



Hamburg, 15.10.2003  
TNU-B-HH/sli

**Gutachten zu Geruchs-Immissionen im Bereich des  
Bebauungsplans Nr. 31 der Gemeinde Süsel**

Auftrag-Nr.: **8000600520/03UP036**

Auftraggeber: **Gemeinde Süsel**  
**An der Bäderstr. 64**  
  
**23701 Süsel**

Sachverständiger: **Dipl.-Ing. Andreas Schlichting**

Umfang: **14 Seiten**  
**+ Anhang 1 (6 Seiten)**  
**+ Anhang 2 (nur für den behördeninternen Gebrauch)**

## Inhaltsverzeichnis

1.	Auftrag	3
1.1	Vorgehensweise im Rahmen des Gutachtens	3
2.	Orts- und Anlagenbeschreibung	4
3.	Untersuchungsmethode für Geruchsbelastungen	7
3.1	Allgemeines	7
3.2	Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen nach der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL)	7
4.	Ermittlung der Geruchsemissionen	9
5.	Geruchsimmissionen	10
5.1	Ausbreitungsrechnung und Darstellung der Ergebnisse	10
5.2	Bewertung der Ergebnisse	12
6.	Zusammenfassung	13
7.	Unterlagen und Literatur	14
<b>Anhang</b>		

## 1. Auftrag

Die Gemeinde Süsel beauftragte uns im Juni 2003, die Geruchs-Immissionen zu berechnen und zu bewerten, die durch die Firmen NORDERDE Bau- und Recycling GmbH und die Baugesellschaft Claus Alpen mbH an benachbarten Wohnhäusern hervorgerufen werden. Es soll ein Sondergebiet ausgewiesen werden, das die Betriebsflächen der beiden Firmen umfasst.

Folgende Szenarien sind zu untersuchen:

- Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der derzeitigen Nutzung des B-Planbereiches
- Gesamtbelastung unter Berücksichtigung zusätzlicher Emissionen durch den geplanten Biomüllumschlag bei der Firma NORDERDE
- Gesamtbelastung unter Berücksichtigung zusätzlicher Emissionen durch den geplanten Biomüllumschlag bei der Firma Claus Alpen

Es ist festzustellen, ob es an den benachbarten Wohnhäusern zu erheblichen Belästigungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes /4/ kommt. Das Gutachten ist unter Berücksichtigung der Geruchsimmisionsrichtlinie (GIRL) /1/ zu erstellen.

Die in /../ gestellten Ziffern beziehen sich auf das Kapitel 7. "Unterlagen und Literatur".

### 1.1 Vorgehensweise im Rahmen des Gutachtens

Zur Beurteilung der Geruchsimmisionssituation wird im Folgenden eine Untersuchungsmethode angewandt, die auf Messergebnissen von olfaktorischen Untersuchungen aufbaut. Hierfür werden nur eigene Messergebnisse herangezogen, da zur Berechnung der Geruchsimmisionssituation ein durch Begehungen kalibriertes Ausbreitungsmodell verwendet wird. Es handelt sich um ein spezielles Ausbreitungsmodell des TÜV NORD für geruchsbeladene Abluft, mit dem die Geruchsimmisionen in der Umgebung der Anlagen berechnet werden.

Die tatsächlichen Emissionsbedingungen und Emissionszeiten der einzelnen Quellen, die räumliche Lage der Quellen zueinander und die jahreszeitlichen Schwankungen der Emissionen werden berücksichtigt. Es werden für den Standort repräsentative meteorologische Daten verwendet.

## 2. Orts- und Anlagenbeschreibung

Der B-Planbereich umfasst die Firmengelände der Firmen NORDERDE Bau- und Recycling GmbH und Baugesellschaft Claus Alpen mbH. Er liegt im Norden von Süsel, nördlich der Landesstraße 309.

Die Firma NORDERDE Bau- und Recycling GmbH betreibt auf ihrem südlich im B-Planbereich gelegenen Firmengelände

Kompostierung von Grünschnitt

- Lagerung und Zerkleinerung von Altholz (A1 bis A3)
- Lagerung und Aufbereitung von Schlacke und Asche aus Müllverbrennungen
- Umschlag von Bau- und Gewerbeabfällen
- Umschlag von Sperrmüll
- Umschlag von Hausmüll (während Stillstandszeiten der MV Neustadt)
- Deponierung von Reststoffen aus der Aufbreitung

Die Baugesellschaft Claus Alpen mbH betreibt auf ihrem nördlich im B-Planbereich gelegenen Firmengelände derzeit

eine Asphaltmischanlage

Lagerung von Erden

- Lagerung und Brechen und Klassieren von mineral. Material

des Weiteren ist genehmigt

Umschlag und Zwischenlagerung von Abfällen, incl. Kleinanlieferung (Hausmüll während der Stillstandszeiten der MV Neustadt)

