

Gemeinde Hennstedt
(Kreis Dithmarschen)

**9. Änderung
des Flächennutzungsplanes**

**Planfassung zur
Genehmigung**

IV. Ausfertigung



Gemeinde Hennstedt

Flächennutzungsplan, 9. Änderung

Bvh.-Nr.: 02017

Erläuterungsbericht

(Gemäß § 5 (5) BauGB)

Auftraggeber

Gemeinde Hennstedt über das
Amt KLG Hennstedt
Kirchspielschreiber-Schmidt-Straße 1
25779 Hennstedt

Auftragnehmer

Ingenieurgemeinschaft SASS&KUHRT GmbH
Grossers Allee 24
25767 Albersdorf
(0 48 35) 97 77 – 0, Fax: (0 48 35) 97 77 - 22
E-Mail : Sass_und_Kuhrt@t-online.de

Projektbearbeitung

Projektleiter: Bernd Philipp
Diplom-Ingenieur für Stadt- und Regionalplanung
(0 48 35) 97 77 - 17

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| 1. Räumliche Lage | 1 |
| 2. Planungsanlass und Planungsziele | 1 |
| 3. Planerische Vorgaben | 2 |
| 4. Standortanforderungen | 3 |
| 5. Plandarstellungen | 4 |
| 5.1 Sondergebiet -Biogasanlage und Biomasseheizwerk- | 4 |
| 5.2 Sondergebiet –Gartenbaubetrieb, Gewächshaus- | 5 |
| 6. Erschließung | 5 |
| 7. Immissionsschutz | 6 |
| 7.1 Auswirkungen auf die umliegende Wohnbebauung | 7 |
| 7.1.1 Geruchsimmissionsprognose | 7 |
| 7.1.2 Geruchsimmissionssituation durch den Gewächshausbetrieb | 7 |
| 7.1.3 Schalltechnisches Gutachten | 8 |
| 7.1.4 Ergänzung zum schalltechnischen Gutachten | 8 |
| 7.1.5 Vorbelastung durch die Windenergieanlagen | 8 |
| 7.1.6 Geräuscheinwirkungen durch den Gewächshausbetrieb | 9 |
| 7.2 Auswirkungen auf die Arbeitsplätze | 9 |
| 7.2.1 Geräuscheinwirkungen an Arbeitsplätzen | 9 |
| 7.2.2 Schattenwurf | 9 |
| 7.2.3 Gefährdung durch Blattbruchstücke | 10 |
| 7.3 Auswirkungen auf die Windkraftanlagen | 10 |
| 7.4 Auswirkungen auf den Windenergieeignungsraum | 10 |
| 8. Belange von Natur und Landschaft | 11 |
| 9. Ver- und Entsorgung | 14 |
| 9.1 Niederschlags- und Grundwasser | 14 |
| 9.2 Abwasser | 14 |
| 9.3 Sonstiges | 15 |
| 10. Anhang | 16 |
| 10.1 Geruchsimmissionsprognose | 16 |
| 10.1.1 Nachtrag zur Geruchsimmissionsprognose | 16 |
| 10.2 Schalltechnisches Gutachten | 16 |
| 10.2.1 Ergänzung zum Schalltechnischen Gutachten Nr. 02-06-3 | 16 |
| 10.3 CFD-Simulation zur Umströmung einer Biogasanlage | 16 |
| 10.4 Darstellung der Sonnenuntergangslinien | 16 |

Gemeinde Hennstedt

Flächennutzungsplan, 9. Änderung

Erläuterungsbericht

1. Räumliche Lage

Das Gebiet der 9. Änderung des Flächennutzungsplans der Gemeinde Hennstedt umfasst eine Fläche von ca. 11,56 ha. Es liegt westlich der Kreisstraße 49 (Lindener Weg / Hennstedter Straße) zwischen Hennstedt und Linden. Die nördliche Plangebietsgrenze liegt gegenüber des Weges „Brandmoor“ entlang einer vorhandenen Flurstücksgrenze.

Die südliche Plangebietsgrenze verläuft nördlich Lindenerkoog in ca. 60 m Abstand zur Gemeindegrenze nach Linden entlang eines in Teilbereichen vorhandenen Knicks. Die westliche Plangebietsgrenze folgt in ca. 350 bis 450 m Abstand zur Kreisstraße 49 überwiegend einer vorhandenen Flurstücksgrenze.

2. Planungsanlass und Planungsziele

Durch die geplante Ausweisung des Wasserschutzgebietes um das Wasserwerk Linden des WBV Norderdithmarschen ist nach neuen Wegen im Umgang mit Gülle gesucht worden.

Durch die Änderung des neuen Energieeinspeisungsgesetzes ergeben sich verbesserte wirtschaftliche Rahmenbedingungen zur Nutzung alternativer Energien. Die Nutzung dieser Energien unterstützt auch die Umsetzung der energiepolitischen Zielsetzungen der Gemeinde. Von der Gemeinde Hennstedt wird deshalb die Vergärung von Gülle und nachwachsenden Rohstoffen in einer Biogasanlage (BGA) angestrebt.

In der Biogasanlage entsteht überwiegend brennbares Methangas sowie vergorenes Substrat als Reststoff. Das vergorene Substrat hat gegenüber der Rohgülle verbesserte Dünge- und Umwelteigenschaften und kann auch in Wasserschutzgebieten auf die Felder aufgebracht werden.

Als eine Standortvoraussetzung ist die Nutzung bzw. der Verkauf der bei der Verstromung des Biogases anfallenden Wärme erforderlich. Im Zusammenhang mit den Planungen wird eine Wärmelieferung an einen Gewächshausbetrieb erfolgen.

Im Ergebnis ergibt sich durch den Betrieb einer BGA mit Wärmeauskopplung an einen Unterglasanbaubetrieb eine nahezu CO₂-freie Aufbereitung der Gülle, da die entstehenden CO₂-Gase gleichzeitig zur Düngung der Pflanzenproduktion dienen werden. Für den Gewächshausbetrieb ist in der Endausbaustufe ein Unter-Glas-Betrieb von 6 ha Fläche vorgesehen.

Die Wärmeproduktion durch das Biogas wird vor allem im Winter und während der Hauptvegetationsphasen unterstützt durch ein Biomasseheizwerk. Die bei der Verbrennung nachwachsender Rohstoffe, vor allem Stroh- und Holzhäcksel, entstehende Wärme wird dem Gewächshaus zugeführt.

Die Gemeinde Hennstedt hat im Jahr 2001 einen Grundsatzbeschluss zum Bau und Betrieb einer Biogasanlage innerhalb des Gemeindegebietes gefasst. Die Biokraft Hennstedt / Dithmarschen GmbH hat sich daraufhin als Betreibergesellschaft der Biogasanlage und des Holzheizwerkes konstituiert.

Auf Antrag der Biokraft Hennstedt / Dithmarschen wird nunmehr zur Realisierung des Vorhabens auf der bislang landwirtschaftlich genutzten und ausgewiesenen Fläche ein Sondergebiet - Biogasanlage und Biomasseheizwerk- und ein Sondergebiet – Gartenbaubetrieb, Gewächshaus- ausgewiesen.

Für das Sondergebiet –Biogasanlage und Biomasseheizwerk- wird der vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 13 im Parallelverfahren aufgestellt. Die Ausweisung des nach § 35 (1) Nr. 2 BauGB privilegierten „Betriebes der gartenbaulichen Erzeugung“ dient gemäß § 35 (3) Satz 3 BauGB der Steuerung vergleichbarer Gartenbaubetriebe innerhalb des Gemeindegebietes. Diese unterliegen zukünftig einem Planungsvorbehalt der Gemeinde.

3. Planerische Vorgaben

Die Gemeinde Hennstedt ist gemäß Landesraumordnungsplan von Schleswig-Holstein 1998 (LROPI) Ländlicher Zentralort. Der Bereich der Eider nördlich und östlich von Hennstedt ist Raum mit besonderer Bedeutung für Tourismus und Erholung sowie Raum mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft.

Gemäß Regionalplan für den Planungsraum IV des Landes Schleswig-Holstein – Kreise Dithmarschen und Steinburg- vom 13.12.1983 ist Hennstedt Standort der Amtsverwaltung, verfügt über eine Realschule mit Grund- und Hauptschulteil und Sonderschule. Die zentralörtliche Funktion von Hennstedt ist zu erhalten und zu stärken.

Der nordwestliche Teilbereich des Plangebietes ist gemäß Teil-Fortschreibung des Regionalplans für den Planungsraum IV für den Bereich des Kreises Dithmarschen von 1997 -Eignungsraum für die Windenergienutzung-.

Zur Überplanung dieser Flächen ist ein Zielabweichungsverfahren gemäß § 11 Raumordnungsgesetz (ROG) durchzuführen. Veranlassung für ein Zielabweichungsverfahren ist die Privilegierung des Wärmeabnehmers und die besondere Projektkonstellation zur Nutzung regenerativer Energiequellen.

Im Rahmen der Bauleitplanung ist sicherzustellen, dass die Ausnutzung der Rechte im Windenergieeignungsraum durch angrenzende / heranrückende Nutzungen auch mit Blick auf zukünftige Entwicklungen nicht erschwert werden. Gleichzeitig muss sichergestellt sein, dass die arbeitsschutzrechtlichen Belange im Planbereich auch bei Berücksichtigung der Windenergieanlagen eingehalten werden können.

Im Flächennutzungsplan sind die Flächen derzeit als landwirtschaftliche Flächen ausgewiesen. Nördlich des Plangebietes wurden im Zuge der 6. Änderung des Flächennutzungsplans Flächen für die Landwirtschaft mit der zusätzlichen Nutzungsmöglichkeit –Errichtung von Windkraftanlagen– ausgewiesen.

Die Gemeinde hat sich im Rahmen der ländlichen Struktur- und Entwicklungsanalyse zum Ziel gesetzt, alternative Energieträger zu stärken. Das vorliegende Projekt ist geeignet, das angestrebte Ziel zu ergänzen und zu verstärken.

Der Landschaftsplan der Gemeinde Hennstedt weist für das Plangebiet landwirtschaftliche Flächen aus. Die beiden Sondergebiete werden mit einem gemeinsamen Grünordnungsplan überplant, da für Teilbereiche eine vertiefende Darstellung erforderlich wird. Im Bereich des Sondergebietes –Gartenbaubetrieb, Gewächshaus– ersetzt der Grünordnungsplan den sonst erforderlichen landschaftspflegerischen Begleitplan.

Für die Biogasanlage und das Biomasseheizwerk ist im Rahmen des Bebauungsverfahren am 07. Juni 2002 im Amt Hennstedt eine standortbezogene Vorprüfung gemäß UVPG durchgeführt worden. Es wurde festgestellt, dass für die Vorhaben keine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden muss, da es keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen hat.

4. Standortanforderungen

Zum Bau und Betrieb beider Anlagen ist unter Berücksichtigung von Erweiterungsmöglichkeiten eine zusammenhängende Flächengröße von mindestens 10 ha erforderlich.

Insbesondere für die Gewächshausanlage ist eine überaus ebene Fläche in der Größenordnung von mindestens 8 ha (überbaute Flächen ca. 340 x 200 m²) notwendig, die an dem vorgesehenen Standort vorhanden ist.

Die Fläche wird derzeit landwirtschaftlich genutzt und ist unter landschaftlichen Aspekten als strukturarm zu bezeichnen. Vorhandene Knicks können in den Randbereich der neuen Anlage versetzt werden. Hinweise auf archäologische Denkmale bestehen gemäß Landschaftsplan weder im näheren noch im weiteren Umfeld der Anlage und auch nicht auf dem angrenzenden Gebiet der Gemeinde Linden.

Standortvorteil ist auch die gute Verkehrsanbindung an die K 49. Die K 49 ist zudem an die Umgehungsstraße nach Linden angebunden, so dass nur ein untergeordneter Teil der Belieferung durch die Ortslage von Hennstedt erfolgen muss. Weitere Ortslagen sind durch die Anlieferung der Gülle nicht betroffen. Im Bereich der K 49 sind die notwendigen Ver- und Entsorgungsleitungen (Strom, Wasser und Abwasser) vorhanden.

Die Lage in deutlicher Entfernung zu den bestehenden Siedlungsrändern erhöht die Akzeptanz der Planung in der Bevölkerung und wird auch von der Gemeindevertretung begrüßt. Die Biogasanlage und das Biomasseheizwerk halten mehr als 300 m Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung ein. Ein an der Kreisstraße in Einzel-

lage liegendes Gebäude wird seit ca. 4 Jahren nicht mehr genutzt. Das Gebäude wurde zwischenzeitlich von Seiten des Anlagenbetreibers erworben.

5. Plandarstellungen

5.1 Allgemeines

Maßgeblich für die Standortwahl waren die Standortanforderungen des privilegierten Gartenbaubetriebes. Diese determinieren zusammen mit den erforderlichen Abstandsregelungen zu vorhandener Wohnbebauung die Lage der Biogasanlage. Die Biogasanlage ist wiederum auf den Wärmeabnehmer „Gewächshaus“ angewiesen. Damit besteht ein enger Projektbezug der beiden Vorhaben.

Die Biogasanlage mit dem Biomasseheizwerk und der privilegierte Gartenbaubetrieb sind zwei rechtlich selbständige Betriebe, die auch räumlich eine klare Trennung erfahren werden. Der enge Projektbezug ist jedoch über vertragliche Vereinbarungen zwischen der Biokraft Hennstedt / Dithmarschen und dem Gewächshausbetreiber gegeben.

Es wird über gegenseitige Gesellschaftsanteile, Bürgschaften, Vorkaufsrechte und sonstige vertragliche Regelungen eine Absicherung der beiderseitigen Interessen erfolgen. Insbesondere gibt es auch enge zeitliche Bindungen zur abgestimmten Realisierung der beiden Projekte.

Der besondere Projektcharakter zur Nutzung regenerativer Energien und die Bindung an den privilegierten Gartenbaubetrieb als Wärmeabnehmer ist auch im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 13 herauszuarbeiten. Im Durchführungsvertrag ist die abgestimmte zeitliche Bindung der beiden Vorhaben auch öffentlich-rechtlich zu sichern.

5.2 Sondergebiet -Biogasanlage und Biomasseheizwerk-

Im Nordosten des Plangebietes ist die Biogasanlage und das Biomasseheizwerk vorgesehen. Das Sondergebiet wird mit einer Länge von ca. 240 m und einer Breite von ca. 75 m ausgewiesen. Für die Biogasanlage werden dabei ca. 0,9 ha benötigt, für das Biomasseheizwerk rund 0,4 ha sowie als Zwischenlagerung für nachwachsende Rohstoffe (Holzhäcksels, Maissilage) etwa 0,5 ha. Die vorgesehene Gesamtfläche beträgt damit rund 1,8 ha.

In der Biogasanlage ist die Verarbeitung von 130.000 t/a Substrat vorgesehen. Das Substrat wird überwiegend aus Gülle bestehen und durch nachwachsende Rohstoffe (Maissilage, Abfälle aus dem Gewächshausbetrieb) sowie durch Co-Fermente ergänzt.

Die Anlage dient der Erzeugung von Strom- und Wärmeenergie in Blockheizkraftwerken. Die CO₂-Abgase werden zur Düngung dem Gewächshausbetrieb zugeleitet. Die Wärmeenergie wird ebenfalls dem Gewächshausbetrieb zugeführt. Der gewonnene Strom wird in das Leitungsnetz der Schleswig eingeleitet.

Das Heizwerk wird mit Biomasse beschickt. In der Hauptsache handelt es sich dabei um anfallendes Stroh aus der landwirtschaftlichen Produktion. Dies wird ergänzt durch Holzhäcksels, die überwiegend aus Knickholz gewonnen werden. Das Biomasseheizwerk wird durch Verbrennung der Biomasse Wärmeenergie erzeugen, die den zusätzlichen Wärmeenergiebedarf des Gewächshauses abdecken wird.

5.3 Sondergebiet –Gartenbaubetrieb, Gewächshaus-

Der Gartenbaubetrieb verfügt über ein Gewächshaus aus 3 Modulen, die jeweils ca. 200 x 100 m² umfassen und unmittelbar aneinander gebaut werden, so dass bei dem angestrebten Endausbau eine zusammenhängende 6 ha große Fläche unter Glas liegen wird.

Das Pflanzenwachstum wird durch die zugeleitete Wärme und die CO₂-Düngung befördert. Eine zusätzliche UV-Bestrahlung ist nicht erforderlich und nicht vorgesehen. Das anfallende Niederschlagswasser soll zur Bewässerung der Pflanzen genutzt werden.

Zum Gewächshausbetrieb gehört bereits im ersten Bauabschnitt eine größere Lagerhalle von ca. 1600 m² und eine weitere Halle von ca. 1800 m² zur Unterbringung der erforderlichen Büroräume, Sanitär- und Haustechnikräume, sowie für das Sortieren und Verpacken der erzeugten Pflanzen.

Insgesamt ist für den Gartenbaubetrieb ein Fläche von 8,0 ha erforderlich. Es bestehen zusätzliche Erweiterungsmöglichkeiten auf der verbleibenden, rund 1,8 ha großen Fläche. Zur Zwischenspeicherung und Rückhaltung des Niederschlagswassers ist ein Regenrückhaltebecken bzw. ein Regenspeicherbecken erforderlich.

6. Erschließung

Die beiden Sondergebiete werden von der K 49 aus über eine gemeinsame Zufahrt erschlossen. Die Zufahrt wird ca. 50 m südlich des Brandholzweges liegen. Es sind bei der zulässigen Geschwindigkeit von 100 km/h und dem zu erwartenden Anteil an Schwerlastfahrzeugen Sichtfelder von 300 m Länge und 10 m Abstand zum Fahrbahnrand anzustreben und planungsrechtlich zu sichern.

Da insbesondere die Sicht nach Süden nicht bis auf 300 m ausgeweitet werden kann und die gemessene Verkehrsmenge mit durchschnittlich 1660 Fahrzeugen pro Tag zu beachten ist, wird zur Wahrung der Verkehrssicherheit eine Linksabbiegespur erforderlich. Dem Straßenbauamt Itzehoe, Außenstelle Heide, ist im Rahmen der Erschließungsplanung ein Leistungsfähigkeitsnachweis vorzulegen.

Die Biogasanlage wird mit durchschnittlich 25 landwirtschaftlichen Transportfahrzeugen oder Schleppern pro Tag beliefert. Das Biomasseheizwerk und das Gewächshaus werden einmal täglich mit LKW angefahren. Die Anzahl der Vollzeit Arbeitsplätze wird bei Endausbau des Gewächshauses ca. 35 bis 40 Vollzeit Arbeitsplätze betragen.

Der durchschnittliche Einzugsbereich der Güllielieferanten hat einen Transportweg von weniger als 10 km. Nachts sowie an Sonn- und Feiertagen ist keine Belieferung geplant, an Werktagen ist ein 2-Schicht-Betrieb beabsichtigt. Die Transportströme können so gesteuert werden, dass nur ein untergeordneter Anteil durch das Gemeindegebiet von Hennstedt verläuft.

Die innere Erschließung wird von der K 49 aus entlang einer zentralen Achse an der Grenze der beiden Sondergebiete erfolgen. Für den Gewächshausbetrieb und die Biogasanlage sind Wende- und Rangiermöglichkeiten für LKW vorzusehen. Es ist sicherzustellen, dass die Zuwegung ausschließlich über diese gemeinsame Zufahrt erfolgt.

Außerhalb geschlossener Ortslagen dürfen Hochbauten jeder Art an Kreisstraßen in einer Entfernung bis zu 15 m, jeweils gemessen vom äußeren Rand der befestigten, für den Kraftfahrzeugverkehr bestimmten Fahrbahn, nicht errichtet werden. Die Grenze der Anbauverbotszone wurde nachrichtlich in den Flächennutzungsplan übernommen.

7. Immissionsschutz

Die Biogasanlage und das Biomasseheizwerk halten über 300 m Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung ein. Ein an der K 49 liegendes leerstehendes Wohn- und Wirtschaftsgebäude wurde zwischenzeitlich seitens des Anlagenbetreibers erworben.

