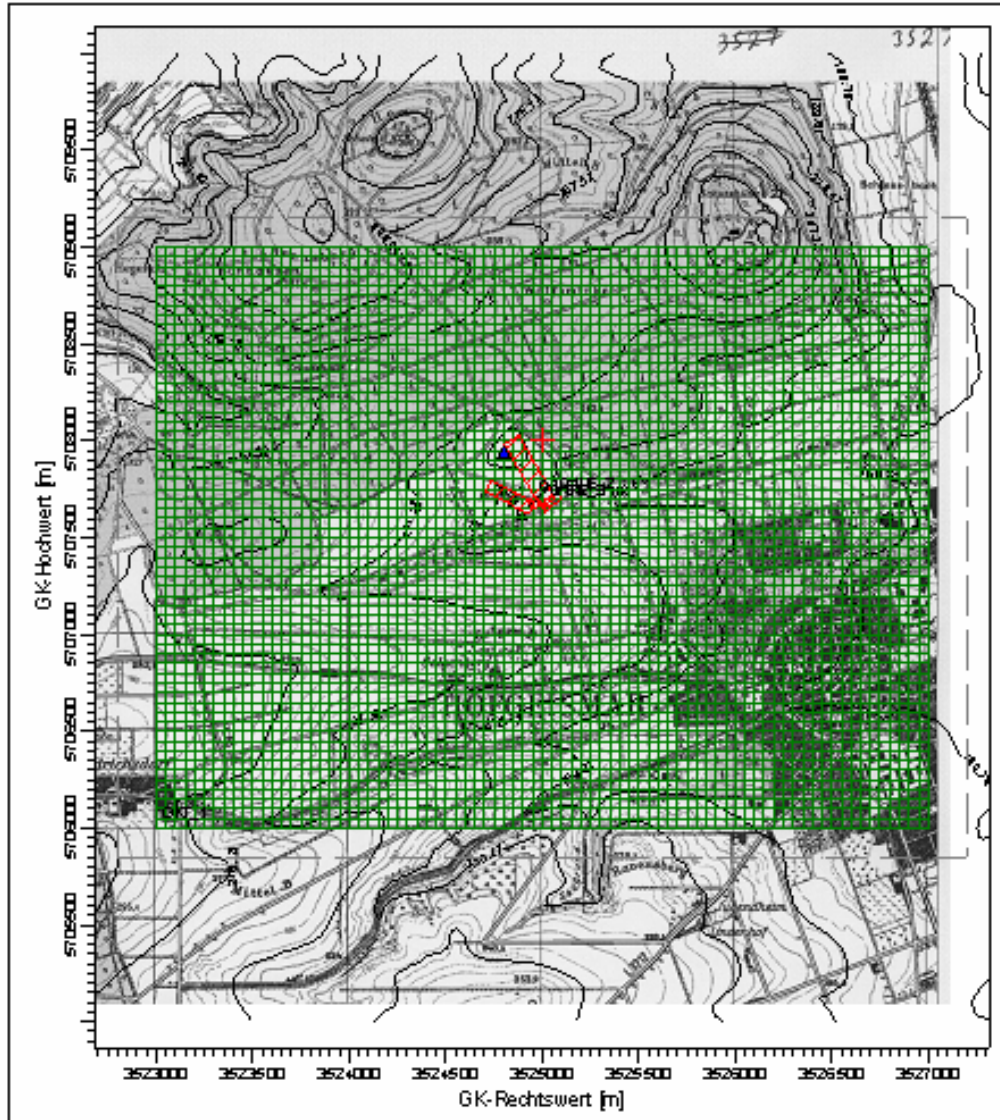



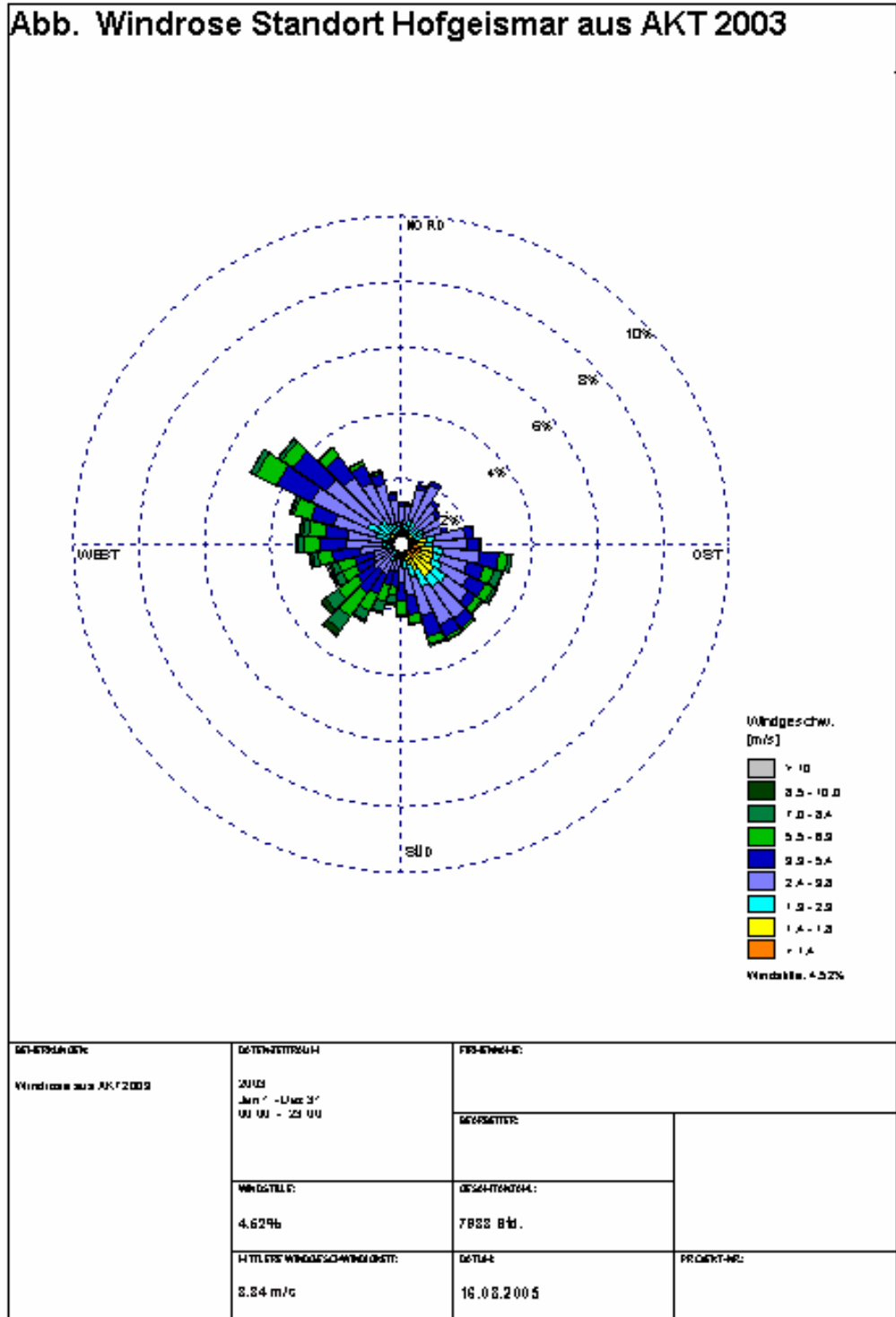
Abb. 7 Rechengebiet



661-67944-GK Rechengebiet			FIR-Struktur: TÜV Technische Überwachung Heinen GmbH	
			BEZUGSKÖRPER: Strecker	
	QUERSCHNITT: 3		MASSTAB: 1:30.000 0  km	
	AUSGANGSPUNKT: ODOR		DATUM: 26.08.2005	
				PROJEKT-NR.: 41345740