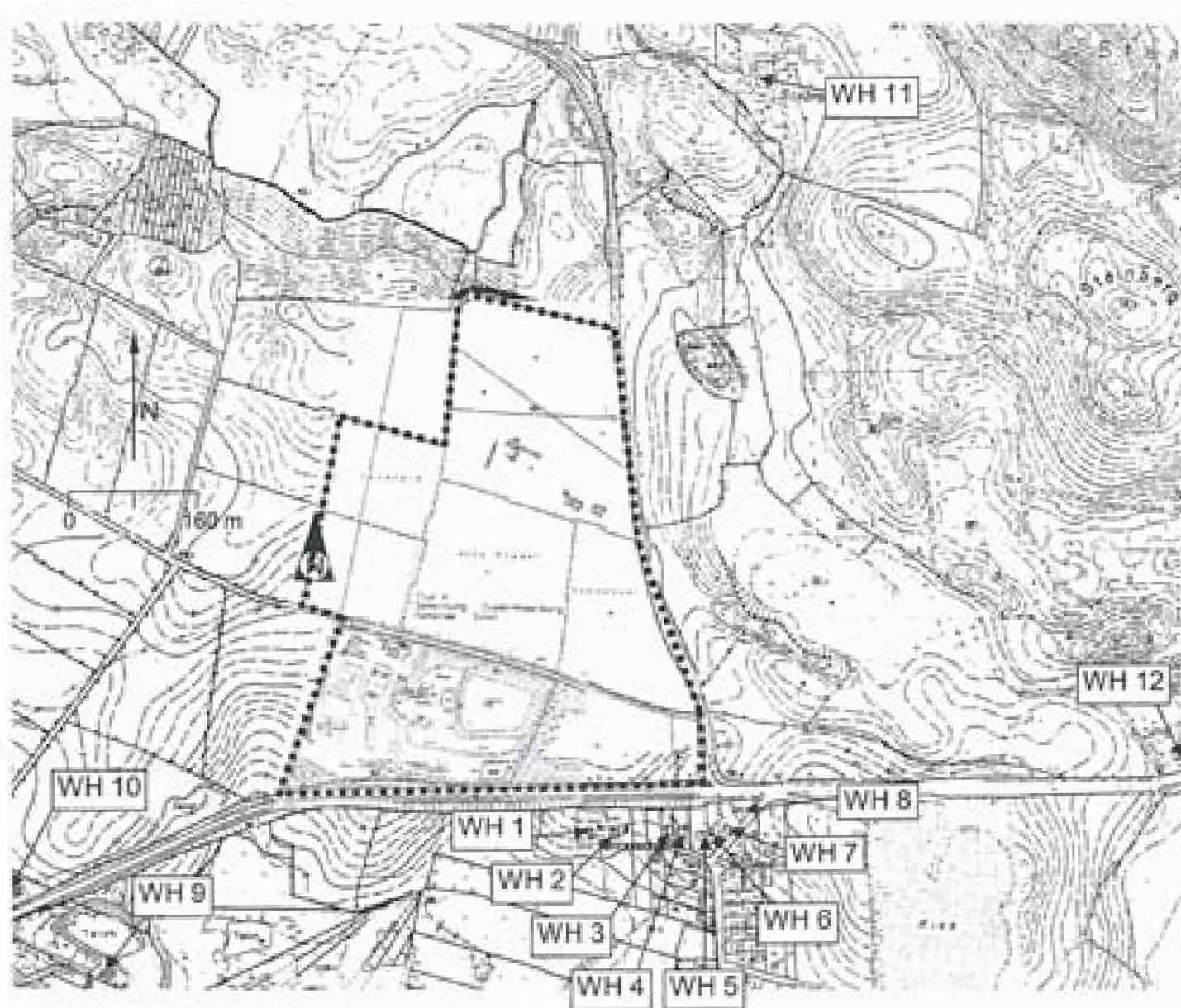
Aufbereitung von Altholz

Die Geruchsemissionen durch Lagerung und Aufbereitung von Erden, Asche und Bauschutt sind im Hinblick auf Geruchsimmissionen an benachbarten Wohnhäusern zu vernachlässigen.