Im Rahmen des Zielabweichungsverfahrens sind im Hinblick auf die Windenergieeignungsflächen bei der Baugenehmigung für den Gartenbaubetrieb und bei der verbindlichen Bauleitplanung die folgenden öffentlichen Belange zu berücksichtigen.

Durch eine Wohnbebauung würden die Entwicklungsmöglichkeiten zukünftiger Windkraftanlagen eingeschränkt. Wohnbebauung ist deshalb innerhalb des Plangebietsbereichs auszuschließen. Dies gilt insbesondere auch für Betriebsleiterwohnungen.

Das an der K 49 liegende leerstehende Wohn- und Wirtschaftsgebäude (Flurstück 48/1, Flur der Gemeinde und Gemarkung Hennstedt) wird aus demselben Grund zukünftig keiner Wohnbebauung mehr zugeführt. Dies gilt insbesondere auch für Betriebsleiterwohnungen. Der Eigentümer, die Biokraft Hennstedt / Dithmarschen verpflichtet sich, dies über eine Baulast abzusichern. Büro- und sonstige Nutzungen im Zusammenhang mit der Biogasanlage oder dem Gartenbaubetrieb werden nicht berührt.

Innerhalb des Plangebiets ist vorsorglich sicherzustellen, dass potentielle Erweiterungen des Windparks nicht zu Konflikten durch erhöhte Schallimmissionen führen. Dies wird ausreichend berücksichtigt, wenn Büro- und Aufenthaltsräume keine Fenster nach Norden erhalten. Innerhalb des Bebauungsplans Nr. 13 ist diesbezüglich eine Festsetzung gemäß § 9 (1) Nr. 24 BauGB zu treffen.

Die unten näher ausgeführten Gutachten gehen von einem Abstand von 150 m zwischen Biogasanlage und nächstgelegener Windkraftanlage aus. Dies entspricht zudem dem halbierten Mindestabstand zu einer Wohnbebauung. Baugrenzen und Ge-

bäude sollen deshalb einen Mindestabstand von 150 m zur nächstgelegenen Windkraftanlage einhalten.

Sonstige bauliche Anlagen, von denen eine Beeinträchtigung der Windenergieanlagen nicht zu erwarten ist, können im Einzelfall zulässig sein. Dies gilt explizit für die im westlichen Bereich des Bebauungsplans Nr. 13 vorgesehenen Silageflächen.

Zur Absicherung der Rechte im Windenergieeignungsraum sowie der arbeitsschutzrechtlichen Belange im Planbereich einerseits, zur Absicherung der Auswirkungen der Anlagen auf die umliegende Wohnbebauung andererseits wurden umfangreiche Gutachten in Auftrag gegeben. Diese werden im folgenden kurz zusammenfassend dargestellt. Die Gutachten sind dem Flächennutzungsplan als Anlagen beigelegt.

7.1 Auswirkungen auf die umliegende Wohnbebauung

7.1.1 Geruchsimmissionsprognose

Die von der Firma argumet, Hamburg durchgeführte Geruchsimmissionsprognose (Geruchsimmissionsprognose für eine geplante Biogasanlage bei Hennstedt, argumet Bahmann & Schmonsees GbR, Projekt Nr. N 0502/08/22, Juni 2002) führt aus, dass für die im Süden, Südwesten und im Osten liegende Wohnbebauung zusätzliche Geruchswahrnehmungshäufigkeiten von 1 % der Jahresstunden errechnet wurden. Für die westlich liegende Wohnbebauung ist keine über die Grundbelastung hinaus gehende Wahrnehmungshäufigkeit mehr festzustellen.

Die durch die geplante Biogasanlage verursachte Geruchs-Zusatzbelastung für die Wohnbebauung wird im Gutachten als nicht relevant gewertet. Da für die Emissionsquellen der geplanten Biogasanlage eher ungünstige, teilweise auch extrem ungünstige (worst-case) Annahmen getroffen wurden, ist zu erwarten, dass bei entsprechender Betriebsweise die Geruchsemissionen der geplanten Biogasanlage eher niedriger ausfallen werden.

7.1.2 Geruchsimmissionssituation durch den Gewächshausbetrieb

In einer Ergänzung zur oben genannten Geruchsimmissionsprognose N0502/08/22 „Stellungnahme zu möglichen Geruchswahrnehmungen durch den Betrieb des in der Nachbarschaft der Biogasanlage geplanten Gewächshauses“ (argumet, Oktober 2002) werden mögliche Geruchsemissionen durch die Einleitung von BHKW-Abgasen (CO₂-Abgase) in das Gewächshaus und das Entweichen überschüssiger Abgase in die Atmosphäre abgeschätzt.

Die geschätzten Geruchsemissionen des Gewächshauses betragen gemäß Gutachten zwischen 20 und 100 Geruchseinheiten je Kubikmeter (GE / m³) bei einem Abluftstrom von 150000 m³ / h. Bei geringen Geruchsstoffkonzentrationen von weniger als 100 GE / m³ ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass die Reichweite der Gerüche sehr gering ist, bzw. gar keine erkennbaren Gerüche in der Umgebung wahrzunehmen sind.

Daher ist gemäß Gutachten nicht davon auszugehen, dass sich durch die CO₂-Begasung der Gewächshäuser relevante Änderungen gegenüber der in der Ge-

ruchsimmissionsprognose ermittelten Geruchsimmissionssituation in der Umgebung der Biogasanlage ergeben kann. Andere erkennbare, anlagentypische Gerüche sind durch den bestimmungsgemäßen Betrieb der Gewächshäuser nicht zu erwarten.

7.1.3 Schalltechnisches Gutachten

Durch das Ingenieurbüro für Schallschutz – ibs aus Mölln wurde ein Schalltechnisches Gutachten (Nr. 02-06-3, Prognose der Geräuschimmissionen im Einwirkungsbereich der geplanten Biogasanlage in 25779 Hennstedt / Dithmarschen, Juni 2002) angefertigt, um Geräuschimmissionen der Biogasanlage und des Biomasseheizwerkes zu prognostizieren und zu beurteilen.

Mit den im Gutachten beschriebenen Schallleistungen liegen die Beurteilungspegel tags und nachts an allen schutzbedürftigen Immissionsorten um 6 dB(A) und mehr unter den Immissionsrichtwerten für die Nacht. Die von der Biogasanlage ausgehende Zusatzbelastung ist für sich allein nicht relevant.

Laut Gutachten sind im Hinblick auf die Regelungen der TA Lärm Geräuscheinwirkungen durch den anlagenbezogenen Lieferverkehr der Biogasanlage sowie des Gartenbaubetriebes auf der öffentlichen Straße nicht relevant.

7.1.4 Ergänzung zum schalltechnischen Gutachten

In einer „Ergänzung zum Schalltechnischen Gutachten Nr. 02-06-3“ (Ingenieurbüro für Schallschutz – ibs, Oktober 2002) werden ergänzende Aussagen zur Vorbelastung durch die Windenergieanlagen, zu Geräuscheinwirkungen an Arbeitsplätzen und an der Betriebsgrundstücksgrenze sowie zu Geräuscheinwirkungen durch den angrenzenden Gewächshausbetrieb getroffen.

Zusammenfassend wird ausgeführt, dass keine Konflikte hinsichtlich der Summenbetrachtung der Geräuscheinwirkungen durch die geplante Biogasanlage, den geplanten Gewächshausbetrieb und die vorhandenen Windenergieanlagen bestehen. Dies gilt sowohl für die schutzbedürftigen Gebäude im Einwirkungsbereich der Anlagen als auch für die Arbeitsplätze an der Biogasanlage und in dem angrenzenden Gewächshausbetrieb. Im einzelnen werden dazu die folgenden Aspekte angeführt.

7.1.5 Vorbelastung durch die Windenergieanlagen

Die Vorbelastung der umliegenden Wohnbebauung durch die Windkraftanlagen liegt gemäß „Ergänzung zum Schalltechnischen Gutachten“ zwischen 37,3 und 44,8 dB(A). Die Zusatzbelastung durch die Biogasanlage führt zu einem Anstieg um 0,2 bis 1,2 dB(A) an den jeweiligen im Gutachten näher beschriebenen Immissionsorten.

An den Immissionsorten IO 1 bis IO 6 wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts bei Einwirkung der Vorbelastung und der Zusatzbelastung eingehalten. Beim Immissionsort IO 7 handelt es sich um das leerstehende Wohn- und Wirtschaftsgebäude am Lindener Weg. Dies soll gemäß obigen Ausführungen zukünftig keiner

Wohnbebauung mehr zugeführt werden. Hier liegt der Beurteilungspegel um 1 dB(A) über dem Immissionsrichtwert von 45 dB(A).

7.1.6 Geräuscheinwirkungen durch den Gewächshausbetrieb

Nach Aussage des Gewächshausbetreibers werden die Gewächshäuser ohne aktive Lüftungsanlagen (Ventilatoren) oder sonstige schallemitternde Anlagen betrieben. Unter dieser Voraussetzung werden von dem Gewächshausbetrieb keine relevanten Geräuscheinwirkungen verursacht.

7.2 Auswirkungen auf die Arbeitsplätze

7.2.1 Geräuscheinwirkungen an Arbeitsplätzen

Die Geräuscheinwirkungen durch die Windenergieanlagen liegen laut „Ergänzung zum Schalltechnischen Gutachten“ im Bereich des geplanten Standortes der Biogasanlage unter 55 dB(A) und somit deutlich unterhalb des aus der Arbeitsstättenverordnung für die Arbeitsplätze der Biogasanlage ableitbaren zulässigen Beurteilungspegels von 70 dB(A).

An der Grundstücksgrenze der Biogasanlage zum Gartenbaubetrieb liegen die Geräuscheinwirkungen durch die geplanten Anlagen nach den Berechnungen des Schalltechnischen Gutachtens mit Berücksichtigung des Fahrzeugverkehrs auf dem Betriebsgelände tags unter 60 dB(A). Der für Gewerbegebiete geltende Immissionsrichtwert von 65 dB(A) wird auf dem angrenzenden Grundstück des Gewächshausbetriebes unterschritten.

Der aus der Arbeitsstättenverordnung für die Arbeitsplätze des Gewächshauses ableitbare zulässige Beurteilungspegel von 70 dB(A) wird auch mit zusätzlicher Berücksichtigung der Geräuscheinwirkungen durch die Windenergieanlagen deutlich unterschritten.

7.2.2 Schattenwurf

Durch das Ingenieurbüro für Energie- und Verfahrenstechnik (Dipl. Ing. Rolf Krupp, Eutin vom September 2002) wurde eine Abschätzung der möglichen Beeinträchtigung von Biogasanlage und Gewächshaus anhand der Sonnenuntergangslinien vorgenommen.

Aus den Sonnenuntergangslinien folgt, dass auch in den Sommermonaten erst ab ca. 20.00 Uhr (286 Grad) ein Schattenwurf auf die im Osten gelegene Anlagenfläche und ab 21.00 Uhr ein Schattenwurf auf die Lagerhallen des Gewächshausbetriebes zu erwarten ist. Beide Zeitpunkte liegen außerhalb der üblichen Arbeitszeiten. Einer vertiefenden Untersuchung bedarf es insofern nicht.

7.2.3 Gefährdung durch Blattbruchstücke

Innerhalb des Gutachtens „CFD-Simulation zur Umströmung einer Biogasanlage (Auftragsnummer 8000134615, TÜV Nord Industrieberatung, September 2002, siehe unten) wurden auf Grundlage eigener Berechnungen des TÜV auch qualitative Aussagen zu einer Gefährdung der Biogasanlage und der Gewächshäuser durch Rotorbruchstücke im Falle eines Blattbruchs an der nächstgelegenen Windenergieanlage getroffen.

Nach den Untersuchungen des TÜV fällt die Wahrscheinlichkeit, dass ein feststehendes Gebäude von einem Bruchstück getroffen wird, je nach Anlage ab einer Entfernung von ca. 2,5 bis 4 Rotordurchmessern auf eine Wahrscheinlichkeit von unter $1 \cdot 10^{-4}$.

Im vorliegenden Fall führen die Gutachter aus, dass die Entfernung zu den Gebäuden in der Größenordnung von etwa 3 Rotordurchmessern liegt. Die Gefährdung durch Blattbruchstücke wird hier mit etwa einmal in 100.000 Jahren (10^{-5}) abgeschätzt.

7.3 Auswirkungen auf die Windkraftanlagen

Durch den TÜV Nord wurde eine „CFD-Simulation zur Umströmung einer Biogasanlage“ (TÜV Nord Industrieberatung, TÜV-Auftragsnummer 8000134615, Dr.-Ing. Thomas Hahn, September 2002) durchgeführt.

Berechnungsergebnis ist, dass die höchsten Bauwerke von etwa 20 m Höhe eine ausgeprägte Nachlaufströmung produzieren, die sich jedoch auf die unteren Luftschichten begrenzt. Schon auf 30 m Höhe sind die Einflüsse gering und verschwinden auf 50 m Höhe vollständig. Das Windfeld am Rotor der WEA wird damit nachweislich nicht beeinflusst. Auch bei einer (minimal möglichen) Entfernung von 150 m hinter den Fermentern ist in den oberen Luftschichten kein Einfluss nachweisbar.

Bezogen auf mögliche Turbulenzen im Nachlauf der Fermenter führen die Gutachter ferner aus: Im vorliegenden Fall ist bei einem Abstand von 10 D (D = Zylinderdurchmesser des Fermenters) nur noch mit einem geringen Einfluss von Wirbeln zu rechnen. Eine ausgedehnte Wirbelschleppe kann sich bei stabilen Atmosphärenverhältnissen nur im unteren Bereich bis etwa 30 m über dem Boden ausbilden. Der Einfluss bleibt in diesem Fall auf den unteren Bereich des Turms beschränkt.

7.4 Auswirkungen auf den Windenergieeignungsraum

Mit Bezug auf den Windenergieeignungsraum kann unter Zugrundelegung der obigen Gutachten ausgeführt werden, dass der Status Quo der bestehenden 5 Anlagen nicht beeinträchtigt wird.

Hinsichtlich einer (derzeit von der Gemeinde nicht beabsichtigten) Erweiterung der Anlagen bestehen im Bereich des Plangebietes hinreichende Sicherheiten, da insbesondere hinsichtlich der Schallimmissionen die Richtwerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete derzeit nicht erreicht werden und bzgl. der Arbeitsstättenverordnung für

die Arbeitsplätze ableitbare zulässige Beurteilungspegel von 70 dB(A) auch mit zusätzlicher Berücksichtigung der Geräuscheinwirkungen durch die Windenergieanlagen derzeit deutlich unterschritten wird.

Durch die vorgesehenen Maßnahmen für Büro- und Aufenthaltsräume (Ausschluss von Fenstern im Norden) sowie durch den Verzicht auf eine Wohnnutzung in dem derzeit leerstehenden Gebäude am Lindener Weg werden hier weitere Spielräume für eine Entwicklung des Windenergieeignungsraums offen gehalten.

Unabhängig von der Biogasanlage und dem Gewächshaus ist festzustellen, dass die Vorbelastung der vorhandenen Wohnbebauung durch die Windkraftanlagen im Bereich Hochfeld und Julianka bereits den Richtwert für Wohngebäude im Außenbereich erreicht.

Hinsichtlich neuer Anlagen bis zu 100 m Anlagenhöhe sollte mit Blick auf die obigen Gutachten ohne weitere vertiefende Untersuchungen ein Abstand von mindestens 150 m zu den Gebäuden der Biogasanlage und des Gewächshauses eingehalten werden (Mindestabstand).

Hinsichtlich der potentiellen Errichtung neuer größerer Anlagen (Repowering) ist auszuführen, dass sich aufgrund größerer Abstände zu der südlich und westlich befindlichen vorhandenen Wohnbebauung zwangsläufig größere Abstände zur Biogasanlage ergeben, so dass sich gleichzeitig Auswirkungen der Biogasanlage und der Gewächshäuser auf größere Anlagen weiter verringern werden.

Aufgrund vorhandener Zwangspunkte (vorhandene Wohnbebauung im Außenbereich und Siedlungsränder) ist das Potential des Windenergieeignungsraumes in Hennstedt für Repoweringmaßnahmen insgesamt begrenzt (vgl. eigene Ermittlungen der Landesplanung).

8. Belange von Natur und Landschaft

Die nördliche Plangebietsgrenze wird durch einen Knick gebildet. Auf der Fläche befinden sich zudem weitere ca. 250 bis 300 laufende Meter Knicks, überwiegend mit lückigem bzw. ohne Gehölzbewuchs. Im Süden befindet sich ein Drainagesammelteich der an anderer Stelle gleichwertig wiederherzustellen ist. Vom Teich ausgehend müssen ca. 30 m des Verbandsvorfluters verrohrt werden.

Weitere Flächen und Landschaftsbestandteile mit besonderer Bedeutung für den Naturschutz sind nicht betroffen. Der Landschaftsplan weist die Flächen als Intensivgrünland aus. Diese haben mithin allgemeine Bedeutung für den Naturschutz.

Der Standort wurde, wie unter Ziffer 4 „Standortanforderungen“ ausgeführt, so ausgewählt, dass weiterreichende Eingriffe in Natur und Landschaft nicht erforderlich sind.

Eingriffe in Flächen mit besonderer Bedeutung für Natur und Landschaft können gering gehalten und weitgehend vor Ort ausgeglichen werden. Bodenbewegungen größeren Umfangs sind nicht erforderlich. Transportwege können minimiert werden. Auf vorhandene Leitungstrassen kann zurückgegriffen werden, so dass mit der Stand-

ortwahl bereits umfangreich Eingriffe minimiert werden konnten. Insofern lässt sich feststellen, dass die Ziele des Landschaftsplans dem Vorhaben nicht entgegenstehen.

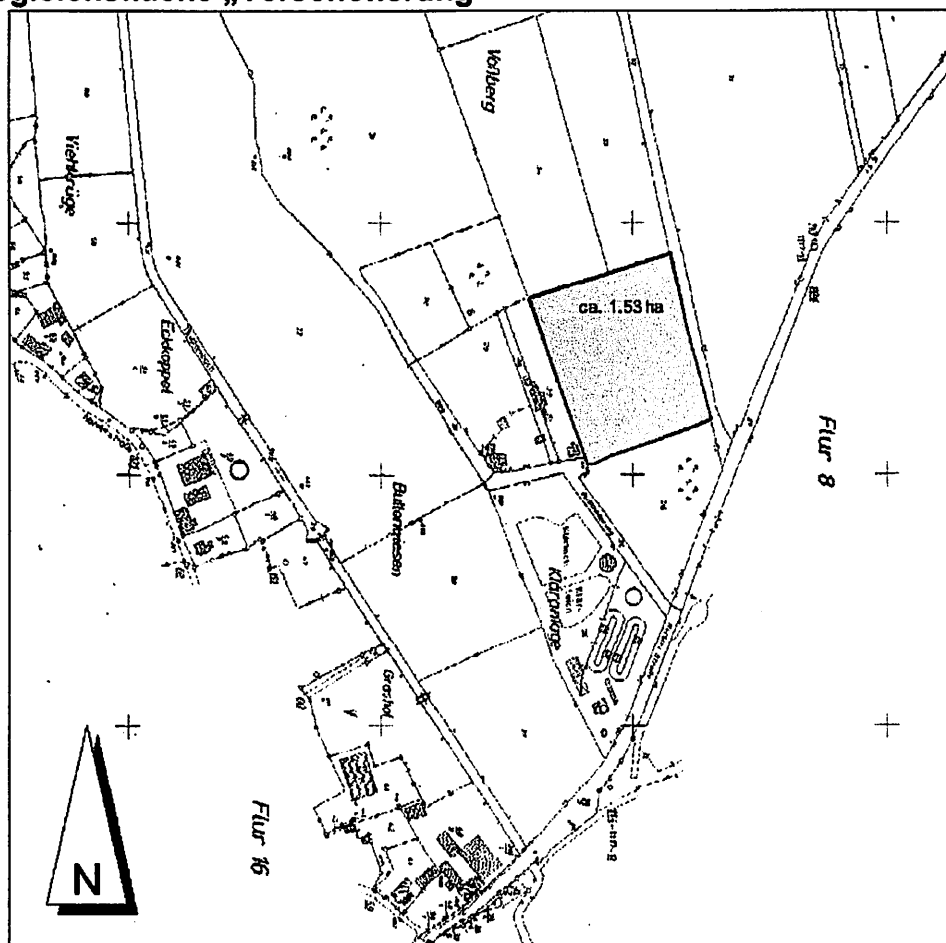
Da nach Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde für Teilbereiche des Änderungsgebietes eine vertiefende Darstellung der Belange von Natur und Landschaft erforderlich werden, wird für das Gesamtprojekt, bestehend aus Biogasanlage, Biomasseheizwerk und Gartenbaubetrieb ein Grünordnungsplan aufgestellt.