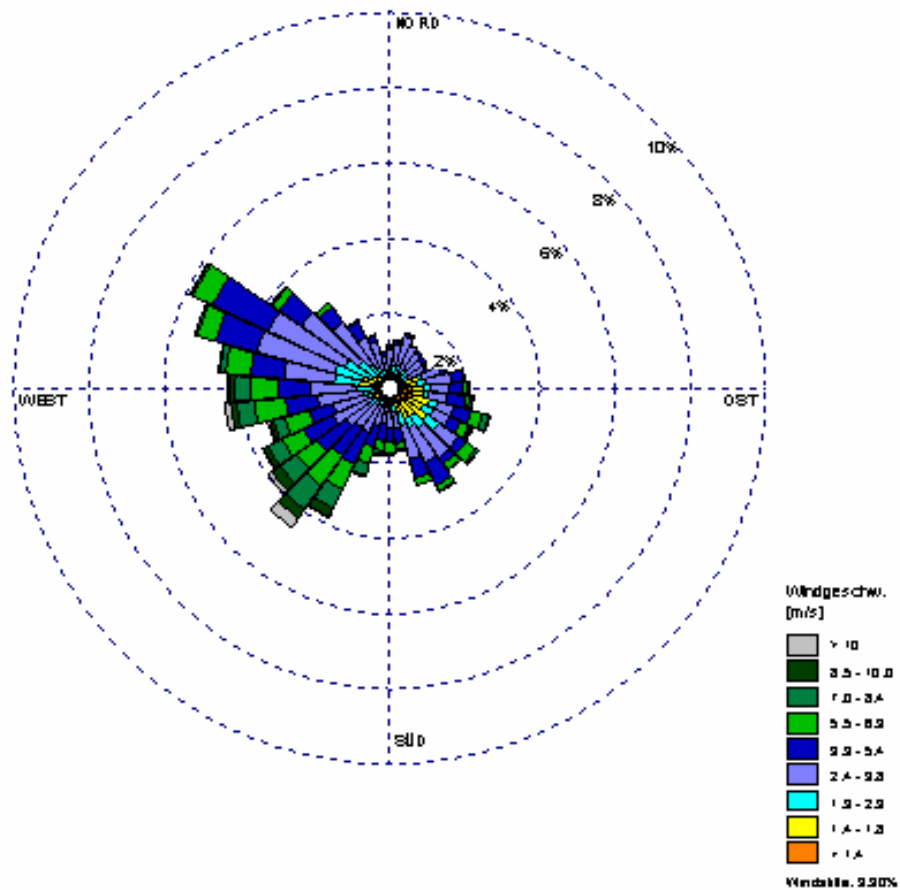
© 2005, Verr-List, Erlangen, Ulf-Greif, Göttingen
 © 2005, Verr-List, Erlangen, Ulf-Greif, Göttingen

Abb. Windrose Standort Hofgeismar aus AKT 2003



DLG-TM 1100-1.8-01 Entwurf und Ausführung der Messung

Abb. 9 Windrose Standort Hofgeismar aus AKT 2004



DATUM: Windrose aus AKT 2004	DATUMZITRABUH: 2004 Jan' - Dez' 31' 00 00 - 23 00	PROJEKT-NR.:	
	WINDSTILLE: 9.80%	BEFESTIGER:	PROJEKT-NR.:
	MITTLERE WINDGESCHWINDIGKEIT: 3.48 m/s	ANZAHL STUNDEN: 3433 Std.	
DATUM: 16.08.2005		PROJEKT-NR.:	

EGTOL Hase-Lake Environmental Solutions GmbH

Abb. 10 Ergebnisse der Immissionsprognose für die Kompost- und Umschlaganlage (AKT 2003)