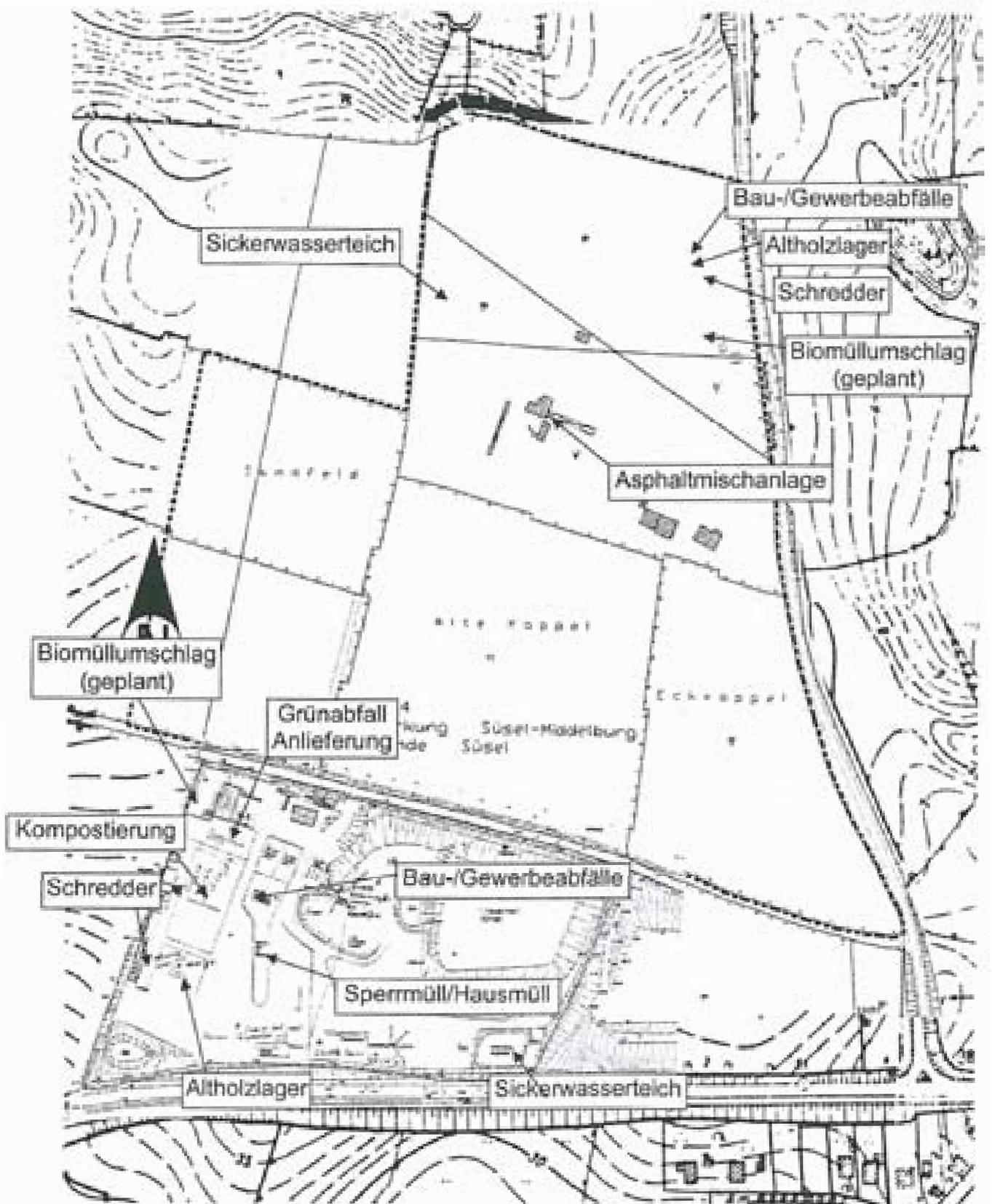
Eine Zusammenstellung der geruchsrelevanten Daten - wie Betriebszeiten, Durchsatz, emittierende Flächen - befindet sich aus Datenschutzgründen im Anhang 2, der nur für den behördeninternen Gebrauch vorgesehen ist.

Die bezüglich der Geruchsimmissionen zu untersuchenden Wohnhäuser befinden sich nordöstlich, östlich und südwestlich des B-Plangebietes (einzelne Wohnhäuser im Außenbereich). Südlich befindet sich geschlossene Wohnbebauung (Am Beekmoor).

Abbildung 1 zeigt die Lage des B-Planbereiches und die Lage der bezüglich der Geruchs-Immissionen zu untersuchenden Wohnhäuser. Die Lage der Geruchsquellen ist aus Abbildung 2 zu ersehen.



**Abbildung 1:** Lageplan (Maßstab 1:8000)  
B-Planbereich  
WH 1 - 14 untersuchte Wohnhäuser



**Abbildung 2:** Lageplan (Maßstab 1:3500)  
Geruchsquellen im B-Planbereich

## **3. Untersuchungsmethode für Geruchsbelastungen**

### **3.1 Allgemeines**

Im Rahmen der Bauleitplanung wird auftragsgemäß untersucht, welche Geruchsimmissionen an benachbarten Wohnhäusern zu erwarten sind.

Die Geruchsimmissionen werden mit einem speziellen Ausbreitungsmodell für geruchsbeladene Abluft berechnet. Dafür müssen als Ausgangsdaten die Geruchsemissionen der Anlagen bekannt sein, die auf das Plangebiet einwirken. Diese Daten erhält man durch olfaktometrische Untersuchungen an den vorhandenen Anlagen oder, z.B. in einer Prognose, durch Übertragung der Ergebnisse von vergleichbaren Anlagen. Für die zu untersuchenden Geruchsquellen liegen uns ausreichend Erfahrungswerte aus eigenen olfaktometrischen Untersuchungen vor. Daher wird auf Messungen an den Anlagen verzichtet.

Zum besseren Verständnis der bei Geruchsgutachten verwendeten Einheit  $\text{GE}/\text{m}^3$  und der allgemeinen Vorgehensweise werden im Anhang einige Erläuterungen zur Geruchsmessung (Olfaktometrie) und zur Ausbreitungsrechnung gegeben. Die Ermittlung und Bewertung der Geruchsimmissionen erfolgt gemäß der Geruchsimmissions-Richtlinie.

### **3.2 Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen nach der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL)**

Um eine bundesweit einheitliche Vorgehensweise für die Geruchsbeurteilung zu erreichen, ließ der Länderausschuss für Immissionsschutz LAI die Geruchsimmissions-Richtlinie(GIRL) /1/ erarbeiten. Sie beschreibt eine Vorgehensweise zur Ermittlung und Bewertung von Geruchsimmissionen im Rahmen von Genehmigungs- und Überwachungsverfahren von Anlagen, die nach der 4. BImSchV /2/ genehmigungsbedürftig sind. Sie kann sinngemäß auch auf nicht genehmigungsbedürftige Anlagen angewandt werden. Sie wird in der Praxis auch bei Wohnbauvorhaben und in der Bauleitplanung angewandt.

Im Folgenden wird kurz die Vorgehensweise zur Ermittlung und Beurteilung der Geruchs-Immissionssituation erläutert.