Die mit dem Vorhaben durchzuführenden unvermeidbaren Eingriffe in Natur und Landschaft sind auszugleichen. Die auf der Fläche vorhandenen Knicks sind an die Grenzen des Plangebietes zu versetzen. Der Ausgleich ist gemäß Knickerlass herzustellen.

Insgesamt sind zur Einbindung der Anlage in das Landschaftsbild zu den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen Knicks zu erhalten bzw. herzustellen. Die zu meist vorhandenen unbewachsenen Knickwälle sind durch eine Neubepflanzung aufzuwerten. Entlang der K 49 ist unter Berücksichtigung der verkehrstechnischen Erfordernisse eine Baumreihe anzulegen.

Zur besseren Einbindung in das Landschaftsbild sollte die Biogasanlage mit den dominanten baulichen Anlagenteilen in einem gewissen Abstand von der K 49 realisiert werden. Bauliche Anlagenteile über 10 m sollten deutlich von der K 49 abgerückt werden, so dass sich mit Bezug zur öffentlichen Straße eine Höhenstaffelung ergibt.

Ausgleichsfläche „Verschönerung“

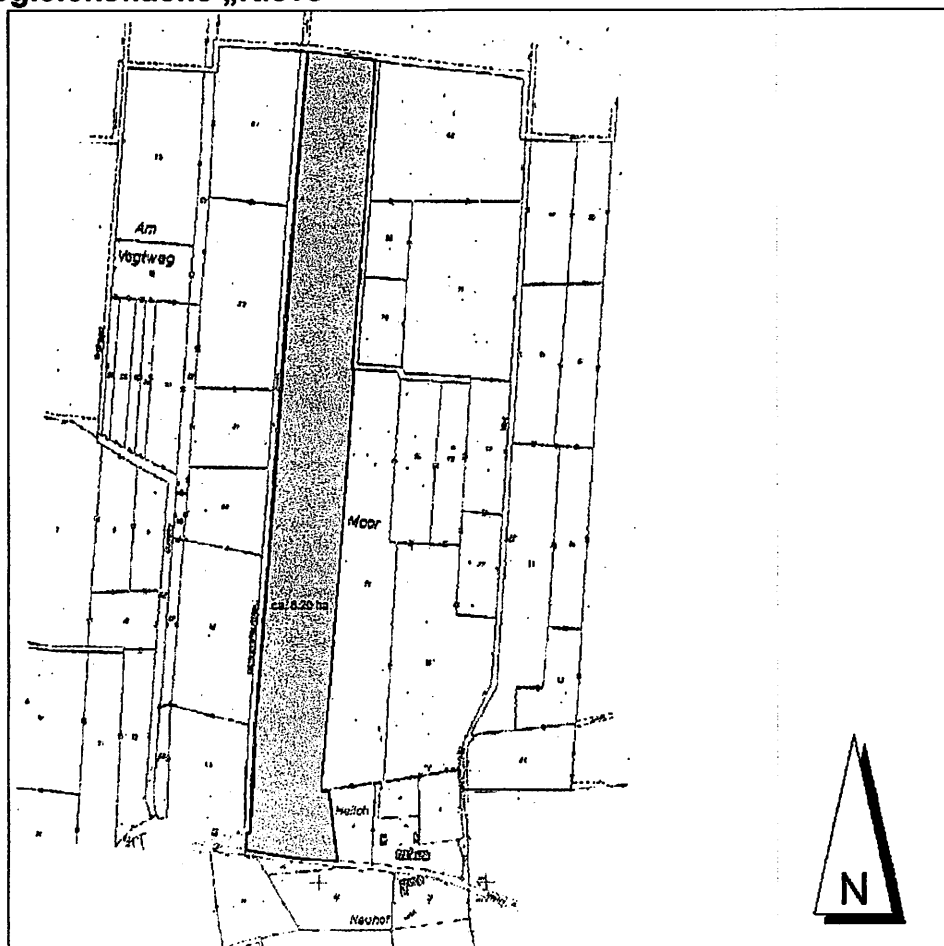


Der Ausgleich erfolgt auf Basis des gemeinsamen Runderlass des Innenministeriums und des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten (vom 03. Juni 1998 – IV 63 – 510.335/X 33 – 5120 –; „Verhältnis der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zum Baurecht“) sowie für den privilegierten Gartenbaubetrieb nach dem Maßstab zur Anwendung der Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung“ (Arbeitskreis „Landschaftspflege im Landkreistag“ und vom Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein auf der Sitzung vom 26.02.1992 zur internen Verwendung in allen UNB's Schleswig Hosteins vorgesehen).

Der Ausgleich für den Eingriff in das Schutzgut Boden soll an anderer Stelle innerhalb und außerhalb des Gemeindegebiet erbracht werden. Vorgesehen für den Ausgleich der beiden Vorhaben ist eine ca. 1,53 ha große Fläche, deren Flurstücksname „Verschönerung“ lautet. Sie liegt nördlich der Kläranlage der Gemeinde Hennstedt. Es handelt sich um das Flurstück 25 der Flur 18 in der Gemeinde und Gemarkung Hennstedt.

Als weitere Flächen liegt am Rand der Eider-Niederung in den Gemeinden Hennstedt und Kleve eine derzeit als Grünland genutzte Fläche, die für den Ausgleich zur Verfügung gestellt wird. Diese Fläche besteht aus den Flurstücken 64, 65, und 66 der Flur 9 in der Gemarkung und Gemeinde Kleve sowie dem Flurstück 1 der Flur 10 in der Gemeinde und Gemarkung Hennstedt.

Ausgleichsfläche „Kleve“



Die Ausgleichsfläche hat eine Größe von 8,21 ha. Für den Ausgleich anrechenbar sind die derzeit landwirtschaftlich genutzten Flächenanteile in einer Größe von 7,85

ha. Die Ausgleichsfläche wird neben einem kleinen Waldbereich derzeit als Grünland genutzt.

Die beiden Ausgleichsflächen befinden sich im Eigentum des Vorhabenträgers. Die Gemeinde Hennstedt wird die Sicherung der vorgesehenen Ausgleichsflächen und Ausgleichsmaßnahmen auf den externen Flächen mit dem Vorhabenträger vertraglich regeln. Die Gemeinde Hennstedt wird zudem mit der Gemeinde Kleve die Sicherung der Ausgleichsflächen vertraglich vereinbaren. Die Lage der Flächen wird durch die abgebildeten Planauszüge verdeutlicht.

9. Ver- und Entsorgung

9.1 Niederschlags- und Grundwasser

Insbesondere das auf den Dachflächen des Gewächshauses anfallende Niederschlagswasser soll zur Bewässerung der Gartenbaukulturen dienen. Der jährliche Wasserbedarf der Pflanzen deckt sich annähernd mit der jährlichen Niederschlagsmenge auf der gleichen Fläche.

Zum derzeitigen Planungsstand ist beabsichtigt, auch die Niederschläge der sonstigen versiegelten Flächen einem gemeinsamen Speicher- und Regenrückhaltebecken zuzuleiten. Das Speicher- und Rückhaltebecken wird südlich des Bereichs des Sondergebietes –Gartenbaubetrieb, Gewächshaus- errichtet werden. Überschüssiges Niederschlagswasser wird geregelt an den Verbandsvorfluter abgegeben.

Im südlichen Teilbereich des Plangebietes beginnt der Verbandsvorfluter 08.18.00 des Sielverbandes Hennstedt. Eine Überbauung oder Verlegung des Vorfluters soll in Abstimmung mit dem Eiderverband Pahlen erfolgen.

Das Plangebiet liegt innerhalb des zukünftigen Wasserschutzgebietes des Wasserwerkes Linden des WBV Norderdithmarschen. Bei allen baulichen Maßnahmen und beim späteren Betrieb der Anlagen ist dem Grundwasserschutz ein besonderer Stellenwert beizumessen.

Entlang der an den Gartenbaubetrieb sowie an die Ausgleichsflächen angrenzenden Verbandsvorfluter ist den zuständigen Sielverbänden ein 5 m breites Geh- und Fahrrecht zur Unterhaltung der Gewässer einzuräumen.

9.2 Abwasser

Vom Hof „Julianka“ verläuft eine Schmutzwasserleitung (DN 150) im Freigefälle Richtung der Zufahrt zum Gebäude südlich des Plangebietes. Dort befindet sich eine Pumpstation die das anfallende Schmutzwasser über eine Druckrohrleitung (DN 65) der Kläranlage Hennstedt zuführt. Das Plangebiet soll an diese Leitungen angebunden werden. Die Freigefälleleitung verläuft in Teilbereichen über das Plangebiet und ist hier voraussichtlich an den Rand des Plangebietes zu verlegen.

9.3 Sonstiges

Im Bereich der K 49 liegen Elektrizitäts- und Wasserleitungen (DN 100). Die Anschlussmöglichkeiten an das vorhandene Netz der Schlesweg werden im Zuge des weiteren Verfahrens geprüft. Wärme- und Abgasversorgung des Gewächshauses wird zwischen den beteiligten Firmen vertraglich geregelt. Die übrige Ver- und Entsorgung ist im ortsüblichen Rahmen gesichert.

Hennstedt, 18.12.2002



Bürgermeister

10. Anhang

10.1 Geruchsimmissionsprognose

für eine geplante Biogasanlage bei Hennstedt
Arbeitsgemeinschaft für Umwelt-Meteorologie und Luftreinhaltung (argumet)
Bahmann & Schmonsees GbR, in Zusammenarbeit mit
ERGO Forschungsgesellschaft, Hamburg
Projektnummer N 0502/08/22, Stand Juni 2002

10.1.1 Nachtrag zur Geruchsimmissionsprognose

Stellungnahme zu möglichen Geruchswahrnehmungen durch den Betrieb des
in der Nachbarschaft der Biogasanlage geplanten Gewächshauses
Ergänzung zum Gutachten N0502/08/22 (Juni 2002)
argumet, Oktober 2002

10.2 Schalltechnisches Gutachten

Prognose der Geräuschimmissionen im Einwirkungsbereich der geplanten
Biogasanlage in Hennstedt
Ingenieurbüro für Schallschutz, ibs, Dipl. Ing. Volker Ziegler, Mölln
Nr. 02-06-3, Stand Juni 2002

10.2.1 Ergänzung zum Schalltechnischen Gutachten Nr. 02-06-3

Ergänzende Aussagen zur Vorbelastung durch Windenergieanlagen, zu Ge-
räuscheinwirkungen an Arbeitsplätzen und an der Betriebsgrundstücksgrenze
sowie zu Geräuscheinwirkungen durch den angrenzenden Gewächshausbe-
trieb
ibs, Oktober 2002

10.3 CFD-Simulation zur Umströmung einer Biogasanlage

CFD-Simulation zur Umströmung einer Biogasanlage
TÜV-Nord Industrieberatung, Dr. Thomas Hahm, September 2002

10.4 Darstellung der Sonnenuntergangslinien

zur Abschätzung möglicher Beeinträchtigungen durch Schattenwurf
Ingenieurbüro für Energie- und Verfahrenstechnik
Dipl.-Ing. Rolf Krupp, Eutin, September 2002

Flächennutzungsplan der Gemeinde Hennstedt

9. Änderung

Verfahrensvermerke

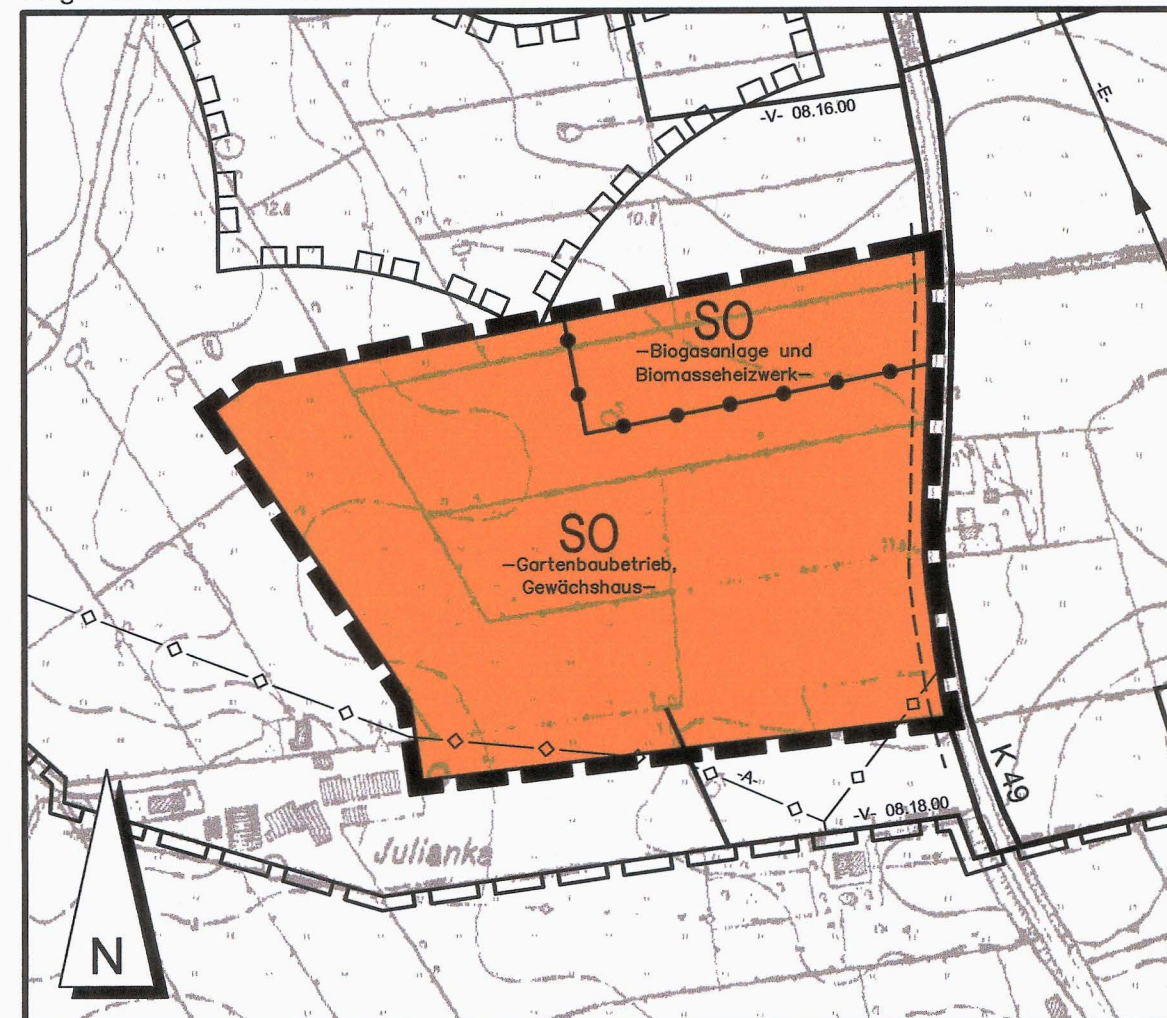
1. Aufgestellt aufgrund des Aufstellungsbeschlusses der Gemeindevertretung vom 26.02.2002.
Die ortsübliche Bekanntmachung des Aufstellungsbeschlusses erfolgte durch Abdruck im Informationsblatt des Amtes KLG Hennstedt am 15.03.2002.
2. Die frühzeitige Bürgerbeteiligung wurde nach § 3 (1) Satz 1 BauGB am 07.05.2002 durchgeführt.
3. Die von der Planung berührten Träger öffentlicher Belange wurden mit Schreiben vom 28.05.2002 zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert.
4. Die Gemeindevertretung hat am 21.05.2002 die 9. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Hennstedt mit Erläuterungsbericht beschlossen und zur Auslegung bestimmt.
5. Der Entwurf der 9. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Hennstedt und der Erläuterungsbericht haben in der Zeit vom 10.06.2002 bis 09.07.2002 während der Dienstzeiten nach § 3 (2) BauGB öffentlich ausgelegen. Die öffentliche Auslegung wurde mit dem Hinweis, dass Anregungen während der Auslegungsfrist von jedermann schriftlich oder zur Niederschrift geltend gemacht werden können, am 31.05.2002 durch Abdruck im Informationsblatt des Amtes KLG Hennstedt ortsüblich bekanntgemacht.
6. Die Gemeindevertretung hat die vorgebrachten Anregungen sowie die Stellungnahmen der Träger öffentlicher Belange am 16.07.2002 geprüft. Das Ergebnis ist mitgeteilt worden.
7. Die Gemeindevertretung hat die 9. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Hennstedt am 16.07.2002 beschlossen und den Erläuterungsbericht durch Beschluss gebilligt.
Hennstedt, den _____.
Bürgermeister
8. Das Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein hat mit Bescheid vom _____. Az.: _____ die 9. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Hennstedt - mit Nebenbestimmungen und Hinweisen - genehmigt.
9. Die Gemeindevertretung hat die Nebenbestimmungen durch Beschluss vom _____. erfüllt. Die Hinweise sind beachtet. Das Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein hat die Erfüllung der Nebenbestimmungen mit Bescheid vom _____. Az.: _____ bestätigt.
10. Die Erteilung der Genehmigung der 9. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Hennstedt sowie die Stelle, bei der der Plan auf Dauer während der Sprechstunden von allen Interessierten eingesehen werden kann und die über den Inhalt Auskunft erteilt, wurden am _____. ortsüblich bekanntgemacht. In der Bekanntmachung wurde auf die Möglichkeit einer Geltendmachung von Verfahrens- und Formverstößen und von Mängeln der Abwägung sowie auf die Rechtsfolgen (§ 215 (2) BauGB) hingewiesen. Die 13. Änderung des Flächennutzungsplanes der Gemeinde Hennstedt wurde mithin am _____. wirksam.