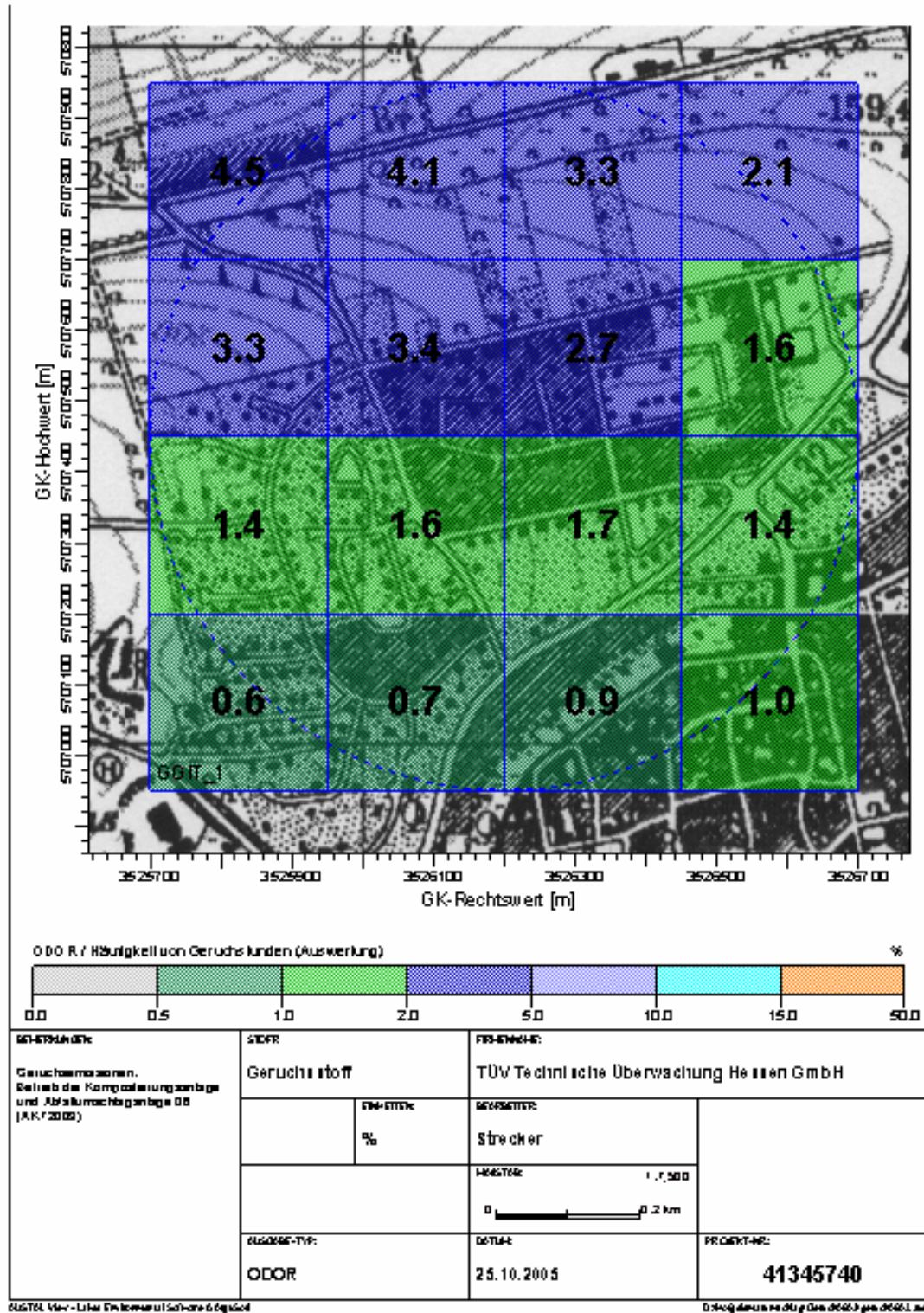


Abb. 11 Ergebnisse Immissionsprognose für die Kompostierungsanlage im Jahr 2003 und Immissionsmessung (rot)