Nach der GIRL ist grundsätzlich die Gesamtbelastung durch alle geruchemittierenden Anlagen zu untersuchen.

Zur Beurteilung der Erheblichkeit einer Geruchsbelästigung im Sinne des BImSchG /3/ sind die Kenngrößen der Gesamtbelastung IG auf den einzelnen Beurteilungsflächen des Beurteilungsgebiets mit den Immissionswerten IW als Maßstab für die höchstzulässige Geruchsimmission zu vergleichen.

# TÜV NORD Umweltschutz

Die Immissionswerte werden angegeben als relative Häufigkeiten der Geruchsstunden eines Jahres. Die Zählschwelle für diese Häufigkeiten ist die Geruchsschwelle ( $1 \text{ GE/m}^3$ , vgl. Anhang).

Die zulässige Gesamtbelastung durch Geruchsimmissionen ist abhängig von der Gebietsausweisung bzw. der tatsächlichen Gebietsnutzung. Die GIRL legt folgende Werte fest (Tabelle 1 der GIRL):

Wohn-/Mischgebiete	Gewerbe-/Industriegebiete
0,10	0,15

**Tabelle 1 der GIRL:** Immissionswerte IW

Bei einem Wert von z.B. 0,10 darf anlagentypischer Geruch an maximal 10 % der Jahresstunden am Immissionsort wahrnehmbar sein. Dabei sind auch höhere Konzentrationen als die Geruchsschwelle wahrnehmbar, allerdings zu einem geringeren Prozentsatz der Jahresstunden.

Sonstige Gebiete sind entsprechend ihrer Schutzwürdigkeit zuzuordnen. Es sind nur die Flächen zu berücksichtigen, auf denen sich Personen nicht nur vorübergehend aufhalten.

Die GIRL lässt in begründeten Einzelfällen eine Abweichung von den Immissionswerten in Grenzen zu, z.B. bei besonders schutzwürdigen Gebietsnutzungen, bei Gemengelagen oder ortsüblichen Gerüchen in landwirtschaftlichen Bereichen sowie bei einzelnen Wohnhäusern im Außenbereich.

Die Genehmigung für eine Anlage soll auch bei Überschreitung der Immissionswerte der GIRL nicht wegen der Geruchsimmissionen versagt werden, wenn der von der zu beurteilenden Anlage zu erwartende Immissionsbeitrag (Kenngröße der zu erwartenden Zusatzbelastung) auf keiner Beurteilungsfläche den Wert 0,02 überschreitet. Bei Einhaltung dieses Wertes ist davon auszugehen, dass die Anlage die belästigende Wirkung der vorhandenen Belastung nicht relevant erhöht. Die Auslegungshinweise zur GIRL verdeutlichen, dass eine Erweiterung einer Anlage auch dann als irrelevant im Sinne der GIRL zu sehen ist, wenn sich ihr Beitrag in der (gerundeten) Kenngröße für die Gesamtbelastung nicht auswirkt.

Die Ausdehnung des Beurteilungsgebietes richtet sich nach dem geplanten Vorhaben. Die Beurteilungsflächen sind quadratische Teilflächen, deren Seitenlängen in der Regel 250 m betragen. Die Seitenlängen können entsprechend der tatsächlich vorhandenen Geruchsverteilung auch vergrößert oder verkleinert werden. Im direkten Nahbereich von Anlagen kann die Beurteilungsfläche auf 50 m x 50 m verkleinert werden. Es können auch Werte für einzelne Punkte herangezogen werden.

Zur sachgerechten Beurteilung der durch die Firmen NORDERDE Bau- und Recycling GmbH und Baugesellschaft Claus Alpen mbH hervorgerufenen Geruchsimmissionen wurden in diesem Fall Punktwerte an den benachbarten Wohnhäusern berechnet.

## **4. Ermittlung der Geruchsemissionen**

Der TÜV NORD hat viele Messungen an Asphaltmischanlagen, Grünschnittkompostierungen, Altholz-, Baustoff- und Reststofflagerungen/-behandlungsanlagen durchgeführt. Auch für die Biomüllbehandlung liegen uns Messwerte vor.

Die Geruchsemissionen wurden im vorliegenden Fall auf Grundlage von Messergebnissen an vergleichbaren Anlagen abgeleitet.

Die Geruchsfracht einer Quelle ist das Produkt aus Abluftvolumenstrom und Geruchsstoffkonzentration. Flächenquellen haben keine definierten Volumenströme. Bei einer Reihe von gleichartigen Untersuchungen hat es sich bewährt, das Abluftvolumen aus einer Schichtdicke oberhalb der Flächenquelle und den geometrischen Abmessungen der Flächenquelle zu berechnen. Die Schichtdicke muss so gewählt werden, dass sie für die Ergebnisse der Geruchsmessung repräsentativ ist.

Die Verknüpfung von Geruchsemissionen auf der Basis eigener messtechnischer Untersuchungen mit einem Ausbreitungsmodell, das auf der Grundlage dieser Messtechnik kalibriert wurde (vgl. Anhang 1), stellt sicher, dass die berechneten Geruchsimmissionen die tatsächliche Situation abbilden.

Eine Zusammenstellung der geruchsrelevanten Daten - wie Betriebszeiten, Durchsatz, emittierende Flächen - befindet sich aus Datenschutzgründen im Anhang 2, der nur für den behördeninternen Gebrauch vorgesehen ist.