Hennstedt, den _____.
Bürgermeister

Planzeichnung (Teil A)

Es gilt die BauNVO von 1990/93

Maßstab 1:5000



Kartengrundlage: DGK 1:5000

Zeichenerklärung

Darstellungen

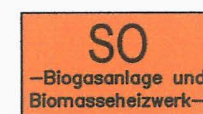
Planzeichen
(gemäß PlanzV 90)

Erläuterungen

Rechtsgrundlage

Art der baulichen Nutzung

§ 5 (2) Nr. 1 BauGB



Sondergebiet - Biogasanlage
und Biomasseheizwerk-

§ 1 (1) Nr. 11 BauNVO



Sondergebiet - Gartenbaubetrieb,
Gewächshaus-

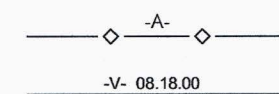
§ 1 (1) Nr. 11 BauNVO



Abgrenzung unterschiedlicher
Baugebiete

Hauptabwasserleitungen

§ 5 (2) Nr. 4 BauGB



Abwasserleitung
Verbandsvorfluter

Sonstige Planzeichen



Grenze der 9. Flächen-
nutzungsplanänderung

Nachrichtliche Übernahme

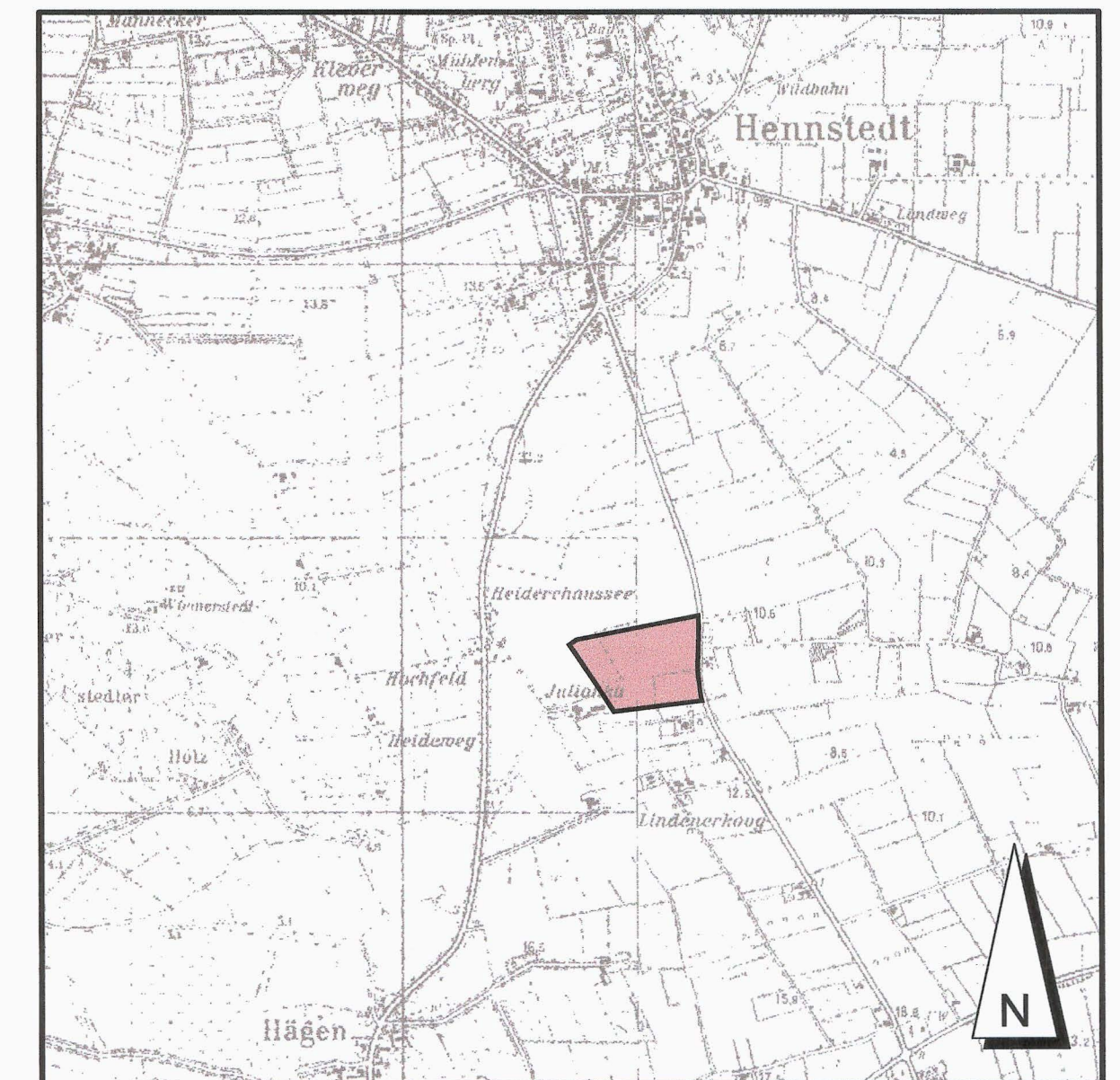
§ 5 (4) BauGB



Grenze der Anbauverbotszone
zur K 49

§ 29 StrWG

Übersichtskarte



Abschließender Beschluss

Maßstab 1:25000

Flächennutzungsplan der
Gemeinde Hennstedt
(Kreis Dithmarschen)

9. Änderung

Ingenieurgemeinschaft SASS & KUHRT
Beratende Ingenieure VBI

GROSSERS ALLEE 24 - 25767 ALBERSDORF - TEL. 04835/9777-0 - FAX 9777-22 - E-Mail: Sass_und_Kuhrt@t-online.de
GMBH

Ingenieurbau - Verkehrswesen - Abwasser- und Abfalltechnik

Gemeinde Hennstedt

Flächennutzungsplan, 9. Änderung

Anhang

1 Geruchsimmissionsprognose

für eine geplante Biogasanlage bei Hennstedt
Arbeitsgemeinschaft für Umwelt-Meteorologie und Luftreinhaltung (argumet)
Bahmann & Schmonsees GbR, in Zusammenarbeit mit
ERGO Forschungsgesellschaft, Hamburg
Projektnummer N 0502/08/22, Stand Juni 2002

1.1 Nachtrag zur Geruchsimmissionsprognose

Stellungnahme zu möglichen Geruchswahrnehmungen durch den Betrieb des
in der Nachbarschaft der Biogasanlage geplanten Gewächshauses
Ergänzung zum Gutachten N0502/08/22 (Juni 2002)
argumet, Oktober 2002

2 Schalltechnisches Gutachten

Prognose der Geräuschimmissionen im Einwirkungsbereich der geplanten
Biogasanlage in Hennstedt
Ingenieurbüro für Schallschutz, ibs, Dipl. Ing. Volker Ziegler, Mölln
Nr. 02-06-3, Stand Juni 2002

2.1 Ergänzung zum Schalltechnischen Gutachten Nr. 02-06-3

Ergänzende Aussagen zur Vorbelastung durch Windenergieanlagen, zu Ge-
räuscheinwirkungen an Arbeitsplätzen und an der Betriebsgrundstücksgrenze
sowie zu Geräuscheinwirkungen durch den angrenzenden Gewächshausbe-
trieb
ibs, Oktober 2002

3 CFD-Simulation zur Umströmung einer Biogasanlage

CFD-Simulation zur Umströmung einer Biogasanlage
TÜV-Nord Industrieberatung, Dr. Thomas Hahm, September 2002

4 Darstellung der Sonnenuntergangslinien

zur Abschätzung möglicher Beeinträchtigungen durch Schattenwurf
Ingenieurbüro für Energie- und Verfahrenstechnik
Dipl.-Ing. Rolf Krupp, Eutin, September 2002

Geruchsimmissionsprognose für eine geplante Biogasanlage bei Hennstedt



Bahmann & Schmonsees GbR

Arbeitsgemeinschaft für
Umwelt-Meteorologie
und Luftreinhaltung

in Zusammenarbeit mit

ERGO Forschungsgesellschaft

bekanntgegebene Meßstelle nach

§§ 26, 28 BImSchG, 2. BImSchV, §§ 26, 28 der 13. BImSchV, § 10 der 17. BImSchV, Nr. 3.2 TA Luft
Emissions-, Immissions- und Geruchsmessungen, Kalibrierungen und Funktionsprüfungen

für:

Biokraft Hennstedt / Dithmarschen & Co. KG

Juni 2002

ERGO Forschungsgesellschaft mbH
Geierstraße 1 Telefon: (040) 69 70 96-0
22305 Hamburg Telefax: (040) 69 70 96-99
e-mail: ergo.umwelt@t-online.de

Bankverbindung:
Commerzbank Hamburg
BLZ 200 400 00
Konto-Nr. 2707826

Geschäftsführer:
Dr. Michael Ball,
Olaf Pöpke
Sitz: Hamburg HRB 22799

**Geruchsimmissionsprognose
für eine geplante Biogasanlage bei Hennstedt**

Auftraggeber: Biokraft Hennstedt / Dithmarschen GmbH & Co. KG
Julianka

25779 Hennstedt

Auftrag vom: 28. Mai 2002

Bestell-Nr.: -

Bearbeiter : Dipl.-Met. Nicole Schmonsees (argu met Projektleitung)
Dipl.-Met. Wolfram Bahmann (argu met)
Dr. Klaus Berger (ERGO Projektleitung)

Projekt-Nr.: N 0502/08/22

Revision: 0

Stand: 11.06.2002

**Seitenzahl
des Berichtes:** 17

**Seitenzahl
des Anhangs:** 11

Inhalt

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Situation und Aufgabenstellung | 4 |
| 2 | Vorgehensweise | 4 |
| 2.1 | Rechenverfahren | 5 |
| 2.2 | Beurteilungsgebiet / Beurteilungsflächen | 5 |
| 2.3 | Meteorologische Daten | 6 |
| 3 | Emissionsprognose | 7 |
| 4 | Ermittlung der Schornsteinmindesthöhe | 9 |
| 4.1 | Überprüfung der Schornsteinhöhe im Hinblick auf Schadstoffe | 9 |
| 4.2 | Ermittlung der Schornsteinmindesthöhe im Hinblick auf Geruchsimmissionen | 11 |
| 5 | Ermittlung der Zusatzbelastung (IZ) | 12 |
| 6 | Bewertung | 13 |
| 7 | Zusammenfassung | 14 |
| 8 | Literatur | 16 |

Anhang A Emissionsprognose

1 Situation und Aufgabenstellung

Südlich von Hennstedt ist die Errichtung einer Biogasanlage geplant, in der Rindergülle (110.000 t/a), Schweinegülle (20.000 t/a), Maissilage (2.000 t/a), Grassilage (2.000 t/a) sowie verschiedene Co-Fermente (15.000 t/a) zu Biogas verarbeitet werden.

Das Biogas wird mit Hilfe von zwei Blockheizkraftwerken in Strom und Wärme umgewandelt. Darüber hinaus ist ein Biomasseheizwerk für die Verbrennung von unbehandeltem Holz geplant. Die Abgase der BHKW's und des Biomasseheizwerkes sollen über einen gemeinsamen Schornstein abgeleitet werden.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die Biogasanlage ist die erforderliche Mindestschornsteinhöhe zu bestimmen. Außerdem ist für die Biogasanlage eine Geruchsimmissionsprognose zu erstellen, in der zu prüfen ist, ob nach der Inbetriebnahme der Biogasanlage die in der Geruchsimmissionsrichtlinie festgelegten Immissionswerte eingehalten werden.

2 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise bei der Prognose der zukünftigen Geruchsimmissionssituation gliedert sich in die folgenden Arbeitsschritte:

- Emissionsprognose für alle relevanten Emissionsquellen der Biogasanlage
- Ermittlung der Schornsteinmindesthöhen gemäß Geruchsimmissionsrichtlinie [1] und TA Luft [2,3]
- Prognose der Zusatzbelastung durch Gerüche der geplanten Biogasanlage im Beurteilungsgebiet
- Bewertung der zukünftigen Geruchsimmissionssituation

2.1 Rechenverfahren

Die Beurteilung von Geruchsimmissionen unterscheidet sich wesentlich von der Beurteilung der Immissionen anderer gasförmiger Luftbeimengungen, bei denen die Dosis, die sich aus der Dauer der Einwirkung eines Schadstoffes und dessen Konzentration ergibt, ausschlaggebend für die Entfaltung einer schädlichen Wirkung ist. Grenzwerte für Luftschadstoffe beziehen sich deshalb immer auf ein bestimmtes Mittelungsintervall (z.B. Jahresmittelwerte, Tagesmittelwerte, Stundenmittelwerte).

Die Wirkung von geruchsintensiven Luftbeimengungen wird dagegen im wesentlichen durch die Überschreitungshäufigkeit der Geruchsschwelle bestimmt. Dabei besitzt die menschliche Nase als "Geruchsdetektor" eine zeitliche Auflösung im Sekundenbereich, so dass es auch zu einer Geruchswahrnehmung kommen kann, wenn z. B. der Stundenmittelwert unterhalb der Geruchsschwelle liegt.

Eine rechnerische Erfassung solcher Geruchsspitzen mit einer zeitlichen Auflösung im Sekundenbereich ist nicht möglich, da einerseits die Rechenzeiten selbst für leistungsfähige Computer unpraktikabel hoch wären und andererseits entsprechend hoch aufgelöste meteorologische Daten nicht zur Verfügung stehen. Zur Erfassung von Geruchsspitzen werden deshalb üblicherweise Stundenmittelwerte berechnet, die mit einem Fluktuationsfaktor multipliziert werden.

Im Rahmen dieser Geruchsimmissionsprognose erfolgt die Berechnung der Geruchsimmissionen mit dem im Anhang C der TA Luft [2] beschriebenen Rechenverfahren unter zusätzlicher Verwendung eines Fluktuationsfaktors 10. Es wird das Computerprogramm P&K_Odor [4] eingesetzt.

Das Ergebnis dieser Ausbreitungsrechnungen sind Stundenmittelwerte der Geruchsstoffkonzentration in Geruchseinheiten/m³ (GE/m³), die während eines bestimmten Prozentsatzes der Jahresstunden überschritten werden (Überschreitungshäufigkeiten). Hierbei ist nicht die absolute Menge der Geruchseinheiten zu beurteilen, sondern die Häufigkeit des Erreichens der Geruchsschwelle von 1 GE/m³.

2.2 Beurteilungsgebiet / Beurteilungsflächen

Das Beurteilungsgebiet wird entsprechend der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) [1] so groß gewählt, dass es alle Beurteilungsflächen umfasst, die innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius von 650 m liegen. Damit ist gewährleistet, dass der Radius so groß ist, dass der kleinste Abstand vom Rande der bodennahen diffusen Quellen der Biogasanlage 600 m beträgt.

Die Beurteilungsflächen sind gemäß GIRL quadratische Teilflächen des Beurteilungsgebietes, deren Seitenlänge bei weitgehend homogener Geruchsbelastung i.d.R. 250 m beträgt.

Im vorliegenden Fall wird zur besseren Bewertung der Geruchsimmissionssituation eine Beurteilungsflächengröße von 125 m x 125 m gewählt.

2.3 Meteorologische Daten

Die Ausbreitungsrechnungen werden auf Grundlage einer dreidimensionalen Häufigkeitsstatistik von Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse durchgeführt. Es werden die an der nächstgelegenen Klima-Station Schwesing im Zeitraum 1989 – 1999 gemessenen Daten verwendet. Aufgrund des nahezu ebenen Geländes sind diese meteorologischen Daten für die Umgebung der geplanten Biogasanlage örtlich repräsentativ.

Eine statistische Auswertung dieser Daten zeigen die Abbildung 1.

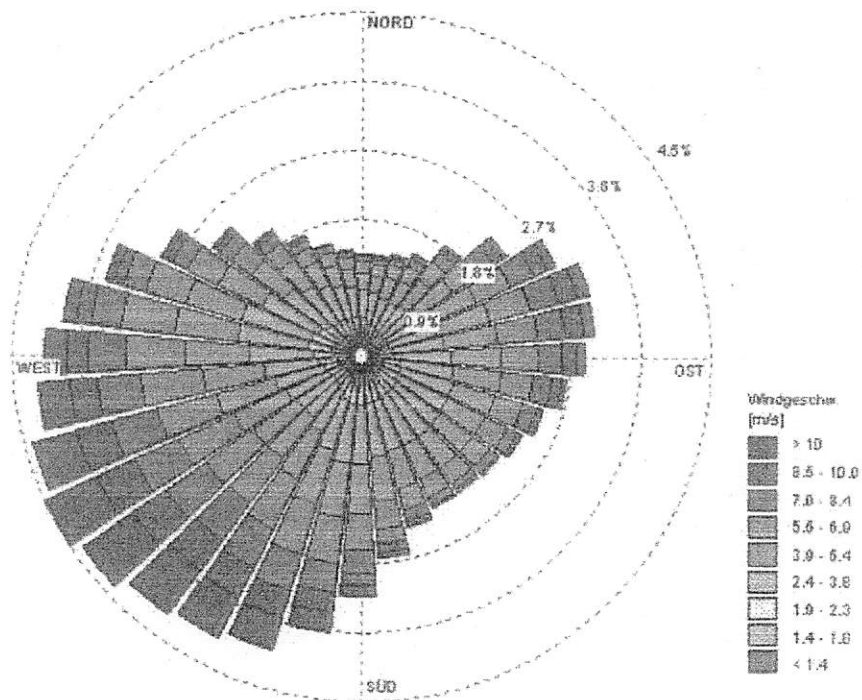


Bild 1: Windrichtungsverteilung Schwesing 1989 - 1999

3 Emissionsprognose

Die Emissionsprognose (siehe Anhang A) wurde auf Grundlage von Messdaten einer vergleichbaren Biogasanlage erhoben.

Danach sind im Rahmen der Geruchsimmissionsprognose die in Tabelle 1 aufgeführten Emissionsquellen (vgl. auch Bild 2) zu berücksichtigen.

Tabelle 1: Biogasanlage Hennstedt
Zusammenfassung der Emissionsmassenströme und Zeitanteile
(vgl. Anhang A)

| Geruchsquelle | Emissionsmassenstrom [MGE/h] | Emissionszeitanteil [% der Jahresstunden] |
|--------------------------------|---------------------------------|--|
| Anlieferverkehr Gülle | 1,8 | 12,2 |
| Anlieferverkehr Silage | 0,9 | 0,4 |
| Anlieferverkehr Co-Fermente | 1,8 | 1,4 |
| Annahmehalle | 19,8 | 7,1 |
| Biofilter Tagbetrieb | 3,1 | 40 |
| Biofilter Nachtbetrieb | 1,6 | 60 |
| BHKW (2 Module) | 14,2 | 100 |
| Gasfackel | 7,1 | 6 |

Hinsichtlich der BHKW's und der Gasfackel wird im Sinne einer pessimistischen Betrachtungsweise angenommen, dass die Betriebszeiten der Fackel zusätzlich zu der Emissionsdauer der BHKW's anzusetzen ist. Tatsächlich ist die Fackel nur bei Ausfall eines BHKW-Modules in Betrieb.

Für die anderen geplanten Emissionsquellen sowie die zugehörigen Geruchstoffemissionen werden, wie in Anhang A beschrieben, ebenfalls eher ungünstige, teilweise auch worst-case Annahmen getroffen. Aus diesem Grunde wird erwartet, dass bei entsprechender Betriebsweise die zu erwartenden Geruchsemissionen eher niedriger ausfallen werden.

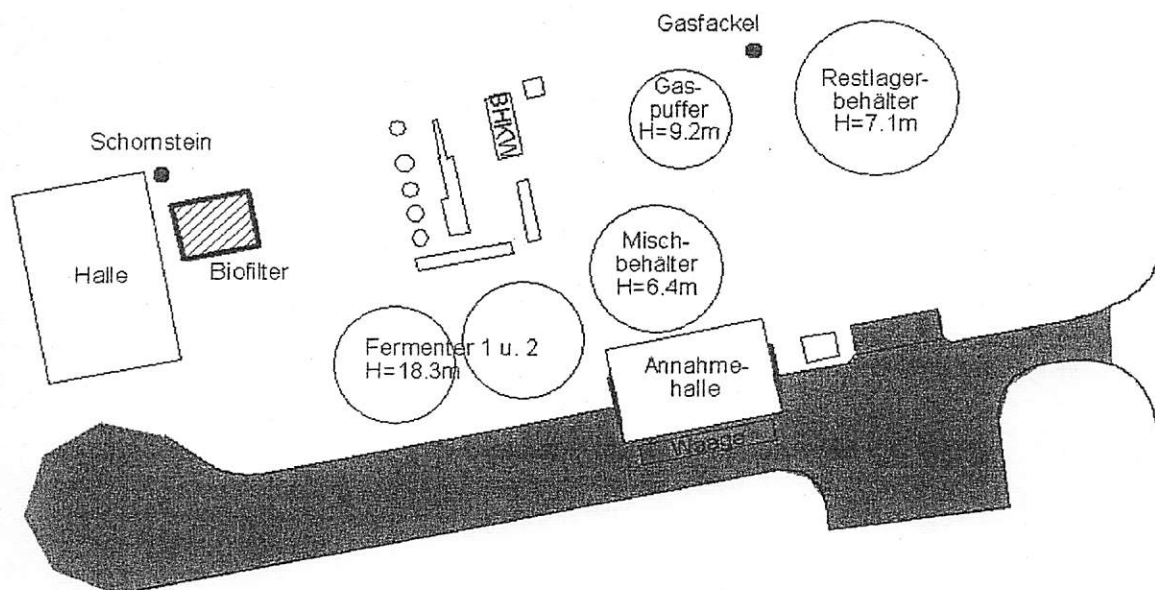


Bild 2: Ortslage der Emissionsquellen (blau) der geplanten Biogasanlage, der Anlieferverkehr wird als Flächenquelle (dunkelgrau) angenommen

4 Ermittlung der Schornsteinmindesthöhe

4.1 Überprüfung der Schornsteinhöhe im Hinblick auf Schadstoffe

Die Abgase des Biomasseheizwerkes und der BHKW's der Biogasanlage werden über einen gemeinsamen Schornstein abgeleitet.

Am 26.04.2002 wurde die neue TA Luft [3] im Bundesrat verabschiedet, so dass in Kürze mit dem Inkrafttreten dieser neuen TA Luft zu rechnen ist. Die Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhe erfolgt daher auf Grundlage der TA Luft - Novelle [3].

Für die Abgastemperatur an der Schornsteinmündung, den Volumenstrom des Abgases (im Normzustand trocken bei Bezugs-O₂-Gehalt) und den Emissionsmassenstrom werden dabei jeweils Werte angesetzt, die sich beim bestimmungsgemäßen Betrieb unter den für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen ergeben (ganzjähriger Volllastbetrieb der BHKW's und des Biomasseheizwerkes).

Bestimmend für die Schornsteinhöhe ist die Komponente NO_x (Stickstoffoxide).

Die zur Ermittlung der Schornsteinhöhe nach TA Luft erforderlichen Daten sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Emissionsdaten der BHKW's und des Biomasseheizwerkes

| Eingangsgröße | Einheit | Biomasseheizwerk | BHKW's |
|---|---------|---------------------|--------------------|
| Abgasvolumenstrom trocken | Nm³/h | 22.500 ¹ | 6.000 ² |
| Abgasvolumenstrom feucht | Bm³/h | 37.100 ¹ | 7.086 |
| NO _x -Emissionskonzentration | mg/m³ | 250 | 200 |
| NO _x -Emissionsmassenstrom | kg/h | 5,625 | 1,2 |

¹ Im derzeitigen Planungszustand sind die Rauchgasdaten des Biomasseheizwerkes noch nicht genau bekannt. Die angesetzten Abgasvolumenströme sind daher nur Zirka-Werte.

² Es liegen keine Angaben zur trockenen Rauchgasmenge der BHKWs vor. Hierfür wird daher ein Erfahrungswert angenommen.

Tabelle 3: Eingangsdaten für die Schornsteinhöhenermittlung nach TA Luft [3]

| Eingangsgröße | Einheit | Biomasseheizwerk + BHKW's |
|--|--------------------|---------------------------|
| NO ₂ -Emissionsmassenstrom ³ | kg/h | 4,232 |
| Abgasvolumenstrom trocken | Nm ³ /h | 28.500 |
| Abgastemperatur an der Kaminmündung | °C | 100 |
| Schornsteindurchmesser | m | 1,5 ⁴ |

In der Umgebung der geplanten Biogasanlage überwiegt niedrige Vegetation. Es existieren lediglich vereinzelt stehende Bauten (1,5 bis 2 geschossige Wohnhäuser, Stallgebäude). Das Immissionsniveau (siehe TA Luft Nr. 5.5.4) wird daher durch die Behälter und Gebäude der geplanten Biogasanlage und insbesondere die südlich der Biogasanlage geplanten Gewächshäuser (Gesamtfläche ca. 40.000 m²), die eine Höhe von ca. 5 – 6 m haben werden, bestimmt. Es wird auf Grund der zukünftigen örtlichen Gegebenheiten auf 6 m festgelegt.

Unter Berücksichtigung dieses Immissionsniveaus ergibt sich nach TA Luft Nr. 5.5.3 unter Zugrundelegung der in Tabelle 3 aufgeführten Emissionsdaten eine erforderliche Schornsteinhöhe von 19,60 m über Grund.

In der TA Luft Nr. 5.5.1 wird darüber hinaus gefordert, dass Abgase so abzuleiten sind, dass ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Die freie Abströmung von Abgasen kann insbesondere durch höhere Gebäude in der unmittelbaren Nachbarschaft des Schornsteines gestört werden. Eine freie Abströmung ist nach TA Luft Nr. 5.5.2 gegeben, wenn der Schornstein die umgebenden Gebäude um mindestens 3 m überragt.

³ Die NO_x-Emissionen der BHKW's erfolgen zu einem Prozentsatz von über 95% als NO und nur zu einem geringen Teil als NO₂. Außerdem wird entsprechend TA Luft Nr. 2.4.3 wird ein Umwandlungsgrad von NO zu NO₂ von 60% angesetzt. Somit errechnen sich die NO₂-Emissionen aus den NO_x-Emissionen durch Multiplikation mit dem Faktor 0,62.

⁴ Im derzeitigen Planungszustand ist der Kamindurchmesser noch nicht genau bekannt. Es wird daher ein Schätzwert angenommen.

Die Behälter der geplanten Biogasanlage haben Höhen zwischen 6 und 18m über Grund. Das Biomasseheizwerk wird eine Firsthöhe von mindestens 18 m haben. Bei einer Schornsteinhöhe von 19,60 m ist demnach die freie Abströmung der Abgase aus dem Biomasseheizwerk und den BHKW's nicht gewährleistet.

Bei einer Firsthöhe des Biomasseheizwerkes von 18 m ist eine Schornsteinhöhe von mindestens 21 m erforderlich. Sollte das Biomasseheizwerk höher werden, erhöht sich auch die erforderliche Mindestschornsteinhöhe entsprechend.

4.2 Ermittlung der Schornsteinmindesthöhe im Hinblick auf Geruchsimmissionen

Für die Ermittlung der Schornsteinmindesthöhe gemäß Geruchsimmissionsrichtlinie ist eine Geruchsausbreitungsrechnung erforderlich. Anhand dieser Ausbreitungsrechnung ist zu überprüfen, ob die Zusatzbelastung IZ auf der Beurteilungsfläche maximaler Beaufschlagung den Wert 0,06 (entspricht 6% Wahrnehmungshäufigkeit) überschreitet.

Die Überprüfung der Schornsteinhöhe nach GIRL erfolgt auf Grundlage der in Tabelle 4 aufgeführten Emissionsdaten (vgl. auch Anhang A).

Tabelle 4: Eingangsdaten für die Überprüfung der Schornsteinhöhe im Hinblick auf die Geruchsimmissionen

| Eingangsgröße | Einheit | Wert je BHKW |
|--------------------------------------|---------|-------------------|
| Abgasvolumenstrom feucht | Bm³/h | 44.200 |
| Emissionsmassenstrom | MGE/h | 14,2 ⁵ |
| Abgastemperatur (nach Wärmetauscher) | °C | 100 |
| Betriebsdauer | h/a | 8760 |

Unter Ansatz einer Schornsteinhöhe von 21 m errechnen sich keine Geruchswahrnehmungshäufigkeiten durch BHKW-Gerüche innerhalb des Rechengebietes. Diese Schornsteinhöhe ist somit auch gemäß GIRL [1] ausreichend.

⁵ Es wird davon ausgegangen, dass im bestimmungsgemäßen Betrieb nur die Abgase der BHKW's geruchsbelastet sind.

5 Ermittlung der Zusatzbelastung (IZ)

Die Kenngrößen IZ der zu erwartenden Zusatzbelastung entsprechen dem relativen Anteil der Jahresstunden, an dem durch den Betrieb der Biogasanlage Geruchswahrnehmungen auftreten. Bild 3 zeigt diese errechneten Wahrnehmungshäufigkeiten in der Umgebung der geplanten Biogasanlage.

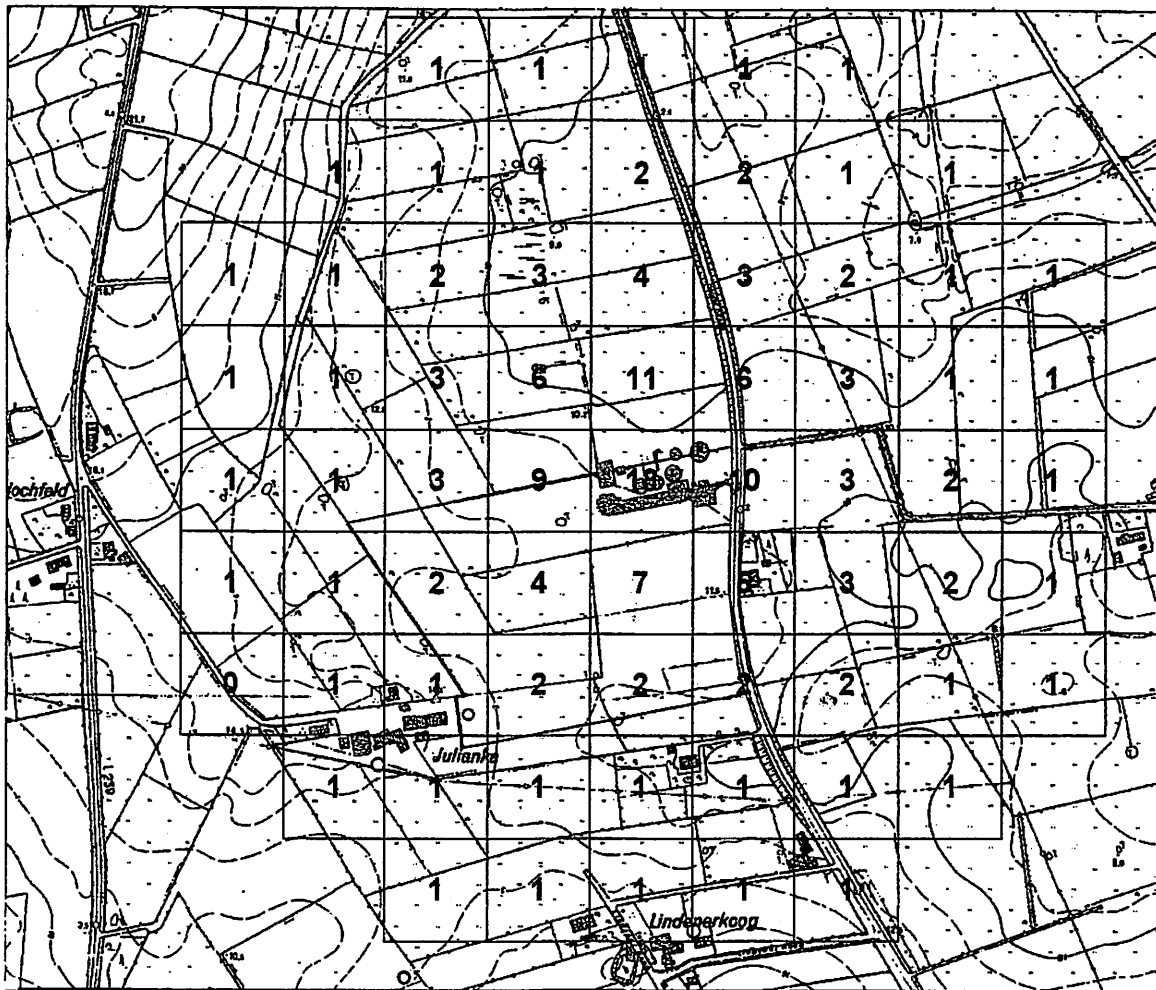


Bild 3: Zusatzbelastung (IZ) durch die geplante Biogasanlage
Geruchswahrnehmungshäufigkeiten in % der Jahresstunden
125 m x 125 m – Raster

Die maximale Wahrnehmungshäufigkeit innerhalb des Beurteilungsgebietes beträgt 18 % der Jahresstunden und errechnet sich im Bereich der Biogasanlage selber.

Im Bereich der nächstgelegenen (derzeit unbewohnten) Wohnbebauung im Südosten der geplanten Biogasanlage errechnen sich Wahrnehmungshäufigkeiten von maximal 5 % der Jahresstunden.

Im Bereich der weiter entfernt liegenden Wohnbebauung im Südwesten, im Süden und im Osten errechnen sich Wahrnehmungshäufigkeiten von maximal 1%.

6 Vorbelastung

In der Umgebung der geplanten Biogasanlage (im südlichen Halbraum in Entfernungen von ca. 250 m) befinden sich mehrere kleinere landwirtschaftliche Betriebe. Andere Geruchsemitter (ausgenommen Gerüche aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation sowie landwirtschaftliche Düngemaßnahmen), die einen innerhalb des Beurteilungsgebietes relevanten Geruchsimmissionsbeitrag liefern könnten, existieren nicht. Anlässlich einer am 9. Juni. 2002 durchgeführten Ortsbesichtigung konnten im Umfeld der geplanten Biogasanlage keine Geruchswahrnehmungen festgestellt werden.

Es kann daher angenommen werden, dass die Vorbelastung im Beurteilungsgebiet nicht mehr als 50% des Immissionswertes IW beträgt.

7 Bewertung

Geruchsimmissionen sind gemäß GIRL i.d.R. als erhebliche Belästigung zu bewerten, wenn die Gesamtbelastung IG in Wohn-/Mischgebieten den Immissionswert IW von 0,10 (entspricht 10% Geruchswahrnehmungshäufigkeit) und in Gewerbe-/Industriegebieten von 0,15 (entspricht 15% Geruchswahrnehmungshäufigkeit) überschreitet.

Einzelne Wohnhäuser im Außenbereich, wie im vorliegenden Fall, haben dabei einen geringeren Schutzanspruch als Wohngebiete. In der Begründung und den Auslegungshinweisen zur GIRL wird darauf hingewiesen, dass in Einzelfällen auch ein Immissionswert bis zu 0,20 (entspricht 20% Geruchswahrnehmungshäufigkeit) angesetzt werden kann. Im vorliegenden Fall wird für die Wohnhäuser in der Umgebung der Biogasanlage ein Immissionswert von 15 % angesetzt.

Im Bereich der nächstgelegenen Wohnbebauung im Südosten der geplanten Biogasanlage errechnet sich eine Wahrnehmungshäufigkeit IZ von 5 % der Jahresstunden.

Unter Ansatz einer Vorbelastung IV von 0,08 (entspricht 50% des Immissionswertes von 0,15) errechnet sich so eine Gesamtbelastung IG von 0,12. Der Immissionswert IW von 0,15 (entspricht 15% Geruchswahrnehmungshäufigkeit) ist demnach eingehalten.

Die durch die geplante Biogasanlage verursachte Geruchs-Zusatzbelastung IZ im Bereich der übrigen Wohnbebauung ist gemäß GIRL Nr. 3.3 als irrelevant zu bewerten.

Eine abschließende Immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Genehmigungsbehörde vorbehalten.

8 Zusammenfassung

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die geplante Biogasanlage bei Hennstedt ist eine Geruchsimmissionsprognose zu erstellen, in der zu prüfen ist, ob nach der Inbetriebnahme der Biogasanlage die in der Geruchsimmissionsrichtlinie festgelegten Immissionswerte eingehalten werden.

Im Rahmen der Immissionsprognose sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:

- Emissionsprognose für alle relevanten Emissionsquellen der Biogasanlage
- Ermittlung der Schornsteinmindesthöhe
- Prognose der Zusatzbelastung durch Gerüche
- Bewertung der zukünftigen Geruchsimmissionssituation

Es ist geplant, die Abgase der BHKW's gemeinsam mit den Abgasen eines ebenfalls geplanten Biomasseheizwerkes abzuleiten. Bei einer Firsthöhe des Biomasseheizwerkes von 18 m ist eine Mindestschornsteinhöhe von 21 m erforderlich. Sollte das Biomasseheizwerk höher werden, erhöht sich auch die erforderliche Mindestschornsteinhöhe entsprechend.

Die maximale Zusatzbelastung IZ im Beurteilungsgebietes beträgt 18 % Geruchswahrnehmungshäufigkeit und errechnet sich innerhalb der Beurteilungsfläche in der sich die geplante Biogasanlage befindet. Im Bereich der nächstgelegenen Wohnbebauung im Südosten der geplanten Biogasanlage errechnen sich Wahrnehmungshäufigkeiten von 5 % der Jahresstunden. Im Bereich der weiter entfernt liegenden Wohnbebauung im Südwesten, im Süden und im Osten errechnen sich Wahrnehmungshäufigkeiten von 1% der Jahresstunden.

Für die vereinzelt stehenden Wohnhäuser in der Umgebung der Biogasanlage wird ein Immissionswert von 15 % angesetzt.

Unter Ansatz einer Vorbelastung in Höhe von 50% des Immissionswertes errechnet sich im Bereich der nächstgelegenen Wohnbebauung südöstlich der geplanten Biogasanlage eine Gesamtbelastung von 12% Geruchswahrnehmungshäufigkeit.

Da für die Emissionsquellen der geplanten Biogasanlage eher ungünstige, teilweise auch extrem ungünstige (worst-case) Annahmen getroffen wurden, ist zu erwarten, dass bei entsprechender Betriebsweise die Geruchsemissionen der geplanten Biogasanlage hier eher niedriger ausfallen werden.

Eine abschließende Immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Argumet Bahmann & Schmonsees GbR


Dipl.-Met. Nicole Schmonsees
öbv Sachverständige



The seal is circular with the text: 'Nicole Schmonsees, Dorfstr. 5 d. 24657 Borgwedel, Tel.: 04621-834705', 'Verord. u. öff. best. von der Industrie- und Handelskammer zu Flensburg', and 'Dipl.-Met. Nicole Schmonsees, öbv Sachverständige'.

Ergo Forschung GmbH


Dr. Klaus Berger
Projektleiter ERGO

9 Literatur

- [1] Geruchsimmissionsrichtlinie des Landes Schleswig-Holstein
Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen
mit Begründung und Auslegungshinweisen
13.05.1998
- [2] Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
Technische Anleitung zur Reinhaltung der TA Luft – TA Luft
27.06.1986
- [3] TA Luft - Novelle
Kabinettsbeschluss vom 12.12.2001 und Bundesratsbeschluss vom 26.04.2002
- [4] Geruchsausbreitungsmodell P&K_odor, Version 5.1, Stand März 2001
Broder Petersen, Software für Ingenieure, Hamburg

Anhang A

Emissionsprognose

Geruchsemissionsprognose für eine geplante Biogasanlage bei Hennstedt



Bahmann & Schmonsees GbR

Arbeitsgemeinschaft für
Umwelt-Meteorologie
und Luftreinhaltung

in Zusammenarbeit mit

ERGO Forschungsgesellschaft

bekanntgegebene Meßstelle nach

§§ 26, 28 BImSchG, 2. BImSchV, §§ 26, 28 der 13. BImSchV, § 10 der 17. BImSchV, Nr. 3.2 TA Luft
Emissions-, Immissions- und Geruchsmessungen, Kalibrierungen und Funktionsprüfungen

für:

Biokraft Hennstedt / Dithmarschen & Co. KG

Geruchsemissionsprognose für eine geplante Biogasanlage bei Hennstedt

Auftraggeber: Biokraft Hennstedt / Dithmarschen GmbH & Co. KG
Julianka

25779 Hennstedt

Auftrag vom: 28. Mai 2002

Bestell-Nr.: -

Bearbeiter : Dipl.-Met. Nicole Schmonsees (argumet Projektleitung)
Dipl.-Met. Wolfram Bahmann (argumet)
Dr. Klaus Berger (ERGO Projektleitung)

Projekt-Nr.: N 0502/08/22

Revision: 0

Stand: 11.06.2002

Seitenzahl
des Berichtes: 10

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| 1 Aufgabenstellung | 4 |
| 2 Eingangsdaten | 5 |
| 3 Emissionen | 6 |
| 3.1 Zu- und abfahrende Fahrzeuge | 6 |
| 3.2 Hallenabluft | 6 |
| 3.3 Biofilter | 7 |
| 3.4 Blockheizkraftwerk und Gasfackel | 7 |
| 3.5 Weitere Quellen | 8 |
| 4 Zusammenfassung | 8 |
| 5 Plausibilitätsprüfung | 9 |
| 6 Literatur | 10 |

Hinweise:

Die Tabellen und Abbildungen sind kapitelweise durchnummeriert.