Angaben zur Firma NORDERDE Bau- und Recycling GmbH sind dabei dem Anhang 2a zu entnehmen. Angaben zur Firma Baugesellschaft Claus Alpen mbH befinden sich im Anhang 2b.

## 5. Geruchsimmissionen

### 5.1 Ausbreitungsrechnung und Darstellung der Ergebnisse

Ausgehend von den Emissionsdaten (siehe Anhang 2a/2b) wurden die Geruchsimmissionen mit einem speziellen Ausbreitungsmodell des TÜV NORD für geruchsbeladene Abluft berechnet. Dieses Modell ist vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ) und darüber hinaus in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Berlin und Mecklenburg-Vorpommern anerkannt.

Kurzzeitige Immissionen, die beispielsweise durch die Vorbeifahrt von Transportfahrzeugen auf der Landesstraße an Wohnhäusern hervorgerufen werden können, wirken sich nicht auf die im Folgenden dargestellte Gesamtbelastung aus und sind daher zu vernachlässigen (es ist von maximal 4 Biomüllfahrzeugen pro Stunde auszugehen; vergleiche Geruchsstunde, Anhang 1 III).

In der Tabelle 3 werden die Kennwerte für die Gesamtbelastung an den benachbarten Wohnhäusern dargestellt. Folgende Szenarien wurden untersucht:

Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der derzeitigen Nutzung des B-Planbereiches

Gesamtbelastung unter Berücksichtigung zusätzlicher Emissionen durch den geplanten Biomüllumschlag bei der Firma NORDERDE

Gesamtbelastung unter Berücksichtigung zusätzlicher Emissionen durch den geplanten Biomüllumschlag bei der Firma Claus Alpen

Bei den Berechnungen unter Berücksichtigung der derzeitigen Nutzung des B-Planbereiches werden Geruchsemissionen durch Umschlag und Zwischenlagerung von Abfällen, incl. Kleinanlieferung (Hausmüll während der Stillstandszeiten der MV Neustadt) sowie durch die Aufbereitung von Altholz bei der Firma Baugesellschaft Claus Alpen mbH berücksichtigt. Diese Nutzungen sind dort genehmigt, werden dort jedoch z.Z. nicht betrieben.

**Tabelle 3:** Geruchs-Immissionen an benachbarten Wohnhäusern (Abb. 1, S. 5)

	<b>Kenngrößen der Gesamtbelastung als relative Häufigkeiten der Geruchsstunden eines Jahres</b>		
	<b>Ist Derzeitige Nutzung*</b>	<b>Plan 1 + Biomüllumschlag Norderde</b>	<b>Plan 2 + Biomüllumschlag Claus Alpen</b>
WH 1	0,10	0,10	0,10
WH 2	0,09	0,09	0,09
WH 3	0,09	0,09	0,09
WH 4	0,08	0,08	0,08
WH 5	0,08	0,08	0,08
WH 6	0,08	0,08	0,08
WH 7	0,08	0,08	0,08
WH 8	0,08	0,08	0,08
WH 9	0,05	0,05	0,05
WH 10	0,05	0,05	0,05
WH 11	0,09	0,09	0,09
WH 12	0,06	0,07	0,08

\* Geruchsemissionen durch den Umschlag und Zwischenlagerung von Abfällen, incl. Kleinanlieferung (Hausmüll während der Stillstandszeiten der MV Neustadt) sowie durch die Aufbereitung von Altholz bei der Firma Baugesellschaft Claus Alpen mbH werden berücksichtigt, obwohl sie derzeit dort nicht betrieben werden.

Alternativ zu dem in Abbildung 2 gekennzeichneten Standort des Biomüllumschlages der Baugesellschaft Claus Alpen mbH wurde ein Standort südlich auf dem Firmengelände - im südlichen Drittel der mit „Eckkoppel“ bezeichneten Fläche - untersucht. Die Berechnungen ergaben, dass die Kenngröße der Gesamtbelastung am Wohnhaus WH 1 dann auf 0,11 steigt. Damit wäre der Immissionswert der Geruchs-Immissionsrichtlinie für Wohnbebauung überschritten (vergl. Kapitel 5.2). Der in Abbildung 2 gekennzeichnete Standort wird daher empfohlen.

## 5.2 Bewertung der Ergebnisse

Die untersuchten Wohnhäuser WH 1 bis WH 8 befinden sich in einem Bereich mit ausschließlicher Wohnbebauung am nördlichen Ortsrand von Süsel.

Wohnbebauung ist nach Geruchs-Immissionsrichtlinie /1/ einem Immissions(grenz)wert von 0,10 zuzuordnen.

Bei den Wohnhäusern WH 9 bis WH 12 handelt es sich um einzelne Wohnhäuser im Außenbereich. Diese sind nach Geruchs-Immissionsrichtlinie einem Immissions(grenz)wert von 0,15 zuzuordnen.

Der heranzuziehende **Immissions(grenz)wert** ist an allen untersuchten Wohnhäusern auch unter Berücksichtigung des geplanten Biomüllumschlages **eingehalten**. Demnach sind dort keine erheblichen Geruchsbelastigungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes/3/ zu erwarten.

Der Anteil der Geruchs-Emissionen des Biomüllumschlages an den Immissionen an den untersuchten Wohnhäusern ist gering. Das liegt zum Einen an der relativ geringen Geruchsfracht des Umschlages (weniger als 1 % der berücksichtigten Geruchsquellen) und andererseits an der großen Entfernung zwischen der jeweiligen Quelle und den Immissionsorten. Lediglich am Wohnhaus WH 12 ändert sich der Kennwert im Planzustand 1 auf Grund der Rundung (nach GIRL /1/ sind die Kennwerte auf 2 Stellen hinter dem Komma darzustellen).

Entsprechend der „guten fachlichen Praxis“ wird dabei davon ausgegangen, dass die Fahrwege, die Waage und die Behälter sauber gehalten werden. Die Transportfahrzeuge sind so zu gestalten, dass das Austreten von Flüssigkeit unterbunden wird. Außerdem sind die Behälter sofort nach dem Umschlag abzudecken (Norderde) bzw. die Hallentore (Alpen) sind direkt nach der LKW-Durchfahrt zu schließen.

## 6. Zusammenfassung

Die Gemeinde Süsel beauftragte uns, die Geruchs-Immissionen zu berechnen und zu bewerten, die durch die Firmen NORDERDE Bau- und Recycling GmbH und die Baugesellschaft Claus Alpen mbH an benachbarten Wohnhäusern hervorgerufen werden. Es soll ein Sondergebiet ausgewiesen werden, das die Betriebsflächen der beiden Firmen umfasst.

Folgende Szenarien waren zu untersuchen:

- Gesamtbelastung unter Berücksichtigung der derzeitigen Nutzung des B-Planbereiches
- Gesamtbelastung unter Berücksichtigung zusätzlicher Emissionen durch den geplanten Biomüllumschlag bei der Firma NORDERDE
- Gesamtbelastung unter Berücksichtigung zusätzlicher Emissionen durch den geplanten Biomüllumschlag bei der Firma Claus Alpen

Es war festzustellen, ob es an den benachbarten Wohnhäusern zu erheblichen Belästigungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes kommt. Das Gutachten wurde unter Berücksichtigung der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL) erstellt.

Zur Ermittlung der Geruchsemissionen wurden Erfahrungswerte des TÜV NORD, die an vergleichbaren Anlagen gewonnen wurden, herangezogen.

Die Geruchsimmissionen wurden mit einem speziellen Ausbreitungsmodell für geruchsbeladene Abluft, das vom TÜV NORD entwickelt wurde, berechnet und als relative Häufigkeit der Geruchsstunden eines Jahres, bezogen auf 1 GEIm<sup>3</sup>, dargestellt.

Die Geruchsimmissionen wurden als Kenngrößen der Gesamtbelastung als Punktwerte an den benachbarten Wohnhäusern berechnet.

Demnach sind auch unter Berücksichtigung des geplanten Biomüllumschlages (bei jeweils einer der beiden Firmen) **keine erheblichen Geruchsbelästigungen** im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes an den benachbarten Wohnhäusern zu erwarten. Der Anteil der Geruchsemissionen des Biomüllumschlages an den Immissionen an den untersuchten Wohnhäusern ist gering.



Dipl.- Ing. Andreas Schlichting  
Sachverständiger der  
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

## **7. Unterlagen und Literatur**

- /1/ Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchsimmissions-Richtlinie GIRL) mit Begründung und Auslegungshinweisen in der Fassung vom 13. Mai 1998
- /2/ Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen 4. BImSchV in der Fassung vom 14.03.1997 zuletzt geändert 6.5.2002
- /3/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundesimmissionsschutzgesetz- BImSchG) vom 14.05.1990 zuletzt geändert durch Gesetz vom 26.09.2002

## Anhang 1

### Erläuterungen zur Geruchsmessung (Olfaktometrie) und zur Berechnung der Geruchsimmissionen

Die in /.../ gestellten Ziffern beziehen sich auf das Kapitel IV. "Unterlagen und Literatur".

#### I. Olfaktometrie

Die Messung von Geruch wird als Olfaktometrie bezeichnet. Die Olfaktometrie ist ein sensorisches Messverfahren. Sie setzt die menschliche Nase als "Messgerät" ein. Mit der Olfaktometrie wird die Geruchsstoffkonzentration für die zu untersuchende geruchsbeladene Abluft ermittelt. Mit Hilfe des Olfaktometers werden die Verdünnungsfaktoren für die zu untersuchende Abluft bestimmt. Man ermittelt also, mit wie vielen Teilen geruchsneutraler Luft man einen Teil der geruchsbeladenen Abluft verdünnen muss, damit für das Gemisch gerade die Geruchsschwelle erreicht wird.

Die Geruchsstoffkonzentration der Abluft einer Quelle wird angegeben in  $\text{GE}/\text{m}^3$  (GE = Geruchseinheit).

Die Geruchseinheiten sind der Kehrwert des Verdünnungsverhältnisses. Das Verdünnungsverhältnis  $f$  lässt sich durch folgende Formel ausdrücken:

$$f = \frac{V_p}{V_p + V_{VL}}$$

mit

$V_p$  = Probenvolumen der zu untersuchenden Abluft

$V_{VL}$  = Volumen der Verdünnungsluft

Da die Geruchseinheit als Kehrwert von  $f$  definiert ist, kann man schreiben:

$$\text{GE} = \frac{V_p + V_{VL}}{V_p} = 1 + \frac{V_{VL}}{V_p}$$

Aus dieser Definition wird deutlich, dass der Geruchsschwelle  $1 \text{ GE}/\text{m}^3$  entspricht. Werden für eine Quelle z. B.  $100 \text{ GE}/\text{m}^3$  ermittelt, so bedeutet dies, dass 1 Teil der Abluft mit 99 Teilen geruchsfreier Luft vermischt werden muss, damit das Gemisch gerade noch riechbar ist (die Geruchsschwelle erreicht ist).