Literaturstellen sind im Text durch eine [Nr.] zitiert. Im Kapitel Literatur findet sich dann die genaue Angabe der Literaturstelle.

1 Aufgabenstellung

Die Biokraft Hennstedt / Dithmarschen GmbH & Co. KG beauftragte die ERGO Forschungsgesellschaft mbH, Hamburg, mit der Ermittlung der Geruchsemissionen der geplanten Biogasanlage bei Hennstedt. Die Bestimmung der Emissionen erfolgt auf der Grundlage von Geruchsmessdaten an einer vergleichbaren Anlage, die an die Bedingungen der geplanten Anlage angepasst werden,

Die Durchführung dieser Emissionsprognose erfolgte in Zusammenarbeit mit der Argumet – Bahmann & Schmonsees GbR, Borgwedel.

In der geplanten Anlage werden Rindergülle (110.000 t/a), Schweinegülle (20.000 t/a), Maissilage (2.000 t/a), Grassilage (2.000 t/a) sowie verschiedene Co-Formente (zusammen 15.000 t/a) verarbeitet.

Für die relevanten Geruchsemissionsquellen (Anlieferfahrzeuge, Annahmehalle, Abluft Biofilter, Abluft BHKW, Gasfackel) werden die Geruchsstoffmassenströme und die Emissionszeitanteile bestimmt.

2 Eingangsdaten

Als Eingangsdaten werden die Messdaten der ECOMA Emissionsmesstechnik und Consult Mannebeck GmbH verwendet [1], welche für eine vergleichbare Biogasanlage erhoben wurden. Für die einzelnen Anlagenteile werden dort folgende Konzentrationen angegeben:

Tabelle 2.1: Geruchsstoffkonzentrationen nach [1]

| Quelle | Geruchsstoffkonzentration in GE/m ³ |
|---------------------------------|--|
| Hallenluft ohne Annahme | 4.200 bis 4.800 |
| Biofilter Reinluft | 270 bis 290 |
| Abluft BHKW | 1.800 bis 2.000 |
| Annahme Gülle (Schätzwert) | 1.000 |
| Annahme Maissilage (Schätzwert) | 500 |

Die Werte der Hallenluft bei der Annahme von organischen Reststoffen sind im Vergleich zu Werten aus der VDI-Richtlinie 3475 Blatt 1 (Entwurf) [2] relativ hoch. In besagter Richtlinie werden für die Abluft der Annahmehalle Geruchsstoffkonzentrationen von 150 - 400 GE/m³ genannt. Im Bunkerbereich sind im Mittel Konzentrationen von 200 – 800 GE/m³ zu erwarten (Werte im Tiefbunker von Bioabfallkompostierungsanlagen können bis 8.000 GE/m³ reichen).

Es wird in der vorliegenden Prognose jedoch mit dem gemessenen Wert von 10.000 GE/m³ gerechnet, da die Randbedingungen der Messungen der ECOMA (Einsatzstoffe, Lagerdauer etc.) nicht bekannt sind. Daher wird dieser hohe Konzentrationswert im Sinne einer worst-case Abschätzung verwendet.

Für die Annahme von Grassilage wird entsprechend der Maissilage ein Schätzwert von 500 GE/m³ angesetzt. Für die Annahme der Co-Fermente wird ein Schätzwert von 1.000 GE/m³ angesetzt.

3 Emissionen

Nachfolgend werden die Emissionsmassenströme der relevanten Geruchsquellen abgeschätzt.

3.1 Zu- und abfahrende Fahrzeuge

Alle Einsatzstoffe werden per Lkw angeliefert, insgesamt sind dies an 260 Arbeitstagen ca. 150.000 t/a. Es ergeben sich je Arbeitstag ca. 29 LKW-Anlieferungen. Je Fahrzeug ist mit einer durchschnittlichen Fahr- bzw. Wartedauer von ca. 10 Minuten auf dem Anlagengelände außerhalb der Annahmehalle zu rechnen. Geht man von 29 Fahrbewegungen je Arbeitstag und 260 Arbeitstagen aus, so beträgt der Emissionszeitanteil für zu- und abfahrende Fahrzeuge ca. 14% der Jahresstunden (1260 Stunden pro Jahr).

Hiervon entfallen 87% auf die Gülleanlieferung (d.h. 19,1% der Jahresstunden), ca. 3% auf die Anlieferung von Gras- und Maissilage (d.h. 0,7% der Jahresstunden) und ca. 10 % auf die Anlieferung der Co-Fermente (d.h. 2,2% der Jahresstunden).

Entsprechend den Angaben der ECOMA ergeben sich bei einer emittierenden Oberfläche von 10 m² je Fahrzeug und einer angenommenen Diffusionsgeschwindigkeit von der Oberfläche zur Atmosphäre von 5 cm/s sowie den in Kap. 2 aufgelisteten Geruchsstoffkonzentrationen folgende Geruchsstoffmassenströme:

Tabelle 3.2: Emissionsangaben für den Anlieferverkehr

| Emissionsquelle | Konzentration [GE/m ³] | Massenstrom [MGE/h] | Emissionszeitanteil [% der Jahresstunden] |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|--|
| Anlieferung Gülle | 1.000 | 1,8 | 12,2 |
| Anlieferung Gras- und Maissilage | 500 | 0,9 | 0,4 |
| Anlieferung Co-Fermente | 1.000 | 1,8 | 1,4 |

3.2 Hallenabluft

Die Annahmehalle hat einen Größe von ca. 25m x 15m x 9m (ca. 3.400 m³) und ist geschlossen ausgeführt. Die Zu- und Abfahrt erfolgt über Tore, die nur hierzu geöffnet werden. Die Abluft der Halle wird im Biofilter gereinigt. Es erfolgt eine kontinuierliche Absaugung der Hallenluft, so dass auch beim Öffnen eines der Tore eine Geruchsfreisetzung minimiert wird. Je nach den Druckverhältnissen an der Halle, die durch die Umströmung induziert werden, kann es trotzdem zeitweilig zu Emissionen kommen.

Die Andauer dieser Emissionen kann bei einer durchschnittlichen Öffnungszeit der Hallentore von 5 Minuten je Fahrzeug und 29 Fahrzeugen je Arbeitstag maximal 2,4 Stunden je Arbeitstag betragen. Dies sind ca. 624 Stunden pro Jahr, entsprechend einem Emissionszeitanteil von ca. 7,1% der Jahresstunden.

Der Emissionsmassenstrom lässt sich aus den Torflächen (ca. 22 m²) und der Strömungsgeschwindigkeit (0,05 m/s analog den Angaben der ECOMA) berechnen. Als Hallenluftkonzentration wird ein Wert von 5.000 GE/m³ angesetzt (s. Kap.2).

Hieraus ergibt sich ein Emissionsmassenstrom von 19,8 MGE/h bei einem Emissionszeitanteil von 7,1% der Jahresstunden.

3.3 Biofilter

Es wird für die Annahmehalle ein dreifacher Luftwechsel angenommen. Bei einem umbauten Volumen von ca. 3.400 m³ ergibt dies einen Volumenstrom von 10.200 m³/h, der zum Biofilter geleitet wird. Nachts kann die Luftwechselrate auf 1,5 pro Stunde verringert werden, da keine Arbeitsplätze besetzt sind. Somit ist im Nachtbetrieb mit einem Volumenstrom von 5.100 m³/h zu rechnen.

Die Reinluftkonzentrationen nach Biofilter werden mit ca. 300 GE/m³ angesetzt, so dass hieraus Emissionsmassenströme von 3,1 MGE/h im Tagfall und 1,6 MGE/h im Nachtfall resultieren. Vereinfachend wird angenommen, dass der Tagfall in ca. 40% der Jahresstunden auftritt und der Nachtfall in ca. 60% der Jahresstunden.

3.4 Blockheizkraftwerk und Gasfackel

Es werden 2 BHKW-Module in der Anlage betrieben. Der Motor eines Moduls hat einen Abgasvolumenstrom (Norm feucht) von 3.543 m³/h.

Bei einer Geruchsstoffkonzentration von 2.000 GE/m³ ergibt dies einen Emissionsmassenstrom von 7,1 MGE/h je Modul. Im Sinne einer pessimistischen Betrachtungsweise wird von einem ganzjährigen Volllast-Betrieb beider Module ausgegangen.

Bei Stillstand bzw. Wartung eines Moduls kommt eine Gasfackel zum Einsatz, deren Emissionsdauer mit ca. 3% der Jahresstunden abgeschätzt werden kann. Der Abgasvolumenstrom und die Geruchsstoffkonzentration werden wie beim BHKW angesetzt, so dass dieselben Emissionen (7,1 MGE/h) entstehen. Im Sinne einer worst-case Abschätzung werden die Zeitanteile der Fackel zusätzlich zu den Emissionsdauern der BHKW Module angesetzt.

3.5 Weitere Quellen

Die Behälter innerhalb der Biogasanlage (Fermenter, Mischbehälter, Restlagerbehälter) sind gasdicht ausgeführt oder die Abluft wird im Biofilter gereinigt, so dass dort im bestimmungsgemäßen Betrieb keine Geruchsemissionen zu erwarten sind.

Das Restsubstrat wird im Freien auf LKW verladen. Hierfür wird ein Emissionsfaktor wie für das Substrat aus der Nachrotte einer Kompostierung verwendet ($1 \text{ GE/m}^3 \text{ s}$). Bei 20 m^3 Restsubstrat je LKW folgt daraus eine Emission von 20 GE/s ($0,07 \text{ MGE/h}$). Diese Abschätzung zeigt, dass die Gesamtemission für die Abfuhr vernachlässigbar ist.

4 Zusammenfassung

Zusammengefasst ergeben sich für die Biogasanlage folgende Emissionsmassenströme und zugehörige Emissionszeiten.

Tabelle 4.1: Zusammenfassung der Emissionsmassenströme und Zeitanteile

| Geruchsquelle | Emissionsmassenstrom [MGE/h] | Emissionszeitanteil [% der Jahresstunden] |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| Anlieferverkehr Gülle | 1,8 | 12,2 |
| Anlieferverkehr Gras- und Maissilage | 0,9 | 0,4 |
| Anlieferverkehr Co-Fermente | 1,8 | 1,4 |
| Annahmehalle | 19,8 | 7,1 |
| Biofilter Tagbetrieb | 3,1 | 40 |
| Biofilter Nachtbetrieb | 1,6 | 60 |
| BHKW (2 Module) | 14,2 | 100 |
| Gasfackel | 7,1 | 6 |


5 Plausibilitätsprüfung

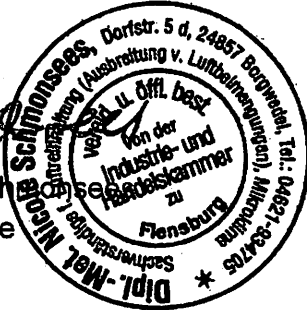
Für die geplanten Emissionsquellen sowie die zugehörigen Geruchstoffemissionen wurden, wie in den einzelnen Kapiteln beschrieben, eher ungünstige, teilweise auch worst-case Annahmen getroffen. Aus diesem Grunde wird erwartet, dass bei entsprechender Betriebsweise die zu erwartenden Geruchsemissionen eher niedriger ausfallen werden.

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Argumet Bahmann & Schmonsees GbR

Ergo Forschung GmbH


Dipl.-Met. Nicole Schmonsees
öbv Sachverständige




Dr. Klaus Berger
Projektleiter ERGO

6 Literatur

- [1] Gutachten Nr. 3927/200 der ECOMA v. 30.10.2000: „Immissionsprognose zur geplanten Biogasanlage in Albersdorf“

- [2] VDI-Richtlinie 3475 Blatt 1 (Entwurf) „Emissionsminderung - Biologische Abfallbehandlungsanlagen – Kompostierung und Vergärung – Anlagenkapazität $\geq 0,75 \text{ Mg/h}$ ($\geq 6570 \text{ Mg/a}$)“

- [3] Unterlagen zur geplanten Biogasanlage bei Hennstedt, zur Verfügung gestellt durch die Ingenieurgemeinschaft Sass & Kuhrt GmbH, Albersdorf und das Ingenieurbüro für Energie- und Verfahrenstechnik, Eutin

**Stellungnahme zu möglichen Geruchswahrnehmungen
durch den Betrieb des in der Nachbarschaft der Biogasanlage
geplanten Gewächshauses**

Ergänzung zum Gutachten N0502/08/22 (Juni 2002)
Geruchsimmissionsprognose für eine geplante Biogasanlage bei Hennstedt

1 Situation

Die Biogas Hennstedt / Dithmarschen GmbH plant im Raum Hennstedt den Bau einer Biogasanlage. Im Rahmen einer Geruchsimmissionsprognose¹ wurden die durch die geplante Biogasanlage verursachten Geruchszusatzbelastungen ermittelt und die zukünftige Geruchsimmissionssituation bewertet.

Im Zusammenhang mit den Planungen für den Betrieb der Biogasanlage ist eine Wärmelieferung an einen in der Nachbarschaft geplanten Unterglasanbaubetrieb vorgesehen. Mittels der Abgase aus den beiden BHKW-Modulen der Biogasanlage soll außerdem eine CO₂-Düngung der Pflanzen im Gewächshaus erfolgen. Hierfür wird das CO₂ im Abgas der Gasmotoren zur CO₂-Anreicherung der Atmosphäre im Gewächshaus nutzbar gemacht.

Bevor die über einen Wärmetauscher auf 50 °C abgekühlten Abgase der BHKW's über perforierte Plastikschräuche in das Gewächshaus gefördert werden, werden die im Abgas enthaltenen Stickstoffoxide (NOx) nach Herstellerangaben mittels eines Katalysators um 90% reduziert. In einer nachgeschalteten Oxidationsstufe findet außerdem eine Verringerung der CO- und HC-Emissionen statt.

Die Zuführung der gereinigten BHKW-Abluft erfolgt über ein Schlauchsystem direkt zur Pflanze, eine Vermischung mit Raumluft erfolgt erst, nachdem die BHKW-Abluft an der Pflanze vorbeigeströmt ist.

¹ Geruchsimmissionsprognose für eine geplante Biogasanlage bei Hennstedt
Projekt-Nr.: N0502/08/22

ArguMet – Bahmann & Schmonsees GbR, Borgwedel in Zusammenarbeit mit
ERGO Forschungsgesellschaft GmbH, Hamburg
Juni 2002

2 Geruchsemissionen des Gewächshauses Einleitung von BHKW-Abgasen

Im Rahmen der Emissionsprognose wurde für die BHKW-Abgase eine Geruchsstoffkonzentration von 2 000 GE/m³ bei einem Abgasvolumenstrom von ca. 7 000 m³/h angenommen. Daraus resultiert ein Geruchsstoffstrom von ca. 14 MGE/h.

Die Zuführung von BHKW-Abgasen in das Gewächshaus erfolgt in der Wachstumsphase von Januar bis November tagsüber. Es wird davon ausgegangen, dass das Abgas vollständig in die Gewächshäuser geleitet wird und sich dort mit der Gewächshausluft vermischt.

Nach Angaben des Herstellers der Abgasreinigungsanlage wird die Geruchsstoffkonzentration bei der Abgasreinigung deutlich verringert. Auch das Vorbeiströmen der Luft an den Pflanzen dürfte eine zusätzliche Verringerung der Geruchsstoffkonzentration bewirken.

Für die folgende Abschätzung der Geruchsstoffkonzentrationen im Gewächshaus wird von einer 50%igen Verringerung der Geruchsstoffkonzentration im Abgas ausgegangen (d.h. 1 000 GE/m³).

Die Gewächshäuser haben ein Volumen von ca. 60 000 m³ x 5 m = 300 000 m³. Damit ergibt sich eine Geruchsstoffkonzentration im Gewächshaus von ca. 20 - 30 GE/m³. Da die Luftwechselrate in den Gewächshäusern bei ca. 0,5 liegt, ist davon auszugehen, dass es über den Tag im Gewächshaus zu einer Anreicherung von Gerüchen kommt. Die Geruchsstoffkonzentration im Gewächshaus dürfte jedoch auch zum Ende des Tages weniger als 100 GE/m³ betragen.

Die geschätzten Geruchsemissionen der Gewächshäuser betragen demnach zwischen 20 und 100 GE/m³ bei einem Abluftstrom von 150 000 m³/h.

3 Geruchsimmissionssituation durch den Gewächshausbetrieb

Die Immissionswerte der Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) basieren auf der Feststellung von erkennbarem Geruch. Erkennbare Gerüche sind gemäß GIRL Gerüche, die mit hinreichender Sicherheit zweifelsfrei ihrer Herkunft nach aus Anlagen oder Anlagengruppen erkennbar und damit abgrenzbar sind gegenüber Gerüchen aus dem Kraftfahrzeugverkehr, dem Hausbrandbereich, der Vegetation, landwirtschaftlichen Düngemaßnahmen oder ähnlichem.

Bei geringen Geruchsstoffkonzentrationen von weniger als 100 GE/m³ ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass die Reichweite der Gerüche sehr gering ist, bzw. gar keine erkennbaren Gerüche in der Umgebung wahrzunehmen sind.

Daher ist nicht davon auszugehen, dass sich durch die CO₂-Begasung der Gewächshäuser relevante Änderungen gegenüber der in der Geruchsimmissionsprognose ermittelten Geruchsimmissionssituation in der Umgebung der Biogasanlage ergeben werden.

Andere erkennbare, anlagentypische Gerüche sind durch den bestimmungsgemäßen Betrieb der Gewächshäuser nicht zu erwarten.

N. Schmonsees
Borgwedel, den 01.10.2002



Dipl.-Met. Nicole Schmonsees



Dipl.-Met. Nicole Schmonsees
von der IHK Flensburg öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige für Luftreinhaltung
(Ausbreitung von Luftverunreinigungen) und Mikroklima

ArguMet - Bahmann & Schmonsees

Büro Nord - Dorfstr. 5d - 24857 Borgwedel • Tel 04621-380431 Fax 04621-934705 eMail nord@argumet.de
Büro West - Feuertmüller Str. 12 - 53804 Mechernich • Tel 02443-8246 Fax 02443-8221 eMail west@argumet.de

Ingenieurbüro
für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler



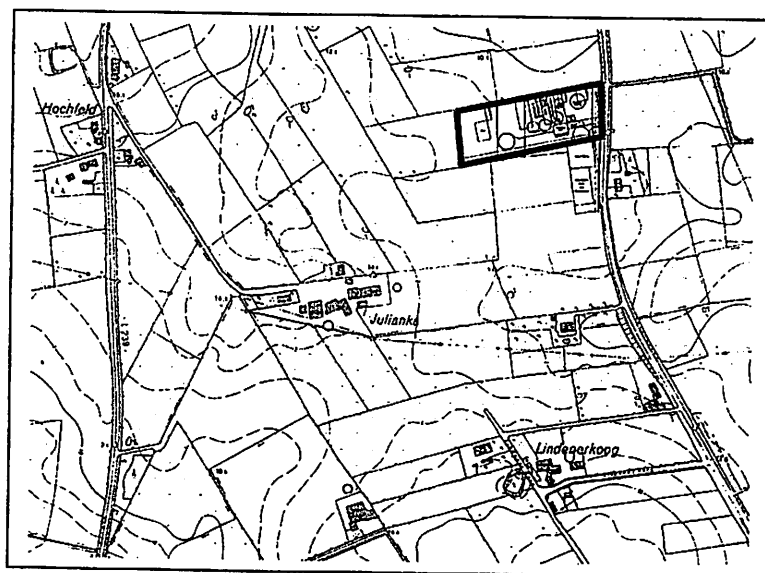
Geräuschmessungen
Geräuschprognosen
Schallschutzmaßnahmen
Schallschutz im Städtebau
Bau- und Raumakustik

Messstelle nach § 26 BImSchG
für Geräusche
Von der IHK Lübeck öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Schallschutz

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Nr. 02-06-3

**Prognose der Geräuschimmissionen
im Einwirkungsbereich der geplanten Biogasanlage
in 25779 Hennstedt/Dithmarschen**



Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Erstellt am:

17.06.2002

Anzahl der Ausfertigungen:

3-fach Auftraggeber

1-fach Auftragnehmer

Grambeker Weg 146
23879 Mölln
Telefon 0 45 42 / 83 62 47
Telefax 0 45 42 / 83 62 48
E-mail ibs.moelln@t-online.de

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Auftraggeber | 3 |
| 2 | Aufgabenstellung | 3 |
| 3 | Rechts- und Beurteilungsgrundlagen | 4 |
| 4 | Lagebeschreibung | 5 |
| 5 | Anlagen- und Betriebsbeschreibung | 6 |
| 6 | Beurteilungsverfahren | 8 |
| 7 | Immissionsorte und Immissionsrichtwerte | 11 |
| 8 | Geräuschemissionen | 13 |
| 9 | Schallausbreitungsberechnungen | 16 |
| 10 | Bestimmung der Beurteilungspegel | 17 |
| 11 | Bewertung, Vorbelastung, Schallschutzmaßnahmen | 18 |
| 12 | Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen | 20 |
| 13 | Zusammenfassung | 21 |
| | Anlagenverzeichnis | 23 |

1 Auftraggeber

Biokraft Hennstedt/Dithmarschen GmbH & Co. KG
Julianka
25779 Hennstedt

2 Aufgabenstellung

Die Biokraft Hennstedt GmbH plant die Errichtung und den Betrieb einer Biogasanlage sowie eines Biomasseheizwerkes südlich der Ortslage von Hennstedt. Das Ingenieurbüro für Schallschutz (ibs) wurde beauftragt, die Geräuschimmissionen zu prognostizieren und zu beurteilen.