Die Geruchsstoffkonzentrationen sind unabhängig von den einzelnen Stoffkomponenten des Emittenten. Sie berücksichtigen auch die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Komponenten.

## II. Messung der Geruchsemissionen

Die Messungen werden mit dem Olfaktometer TO 7 durchgeführt. Die Probenahme erfolgt mit Hilfe von geruchsfreien Kunststoffbeuteln. Die Auswertung der Proben findet sofort nach der Probenahme in einem geruchsneutralen Raum statt. Als Riechprobanden werden geeignete Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unseres Hauses eingesetzt.

Bei der Auswertung wird das so genannte Limitverfahren eingesetzt. Bei diesem Verfahren wird dem Probanden eine Messreihe angeboten, die von unterschweligen Verdünnungsverhältnissen zu überschwelligen Verdünnungsverhältnissen ansteigt. Zwischen den einzelnen angebotenen Verdünnungsverhältnissen bzw. Geruchsstoffkonzentrationen liegt der Faktor 2. Bei jedem Messdurchgang wird dem Probanden zunächst nur die geruchsneutrale, synthetische Verdünnungsluft zum Riechen angeboten. Zu einem späteren Zeitpunkt, der dem Probanden nicht bekannt ist, wird die zu untersuchende geruchsbeladene Abluft in dem eingestellten Verdünnungsverhältnis zugemischt. Der Proband wird dann aufgefordert, mitzuteilen, ob er gegenüber der Vergleichsluft eine Geruchsänderung wahrgenommen hat. Sie/er gibt also nur das Urteil "ich rieche" oder "ich rieche nicht" ab. Die Beurteilung der Geruchswahrnehmung, z.B. angenehm oder unangenehm, wird nicht durchgeführt.

Nach jeder Mitteilung des Probanden, sei sie positiv oder negativ ausgefallen, wird die nächste Verdünnungsstufe angeboten. Die Messreihe wird nach zwei aufeinander folgenden positiven Antworten des am 'schwächsten' riechenden Probanden abgebrochen. Der Umschlagspunkt für jeden Probanden liegt zwischen der letzten negativen und der ersten der beiden aufeinander folgenden positiven des Probanden.

Als Messwert für diesen Messdurchgang wird das geometrische Mittel der beiden so ermittelten Geruchsstoffkonzentrationen angesetzt. Das geometrische Mittel ist der arithmetische Mittelwert der Logarithmen der Geruchsstoffkonzentrationen.

Jeder der eingesetzten Riechprobanden führt mindestens drei solche Messdurchgänge aus. Auf diese Weise erhält man eine Reihe von logarithmischen Umschlagspunkten.

Der repräsentative Wert für die Geruchsstoffkonzentration der so ausgewerteten Probe ist der entlogarithmierte arithmetische Mittelwert der Logarithmen der Umschlagspunkte. Dieser Wert wird als Z oder  $Z_{50}$  bezeichnet. Probenahme, Auswertung der Proben, Messgeräte und Verfahrenskenngrößen sind in der DIN EN 13725: 2000-01 /5/ beschrieben.

## III. Verknüpfung von Olfaktometrie und spezieller Ausbreitungsrechnung für Geruch

### Vorgehensweise

Zur Beurteilung einer Geruchsbelastung müssen umfassende Informationen über die Geruchsimmissionen vorliegen. Das wesentliche Kriterium zur Beurteilung einer Geruchsbelastung ist die Dauer der Geruchseinwirkung als Prozentsatz der Jahresstunden, in denen Geruch am Immissionsort wahrgenommen werden kann.

Solche Informationen lassen sich nur aus der Häufigkeitsverteilung der Geruchsimmissionen ermitteln. Die Berechnung der Häufigkeitsverteilung ist nur mit einem speziellen Ausbreitungsmodell für geruchsbeladene Abluft möglich.

### Ausbreitungsmodell

Übliche Ausbreitungsmodelle, wie es z.B. ein Gaußsches Modell, liefert für jeden Immissionsort die Häufigkeitsverteilung der Immissionskonzentration. Die Einzelwerte der Häufigkeitsverteilung sind zeitlich gemittelte Werte. Dies liegt u.a. daran, dass die notwendigerweise verwendeten meteorologischen Daten zeitlich gemittelt sind.

Bei einer Geruchsimmission spielen solche zeitlich gemittelten Werte wie z.B. Halbstundenmittelwerte keine Rolle. Der von einer Geruchsimmission betroffene Mensch integriert seine Geruchsempfindungen nicht über eine halbe Stunde, sondern orientiert sich an Augenblickswerten.

Bekanntermaßen schwanken die Immissionen innerhalb einer halben Stunden beträchtlich /6/. Daher wird mit einem Ausbreitungsmodell gearbeitet, das dem tatsächlichen Immissionsverlauf mit seinen kurzzeitigen Spitzenwerten, die von ausschlaggebender Bedeutung sind, Rechnung trägt.