3 Rechts- und Beurteilungsgrundlagen

Bei der Abfassung dieses Berichtes wurden folgende Beurteilungsgrundlagen herangezogen:

- [1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung vom 14.05.1990 (BGBl. I S. 880), zuletzt geändert am 29.10.2001 (BGBl. I S. 2785, 2795)

- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998

- [3] DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999
Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren

- [4] DIN 45635 Teil 1 vom April 1984
Geräuschmessung an Maschinen, Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren für 3 Genauigkeitsklassen

- [5] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgebäuden von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Veröffentlichung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192 der Reihe Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz vom 16.05.1995

- [6] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036)

- [7] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90)

4 Lagebeschreibung

Der Standort der geplanten Biogasanlage befindet sich südlich der Ortslage von Hennstedt an der K 49 (Lindener Koog) auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche. Im Zusammenhang mit der Errichtung der Biogasanlage sind ein Biomasseheizwerk und mehrere Gewächshäuser geplant.

Nordöstlich des Standortes werden 5 Windkraftanlagen betrieben.

Der Standort der geplanten Biogasanlage und der Windkraftanlagen ist in den Übersichtsplänen der Anlagen 1 und 2 gekennzeichnet.

5 Anlagen- und Betriebsbeschreibung der Biogasanlage

In der Biogasanlage wird Gülle vergoren. Das beim Gärprozess erzeugte Biogas wird in einem Blockheizkraftwerk in Strom und Abwärme umgewandelt. Der Strom wird in das Stromnetz eingespeist, die Abwärme wird an die südlich der Biogasanlage geplanten Gewächshäuser abgegeben.

Auf dem Gelände der Biogasanlage ist weiterhin ein Biomasseheizwerk zur Verfeuerung von Holz und Stroh geplant, deren Abwärme ebenfalls in den Gewächshäusern genutzt werden soll.

Die Planung der Anlage befindet sich noch im Entwurfsstadium. Eine Vergabe der Lieferung der Anlagenkomponenten ist noch nicht erfolgt. Die prinzipielle Anlagenkonzeption ist in den Anlagen 3 und 4 dargestellt. Bei der Realisierung der Anlage können sich gegenüber diesen Entwürfen noch Veränderungen hinsichtlich der Aufstellung der Anlagenkomponenten ergeben. Grundsätzlich sind folgende Anlagenbereiche der Biogasanlage zu unterscheiden:

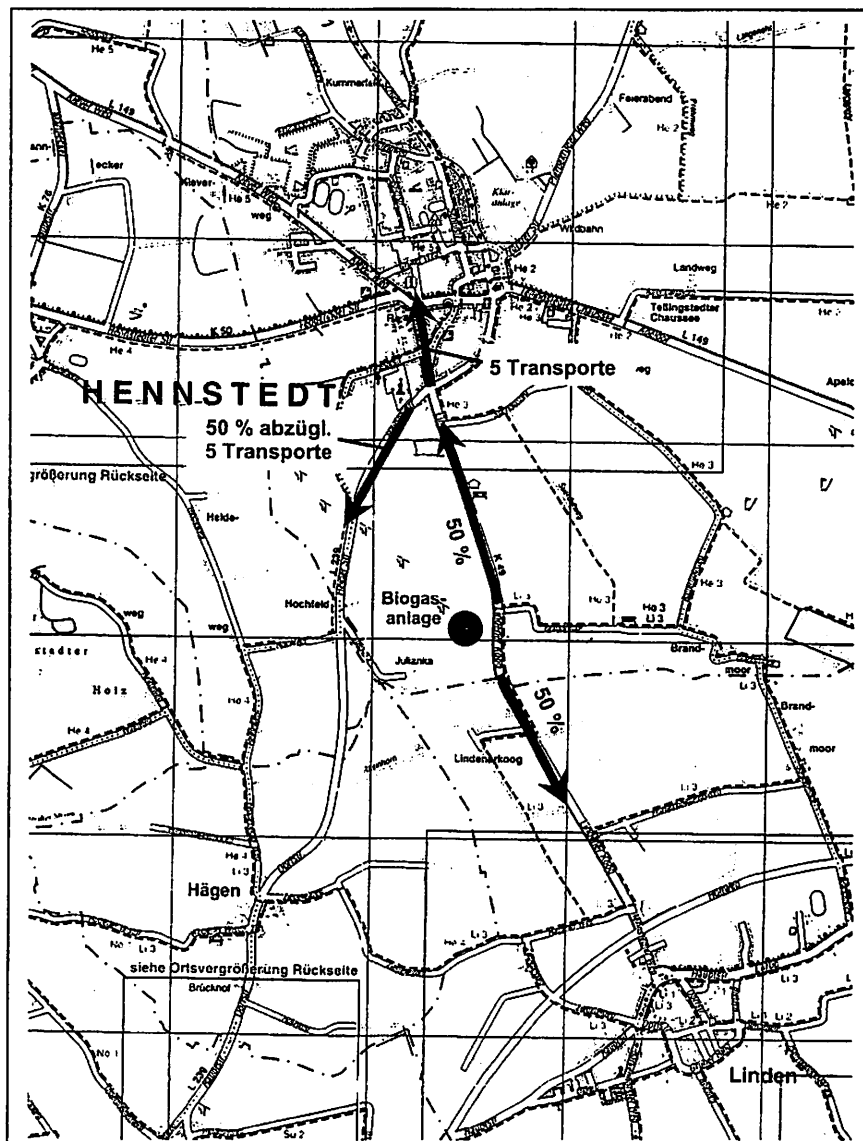
- Annahmehalle aus Stahltrapezblechen (Anlieferung der Gülle und Abgabe des vergorenen Substrates mit Absaugung der Hallenluft)
- Biofilter zur Behandlung der Abluft der Annahmehalle (Saugzuggebläse in einem Container neben dem Biofilter)
- Diverse Behälter mit Rührwerken (Mischbehälter, 2 Fermenter, Restlagerbehälter, 3 Hygienisierungsbehälter)
- Pumpencontainer (zentrale Unterbringung aller Förderpumpen)
- Gaspuffer mit Gasfackel (Abfackelung des Biogases als Notbetriebseinrichtung, wenn das Blockheizkraftwerk ausfällt)
- Blockheizkraftwerk - BHKW (2 Aggregate à 836 kW elektrische Leistung, Unterbringung in schallgedämmten Containern mit schallgedämpften Zu- und Abluftöffnungen, Abgaskamin mit Schalldämpfer) mit Wärmetauscher und Wärmespeicher
- Gascontainer (Trocknung und Druckhaltung des Biogases).

Die Kesselanlage des Biomasseheizwerkes wird in einem separaten Gebäude untergebracht. Hier wird außerdem eine Gaskesselanlage als Notbetriebseinrichtung bei Ausfall des Festbrennstoffkessels installiert.

Nach Betreiberangaben ist tagsüber mit etwa 22 Güllenlieferungen (Schlepper mit Gülleanhänger) zu rechnen. Die Fahrzeuge, die Gülle anliefern, nehmen bei der gleichen Tour das vergorene Substrat auf. An Samstagen, Sonntagen und Feiertagen wird keine Gülle angeliefert oder vergorenes Substrat abtransportiert.

Die Brennstoffversorgung des Biomasseheizwerkes erfordert eine Anlieferung pro Tag. Ein weiterer Lkw-Transport fällt im Zusammenhang mit dem Betrieb der Gewächshäuser an.

Die verkehrliche Anbindung der Biogasanlage erfolgt über die K 49 (Lindener Koog). Etwa 50 % der Transporte erfolgen nach Betreiberangaben aus/in Richtung Süden und 50 % aus/in Richtung Norden (mit überwiegender Weiternutzung der L 239 – Heider Straße, so dass nur etwa 5 Fahrzeuge durch die Ortschaft Hennstedt an- und abfahren).



6 Beurteilungsverfahren

Immissionsschutzrechtliche Beurteilungsgrundlage für Gewerbelärmimmissionen genehmigungsbedürftiger und nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen i.S. des *Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG)* [1] ist die *TA Lärm* [2]. Die Biogasanlage ist eine nach *BImSchG* genehmigungsbedürftige Anlage.

Nach dem Beurteilungsverfahren der *TA Lärm* wird in Abhängigkeit des zeitlichen Mittelwertes, der Einwirkzeit und -dauer, der Impulshaltigkeit und der Tonhaltigkeit der Immissionen sowie der witterungsabhängigen Schallausbreitungsbedingungen zwischen Schallquelle und Immissionsort der sogenannte Beurteilungspegel bestimmt als Maß für die gesamten während der Beurteilungszeit einwirkenden Geräusche. Dieser Beurteilungspegel wird mit den Immissionsrichtwerten gemäß der *TA Lärm* verglichen, die nach Einwirkungsorten entsprechend der baulichen Nutzung ihrer Umgebung sowie in Tag und Nacht unterteilt sind.

Der Tag-Beurteilungspegel bezieht sich auf den 16-stündigen Bezugszeitraum von 06.00 - 22.00 Uhr. Für die Betriebsaktivitäten in den Ruhezeiten werktags 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr bzw. an Sonn- und Feiertagen 06.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr wird in allgemeinen und reinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten - jedoch nicht in Misch- und Gewerbegebieten - ein Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) erhoben. In der Bezugszeit nachts (22.00 - 06.00 Uhr) ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Nach *TA Lärm* ist zur Bestimmung des Zuschlages für die Impulshaltigkeit der zu beurteilenden Geräusche das Taktmaximalpegelverfahren anzuwenden bzw. können bei Prognosen pauschale Impulzzuschläge von 3 dB oder 6 dB je nach Auffälligkeit bei der Bildung der Beurteilungspegel berücksichtigt werden, sofern keine näheren Informationen über die Impulshaltigkeit vorliegen. Treten in einem Geräusch am Immissionsort ein oder mehrere Einzeltöne deutlich hörbar hervor, so ist je nach Auffälligkeit ein Tonzuschlag von 3 oder 6 dB bei der Bildung des Beurteilungspegels hinzuzurechnen.

Die Beurteilungspegel L_r erhält man in Abhängigkeit der Immissionspegel L_{AT} , der Einwirkzeiten T_E , der Beurteilungszeiten T_R und der Ruhezeit-, Ton- sowie Impulzzuschläge nach den Gleichungen:

$$L_{r,Tag} = L_{AT} + 10 \lg(T_E/T_R=16 \text{ Std.}) + \text{Zuschläge}$$

$$L_{r,Nacht} = L_{AT} + 10 \lg(T_E/T_R=1 \text{ Std.}) + \text{Zuschläge.}$$

Die *TA Lärm* setzt folgende Immissionsrichtwerte fest:

| Einwirkungsorte | Tag dB(A) | Nacht dB(A) |
|---|--------------|----------------|
| Gewerbegebiete | 65 | 50 |
| Kern-, Dorf-, Mischgebiete | 60 | 45 |
| Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete | 55 | 40 |
| Reine Wohngebiete | 50 | 35 |

Einzelne Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) und am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) überschreiten.

Die *TA Lärm* stellt auf die Gesamtlärmbelastung aller nach dieser Verwaltungsvorschrift zu beurteilenden Anlagen ab. Neben der zu prüfenden Anlage bzw. dem zu prüfenden Betrieb sind somit auch Vorbelastungen durch bereits vorhandene Anlagen bzw. Betriebe zu berücksichtigen. Nach Nr. 3.2.1 der *TA Lärm* ist der von einer Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf die Prüfung, ob die Immissionsrichtwerte mit Berücksichtigung der Vorbelastung durch andere Anlagen eingehalten werden, nicht als relevant anzusehen, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die Art der in der obigen Tabelle bezeichneten Gebiete ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Die Messung bzw. die rechnerische Ermittlung von Immissionen ist bei bzw. für Wetterlagen vorzunehmen, die die Schallausbreitung begünstigen (Mitwind, Inversion). Zur Berücksichtigung der im Langzeitmittel unterschiedlichen Wetterlagen, die sowohl günstig wie auch ungünstig sein können, ist nach *TA Lärm* bei der Bildung des Beurteilungspegels eine meteorologische Korrektur C_{met} gemäß Abschnitt 8 der *DIN ISO 9613-2* [3] anzuwenden. Im Anhang der *TA Lärm* werden Verfahren zur Prognose von Geräuschimmissionen beschrieben. Schallausbreitungsberechnungen sind nach *DIN ISO 9613-2* vorzunehmen.

Die maßgeblichen Immissionsorte liegen bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach *DIN 4109, Ausgabe 1989* (dies sind in der Regel die den Lärmquellen zugewandten Fenster in den obersten Geschossen).

Tieffrequente Geräuscheinwirkungen sind nach *TA Lärm* gesondert zu beurteilen. Hinweise zur Ermittlung und Bewertung tieffrequenter Geräusche enthält *DIN 45680, Ausgabe März 1997*, und das dazugehörige *Beiblatt 1*. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in *Beiblatt 1* genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden.

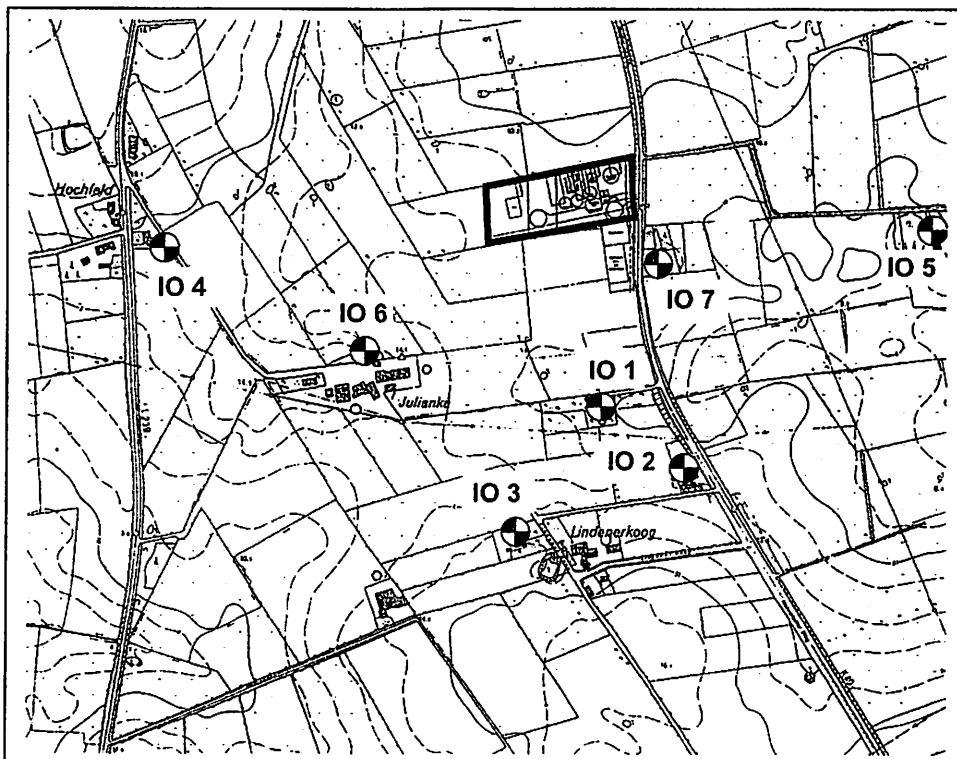
7 Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch die Biogasanlage werden folgende nachbarschaftlichen Immissionsorte im Einwirkungsbereich der Anlage betrachtet:

- IO 1: Wohnhaus im Süden der Biogasanlage (Meier), Abstand 300 m - 350 m
- IO 2: Wohnhaus im Südosten der Biogasanlage (Eismann), Abstand 450 m - 500 m
- IO 3: Wohnhaus im Südwesten der Biogasanlage (Werner), Abstand 500 m - 550 m
- IO 4: Wohnhaus im Westen der Biogasanlage (Nielson), Abstand 600 m - 700 m
- IO 5: Wohnhaus im Osten der Biogasanlage (Maerklin), Abstand 550 m - 650 m.

Neben diesen für die Beurteilung der Biogasanlage maßgeblichen Immissionsorten wird das nächstgelegene Wohnhaus der Familie Hinrichs auf dem Hof Julianka im Westen der Biogasanlage (Abstand 350 m – 450 m) als IO 6 und das im Osten der Biogasanlage auf der gegenüberliegenden Seite der K 49 liegende Gebäude (Abstand 150 m – 250 m) als IO 7 berücksichtigt. Das letztgenannte Gebäude, das früher bewohnt war, gehört ebenfalls Herrn Hinrichs und wird derzeit nicht mehr für Wohnzwecke genutzt. Herr Hinrichs ist Geschäftsführer der Biokraft Hennstedt/Dithmarschen GmbH & Co. KG. An IO 6 und IO 7 liegt somit kein Nachbarschaftsverhältnis und somit auch keine Schutzbedürftigkeit vor (soweit IO 7 nicht für Wohnzwecke fremdvermietet wird).

In der nachfolgenden Darstellung sind die Immissionsorte gekennzeichnet.



Für die im Außenbereich liegenden Immissionsorte wird entsprechend gängiger Genehmigungspraxis der Schutzanspruch von Mischgebieten zugrundegelegt. Die Immissionsrichtwerte betragen demnach 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

An allen Immissionsorten wird eine Immissions-Aufpunkthöhe von 5,6 m für die Fenster in Dachgeschosshöhe angesetzt.

8 Geräuschemissionen der Betriebsvorgänge

Die Geräuschemissionen der Betriebsvorgänge und der Anlagen werden durch Schallausbreitungsberechnungen auf der Grundlage von Schallleistungsdaten ermittelt.

Detaillierte Anlagenspezifikationen zu den Schallemissionen liegen größtenteils noch nicht vor. Die Schallleistungen der zur Schallabstrahlung relevant beitragenden Anlagenkomponenten können daher nur abgeschätzt werden. Dabei ist die gebotene Einhaltung des Standes der Lärminderungstechnik zu berücksichtigen.