Der TÜV NORD hat ein spezielles Ausbreitungsmodell für geruchsbeladene Abluft entwickelt. Dabei ist das gaußsche Ausbreitungsmodell um ein Modul ergänzt worden, das die o.g. Konzentrationsfluktuationen berücksichtigt.

In unserem Ausbreitungsmodell für Gerüche werden die Berechnungen also in zwei Schritten durchgeführt, nämlich

- Berechnung des Mittelwertes der Verteilung der Geruchsstoffkonzentrationen und
- Berücksichtigung der Konzentrationsfluktuationen unter Zugrundelegung einer geeigneten statistischen Verteilung.

Die hier erläuterte Vorgehensweise (Fluktuationsmodell) entspricht dem "Stand der Technik" bei der Berechnung von Geruchsstoffimmissionen. Das Ausbreitungsmodell ist vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ) und darüber hinaus in den Ländern Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen, Berlin und Mecklenburg-Vorpommern anerkannt.

## **Kalibrierung des Ausbreitungsmodells**

Der mathematische Ansatz zur Berücksichtigung der Konzentrationsfluktuationen ist zunächst einmal eine rein theoretische Überlegung.

Zur Verifizierung dieses Ansatzes sind Kalibrierungen notwendig.

Zur Kalibrierung wird Folgendes gleichzeitig ermittelt:

### ***Emissionsseitig:***

- die Geruchsstoffemission durch olfaktometrische Untersuchungen
- Quelldaten, wie Abluftvolumen, Ablufttemperatur, Schornsteinhöhe, Schornsteindurchmesser etc.

### ***Immissionsseitig:***

- die augenblicklichen meteorologischen Verhältnisse (Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsstufe)
- die Geruchsstoffimmission in der Umgebung durch Fahnenbegehung mit Probanden nach VDI 3940 /7/.

Die gemessenen Quelldaten und die meteorologischen Daten werden in das noch nicht kalibrierte Ausbreitungsmodell eingegeben. Die damit berechneten Geruchsstoffimmissionen werden mit den Ergebnissen der Begehungen verglichen. Aus diesem Vergleich werden Daten für die Kalibrierung des Modells ermittelt.

Solche Kalibrierungen müssen an verschiedenen Quellen bei unterschiedlichen meteorologischen Bedingungen erfolgen und mehrmals wiederholt werden. Je besser die Kalibrierung ist, desto besser kann das Modell die Realität abbilden, d.h. desto genauer kann die Diffusion in der Atmosphäre auf dem Weg von der Quelle bis zum Immissionsort rechnerisch simuliert werden.

Die Richtigkeit der Berechnungen mit unserem Modell ist durch zahlreiche Begehungen um Geruchs-Emittenten nachgewiesen.

## **Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung**

Das Ausbreitungsmodell liefert die Geruchsstoffkonzentrationen, die an ausgewählten Aufpunkten in der Umgebung der Anlage auftreten. Unter Berücksichtigung der standortrelevanten meteorologischen Daten erhält man die Häufigkeitsverteilung der Geruchsimmissionen. Hieraus können die Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle oder beliebiger Vielfacher der Geruchsschwelle für jeden betrachteten Aufpunkt berechnet werden.

Es werden die konkreten Emissionsbedingungen und Emissionszeiten der einzelnen Quellen, die räumliche Lage der Quellen zueinander und zu den Immissionsorten sowie mögliche Schwankungen der Emissionen berücksichtigt.

Die für die Berechnung notwendigen standortrelevanten meteorologischen Daten wurden den Unterlagen des Deutschen Wetterdienstes entnommen.

## **Die 'Geruchsstunde'**

Die Bewertung der Erheblichkeit einer Geruchsbelästigung (nur eine erhebliche Belästigung ist eine schädliche Umwelteinwirkung) erfolgt derzeit nur über die Dauer der Geruchseinwirkungen am Immissionsort.

Es werden Schranken gesetzt, die in Abhängigkeit von Art und Nutzung des betroffenen Gebietes nicht überschritten werden dürfen (s. Kap. 3.2).

Diese Schranken haben die Dimension 'Prozent der Jahresstunden', d. h. es wird vorgegeben in wie viel Prozent der Jahresstunden Gerüche am Immissionsort auftreten dürfen. Für die Betrachtung nach GIRL /1/ werden die Ergebnisse als gerundete relative Häufigkeiten der Geruchsstunde angegeben.

Darüber hinaus wird festgelegt, dass Stunden mit einem nicht nur vernachlässigbaren Zeitanteil mit Geruchsimmissionen innerhalb der Stunde bei der Summation der Geruchszeiten über das Jahr als volle Stunde zu berücksichtigen sind. Als vernachlässigbarer Zeitanteil werden derzeit Zeitanteile < 10 % (6 min. je Stunde) angesehen.

Sobald der Zeitanteil mit Geruchswahrnehmungen innerhalb einer Stunde mindestens 6 Minuten beträgt, wird also die volle Stunde bei der Summation der Zeiten mit Geruchswahrnehmungen über das Jahr berücksichtigt.

## IV. Unterlagen und Literatur

- /5/ DIN EN 13725: 2000-01  
Luftbeschaffenheit – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie.
- /6/ Wolfgang Schumacher, Ausbreitungsrechnung für Gerüche  
in KTBL-Arbeitspapier 275, S. 49-53  
Darmstadt 2001
- /7/ VDI-Richtlinie 3940  
Bestimmung der Geruchsstoffimmission durch Begehungen  
Oktober 1993