BHKW

Nach Angaben des planenden Büros weisen die beiden in separaten Containern untergebrachten Aggregate jeweils eine Schallabstrahlung von 65 dB(A) in 10 m Entfernung auf. Hierin enthalten sind die Schallabstrahlungen der Containerwände und der mit Schalldämpfern zu versehenen Lüftungsöffnungen. Setzt man voraus, dass dieser Schalldruckpegel einen Mittelwert über die gesamte Hüllfläche von etwa 2.000 m² in 10 m Abstand zu den Containern mit den Abmessungen 2,5 m x 12 m x 3 m (Breite x Länge x Höhe) darstellt, so ergibt sich nach [4] eine Schallleistung von

$$L_w = 65 + 10 \times \lg(2.000) = 98 \text{ dB(A)}.$$

Eine etwa gleich hohe Schallleistung erhält man, wenn man ausgehend von einem Raumpegel von 100 dB(A) innerhalb des Containers, einer Schalldämmung von etwa $R'_w = 20 \text{ dB}$ der Containerwandung und von Zu- und Abluftöffnungen mit $2 \times L_w = 80 \text{ dB(A)}$ mit entsprechend dimensionierten Schalldämpfern die Gesamtemission berechnet.

Die Schallleistung von $L_w = 98 \text{ dB(A)}$ wird bei den weiteren Berechnungen zunächst für jedes der beiden Blockheizkraftwerke als Gesamtschallleistung des abstrahlenden Containers angesetzt. Abweichend von den beiliegenden Entwürfen der Anlagenaufstellungen sollen die BHKW – Module nach Angaben des Planungsbüros im westlichen Grundstücksbereich im Bereich der Holzheizung angeordnet werden. Dies wird im Berechnungsmodell bereits berücksichtigt.

Für die Mündung des Abgaskamins wird vorausgesetzt, dass die Schallleistung durch Einbau eines Abgasschalldämpfers entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik

$$L_w \leq 80 \text{ dB(A)}$$

beträgt.

Übrige Anlagen

Die übrigen Anlagenkomponenten, für die keine Emissionsspezifikationen vorliegen, werden entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik mit folgenden Schallleistungen angesetzt:

- Gascontainer $L_W \leq 85 \text{ dB(A)}$
- Pumpencontainer $L_W \leq 85 \text{ dB(A)}$
- Gebläse Biofilter im Container: $L_W \leq 85 \text{ dB(A)}$
- Rührwerke: $7 \times L_W \leq 80 \text{ dB(A)}$.

Für die Annahmehalle lässt sich ausgehend von einem zeitlichen Mittelwert des Raumpegels tagsüber von $L_i \leq 80 \text{ dB(A)}$, einer Gesamtoberfläche der Halle von etwa 850 m^2 und einem Schalldämm-Maß der Wände und des Daches aus Stahltrapezblech sowie der Tore von $R'_w = 20 \text{ dB}$ eine Gesamtschallleistung bei geschlossenen Toren von

$$L_W \leq 85 \text{ dB(A)}$$

ableiten.

Für das Biomasseheizwerk liegen ebenfalls keine Spezifikationen zu den einzelnen Schallleistungen vor. Bei den weiteren Berechnungen wird eine Gesamtschallleistung der Gebäudeabstrahlung einschließlich Zu- und Ablüftöffnungen sowie des Abgaskamins von

$$L_W \leq 90 \text{ dB(A)}$$

vorausgesetzt.

Die Gasfackel, die nur bei Ausfall der BHKW als Notbetriebseinrichtung genutzt wird, kann mit einer Schallleistung von etwa

$$L_W = 100 \text{ dB(A)}$$

angenommen werden.

Lkw

Nach [5] beträgt die Schallleistung von Lkw-Fahrten auf Betriebsgeländen - den ungünstigsten Fahrzustand beschreibend - $L_W = 105 \text{ dB(A)}$. Zur Berücksichtigung von Nebengeräuschen wie Türeenschlagen etc. wird ein Zuschlag von 5 dB(A) und somit eine Schallleistung von

$$L_W = 110 \text{ dB(A) bzw. von}$$

$$L_W = 70 \text{ dB(A) pro Meter Fahrweg und Stunde}$$

für die Schlepper und die Lkw angesetzt.

Radlader

Im Bereich des Biomasseheizwerkes kommt ein Radlader zum Einsatz, für den ein Erfahrungswert von

$$L_W = 110 \text{ dB(A)}$$

angesetzt wird.

9 Schallausbreitungsberechnungen

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm LIMA, Version 3.99E, nach *DIN ISO 9613-2* [3] durchgeführt. Ausgehend von den Schallleistungen werden die Immissionspegel in Abhängigkeit der Entfernungen zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten rechnerisch ermittelt.

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen für alle Schallquellen mit Summenpegeln bei der Ausbreitungsfrequenz 500 Hz. Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes A_{gr} wird nach Abschnitt 7.3.2 der *DIN ISO 9613-2* berechnet.

Die nach *DIN ISO 9613-2* berechneten Immissionspegel gelten für Wetterlagen, die die Schallausbreitung begünstigen. Zur Berücksichtigung der im Langzeitmittel unterschiedlichen Wetterlagen, die sowohl günstig wie auch ungünstig sein können, ist nach *TA Lärm* bei der Bildung des Beurteilungspegels eine meteorologische Korrektur C_{met} gemäß Abschnitt 8 der *DIN ISO 9613-2* anzuwenden. Im vorliegenden Fall wird auf die Anwendung dieser Korrektur zugunsten der Erhöhung der Prognosesicherheit verzichtet.

Die im Abschnitt 8 beschriebenen Schallleistungen werden als Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen mit den jeweiligen Emissionshöhen angesetzt. Die Gebäude und Anlagen der Biogasanlage und des Biomasseheizwerkes werden nicht modelliert. Es wird somit auf der sicheren Seite liegend für alle Schallquellen von freier Schallausbreitung innerhalb des Betriebsgeländes ausgegangen.

10 Bestimmung der Beurteilungspegel

Der Bestimmung der Beurteilungspegel erfolgt für die Betriebszustände:

- Tag:
- Permanenter Betrieb der Biogasanlage mit allen im Abschnitt 8 beschriebenen Anlagenkomponenten (Gasfackel nur im Notbetrieb bei Ausfall des BHKW) und des Biomasseheizwerkes zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr
 - Betrieb in der Annahmehalle
 - An- und Abfahrt von 22 Schleppern (Gülleanlieferung und -abtransport)
 - An- und Abfahrt von 2 Lkw (Anlieferung für das Biomasseheizwerk, Gewächshausbetrieb)
 - 1 Stunde Radladerbetrieb im Bereich des Biomasseheizwerkes
- Nacht:
- Permanenter Betrieb der Biogasanlage mit allen im Abschnitt 8 beschriebenen Anlagenkomponenten (Gasfackel nur im Notbetrieb bei Ausfall des BHKW) und des Biomasseheizwerkes in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr
 - Kein Betrieb in der Annahmehalle, kein Fahrzeugverkehr.

Impuls- und Einzeltonzuschläge sind nicht erforderlich. Ruhezeitzuschläge sind aufgrund der Mischgebiets - Schutzbedürftigkeit aller Immissionsorte nicht zu vergeben.

Die Berechnungen der Beurteilungspegel erfolgen im Zusammenhang mit den Schallausbreitungsberechnungen. Die Einzelpunktberechnungen mit den im Abschnitt 8 beschriebenen Schalleistungen sind als Anlagen 7 – 13, die dazugehörige flächendeckende Berechnung für die Nacht ist in Form einer Lärmkarte als Anlage 21 beigelegt. Man erhält zusammenfassend folgende Beurteilungspegel L_r :

| | IO 1 dB(A) | IO 2 dB(A) | IO 3 dB(A) | IO 4 dB(A) | IO 5 dB(A) | IO 6 ¹⁾ dB(A) | IO 7 ¹⁾ dB(A) |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Normalbetrieb tags, L_r | 41 | 38 | 37 | 35 | 35 | 41 | 47 |
| Immissionsrichtwert (IRW) | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | (60) | (60) |
| Nichtrelevanzwert „6 dB(A) unter IRW“ | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | (54) | (54) |
| Normalbetrieb nachts, L_r | 39 | 35 | 34 | 33 | 32 | 38 | 44 |
| Notbetrieb nachts mit Gasfackel ²⁾ , L_r | 38 | 35 | 33 | 31 | 33 | 36 | 46 |
| Immissionsrichtwert (IRW) | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | (45) | (45) |
| Nichtrelevanzwert „6 dB(A) unter IRW“ | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | (39) | (39) |

1) Nicht schutzbedürftig im Sinne der TA Lärm, da kein Nachbarschaftsverhältnis vorliegt.

2) Ohne Betrieb des BHKW, mit Betrieb aller übrigen Anlagen

11 Bewertung, Vorbelastung, Schallschutzmaßnahmen

Die Berechnungsergebnisse mit den im Abschnitt 8 beschriebenen Schallleistungen lassen sich wie folgt bewerten:

- Die Beurteilungspegel liegen tags an allen schutzbedürftigen Immissionsorten um 20 dB(A) und mehr unter dem Immissionsrichtwert von 60 dB(A). An dem nicht schutzbedürftigen nächstgelegenen Immissionsort IO 7 wird der Immissionsrichtwert um 13 dB(A) unterschritten. Die geplanten Anlagen sind somit tagsüber völlig unkritisch. Einzelne Geräuschspitzen überschreiten den Immissionsrichtwert tags um nicht mehr als 30 dB(A).
- Die Beurteilungspegel liegen nachts an allen schutzbedürftigen Immissionsorten um 6 dB(A) und mehr unter dem Immissionsrichtwert von 60 dB(A). Die von der Biogasanlage ausgehende Zusatzbelastung ist daher weder für sich allein relevant noch im Hinblick auf die Prüfung, ob die Immissionsrichtwerte mit Berücksichtigung der Vorbelastungs - Immissionsbeiträge der vorhandenen - ebenfalls nach *TA Lärm* zu beurteilenden - Windenergieanlagen eingehalten werden. Eine konkrete Vorbelastungsermittlung ist nicht erforderlich. Einzelne Geräuschspitzen überschreiten den Immissionsrichtwert nachts um nicht mehr als 20 dB(A).
- An dem nicht schutzbedürftigen Immissionsort IO 7 (derzeit keine Wohnnutzung) schöpft die Biogasanlage nachts den Immissionsrichtwert von 45 dB(A) aus. In der Summe mit der Vorbelastung durch die Windkraftanlagen können Richtwertüberschreitungen auftreten, die eine spätere nachbarschaftliche Wohnnutzung ausschließen.

Pegelbestimmend sind die Schallabstrahlungen der beiden BHKW – Container mit der aus den Anlagenspezifikationen abgeleiteten Schallleistung von jeweils 98 dB(A). Auch wenn die Berechnungen mit dieser Schallleistung weder tags noch nachts zu kritischen Beurteilungssituationen an den schutzbedürftigen Immissionsorten führen, entspricht eine derart hohe Emission für eine nachts betriebene Anlage nach Einschätzung des Sachverständigen nicht dem Stand der Lärminderungstechnik. Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass Blockheizkraftwerke dazu neigen, tieffrequente Geräusche zu erzeugen, die sich ohne Spezifikation von Emissionsspektren einer Prognose entziehen und die im späteren Betrieb ggf. gesondert vom Beurteilungsverfahren der *TA Lärm* nach *DIN 45680* zu ermitteln und zu bewerten sind.

Im Hinblick auf die Einhaltung des Standes der Lärminderungstechnik sowie auf eine Vorsorge zur Vermeidung tieffrequenter Geräuscheinwirkungen wird empfohlen, die Schallleistung der BHKW – Container durch höhere Dämmungen der Containerwänden und innenseitiger Anbringung von Absorptionsmaterialien lieferseitig auf

$$L_w \leq 90 \text{ dB(A)}$$

zu begrenzen. Die Schallleistungen der Zu- und Abluftöffnungen der BHKW – Container sollten dabei durch den Einbau von entsprechend dimensionierten Schalldämpfern ebenso wie die Schallabstrahlung der Abgaskaminmündung auf

$$L_w \leq 80 \text{ dB(A)}$$

begrenzt werden. Bei der Auslegung der Schallschutzmaßnahmen ist in besonderem Maße auf eine Minimierung tieffrequenter Geräuschemissionen unter 80 Hz zu achten.

Die ergänzend durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen mit einer Schallleistung der BHKW – Container von jeweils $L_w = 90 \text{ dB(A)}$ sind als Anlagen 14 – 20, die dazugehörige Lärmkarte als Anlage 22 beigefügt. Man erhält zusammenfassend folgende Beurteilungspegel L_r :

| | IO 1 dB(A) | IO 2 dB(A) | IO 3 dB(A) | IO 4 dB(A) | IO 5 dB(A) | IO 6 ¹⁾ dB(A) | IO 7 ¹⁾ dB(A) |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Normalbetrieb nachts | 34 | 30 | 29 | 28 | 28 | 33 | 40 |
| Immissionsrichtwert | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | (45) | (45) |
| Nichtrelevanzwert „6 dB(A) unter IRW“ | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | (39) | (39) |

1) Nicht schutzbedürftig im Sinne der TA Lärm, da kein Nachbarschaftsverhältnis vorliegt.

Es tritt eine immissionsseitige Verringerung der Beurteilungspegel von 4 – 5 dB(A) ein. Auch an dem nicht schutzbedürftigen Immissionsort IO 7 wird der Nichtrelevanzwert von 39 dB(A) jetzt fast erreicht, sodass zukünftige Nutzungseinschränkungen hier auszuschließen sind.

Werden anstelle von 2 Blockheizkraftanlagen insgesamt 4 Module betrieben, dann sollten die Schallleistungen der BHKW – Container jeweils 87 dB(A) nicht überschreiten. Die Gesamtschallleistung der Containerabstrahlung verändert sich hierdurch nicht, die als Anlage 22 beigefügt Lärmkarte bleibt unverändert.

Bei der Realisierung der Anlage können sich gegenüber dem Schallausbreitungsmodell noch Veränderungen hinsichtlich der Aufstellung der Anlagenkomponenten bzw. Verschiebungen der kompletten Biogasanlage um bis zu 50 m nach Westen ergeben. Dies hat keinen relevanten Einfluss auf die Beurteilungssituation.

12 Anlagenbezogener Verkehr auf öffentlichen Straßen

Nach der *TA Lärm* gilt folgende Regelung:

Die Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m von dem Betriebsgrundstück ... sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- *sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,*
- *keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- *die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden.*

Die Geräusche des der Anlage zuzuordnenden Verkehrsaufkommens auf öffentlichen Straßen außerhalb des Betriebsgeländes sind somit grundsätzlich getrennt von den Anlagengeräuschen zu betrachten. Die Ermittlung und Beurteilung der anlagenbezogenen Verkehrsgeräusche erfolgt nach der 16. BImSchV [6] mit Berücksichtigung der Verkehrsgeschwindigkeiten durch den sonstigen Verkehr. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV beträgt tags:

Mischgebiete: 64 dB(A).

In dem Abstandsbereich bis 500 m zum Betriebsgelände der Biogasanlage befindet sich in südlicher Richtung der An- und Abfahrtsstraße K 49 nur das Wohnhaus IO 2, in nördlicher Richtung nur das Gebäude IO 7.

Die Fassade des Wohnhauses IO 2 weist einen Abstand zur Straßenmitte von etwa 15 m auf. Die An- und Abfahrt der insgesamt 24 täglichen Transporte erzeugt hier nach dem Berechnungsverfahren der RLS-90 [7] einen Beurteilungspegel von 52 dB(A) tags.

Auch wenn dieser Wert zu einer Erhöhung des Beurteilungspegels der übrigen Verkehrsgeräusche um 3 dB(A) oder mehr führen würde, würde der Immissionsgrenzwert von 64 dB(A) mit einem dann maximal möglichen Summenpegel von 56 dB(A) aber weiterhin eingehalten. Beträgt dagegen der Beurteilungspegel des vorhandenen Verkehrsaufkommens bereits schon 55 dB(A) oder mehr, dann führt der anlagenbezogene Verkehr nicht zu einer Erhöhung von 3 dB(A) oder mehr. Das anlagenbezogene Verkehrsaufkommen ist somit völlig unkritisch und nicht maßnahmenauslösend im Sinne der Regelung der *TA Lärm*.

13 Zusammenfassung

Die Biokraft Hennstedt GmbH plant die Errichtung und den Betrieb einer Biogasanlage sowie eines Biomasseheizwerkes südlich der Ortslage von Hennstedt. Das Ingenieurbüro für Schallschutz (ibs) wurde beauftragt, die Geräuschemissionen zu prognostizieren und zu beurteilen.

Beurteilungsgrundlage ist die *TA Lärm*. Die Geräuschemissionen der Betriebsaktivitäten (Anlagentechnik, An- und Abfahrt der Lkw) werden durch Schallausbreitungsberechnungen nach *DIN ISO 9613-2* auf der Grundlage von Schallleistungsdaten ermittelt.

Mit den im Abschnitt 8 beschriebenen Schallleistungen liegen die Beurteilungspegel tags und nachts an allen schutzbedürftigen Immissionsorten um 6 dB(A) und mehr unter den Immissionsrichtwerten. Die von der Biogasanlage ausgehende Zusatzbelastung ist daher weder für sich allein relevant noch im Hinblick auf die Prüfung, ob die Immissionsrichtwerte mit Berücksichtigung der Vorbelastungs - Immissionsbeiträge der vorhandenen - ebenfalls nach *TA Lärm* zu beurteilenden - Windenergieanlagen eingehalten werden.

Auch wenn die Berechnungen mit der aus der Lieferantenangabe zur Geräuschabstrahlung abgeleiteten Schallleistung der BHKW – Container von $L_w = 98$ dB(A) weder tags noch nachts zu kritischen Beurteilungssituationen an den schutzbedürftigen Immissionsorten führen, entspricht eine derart hohe Emission für eine nachts betriebene Anlage nach Einschätzung des Sachverständigen nicht dem Stand der Lärminderungstechnik. Es wird empfohlen, die Schallleistung der BHKW – Container lieferseitig auf

$$L_w \leq 90 \text{ dB(A)}$$

zu begrenzen. Die Schallleistungen der Zu- und Abluftöffnungen der BHKW – Container sollten dabei durch den Einbau von entsprechend dimensionierten Schalldämpfern ebenso wie die Schallabstrahlung der Abgaskaminmündung auf

$$L_w \leq 80 \text{ dB(A)}$$

begrenzt werden. Bei der Auslegung der Schallschutzmaßnahmen ist in besonderem Maße auf eine Minimierung tieffrequenter Geräuschemissionen unter 80 Hz zu achten.

Werden anstelle von 2 Blockheizkraftanlagen insgesamt 4 Module betrieben, dann sollten die Schallleistungen der BHKW – Container jeweils 87 dB(A) nicht überschreiten. Die Gesamtschallleistung der Containerabstrahlung verändert sich hierdurch nicht.

Für die übrigen Anlagenkomponenten liegen keine Spezifikationen zu den Schallabstrahlungen vor. Im Hinblick auf die gebotene Einhaltung des Standes der Lärminderungstechnik sollten die bei den Prognoseberechnungen angesetzten Schallleistungen nicht überschritten werden:

- Gascontainer $L_w \leq 85 \text{ dB(A)}$
- Pumpencontainer $L_w \leq 85 \text{ dB(A)}$
- Gebläse Biofilter im Container: $L_w \leq 85 \text{ dB(A)}$
- Rührwerke: $L_w \leq 80 \text{ dB(A)}$.

Für das Biomasseheizwerk wurde eine Gesamtschallleistung der Gebäudeabstrahlung einschließlich Zu- und Abluftöffnungen sowie des Abgaskamins von

$$L_w \leq 90 \text{ dB(A)}$$

vorausgesetzt. Dies ist ggf. im Rahmen der weiteren Planungen zu verifizieren.

Bei der Realisierung der Anlage können sich gegenüber dem Schallausbreitungsmodell noch Veränderungen hinsichtlich der Aufstellung der Anlagenkomponenten bzw. Verschiebungen der kompletten Biogasanlage nach Westen ergeben. Dies hat keinen relevanten Einfluss auf die Beurteilungssituation.

Geräuscheinwirkungen durch den anlagenbezogenen Verkehr der Biogasanlage auf der öffentlichen Straße sind nicht relevant im Hinblick auf die Regelungen der *TA Lärm*.

Möln, 17.06.2002

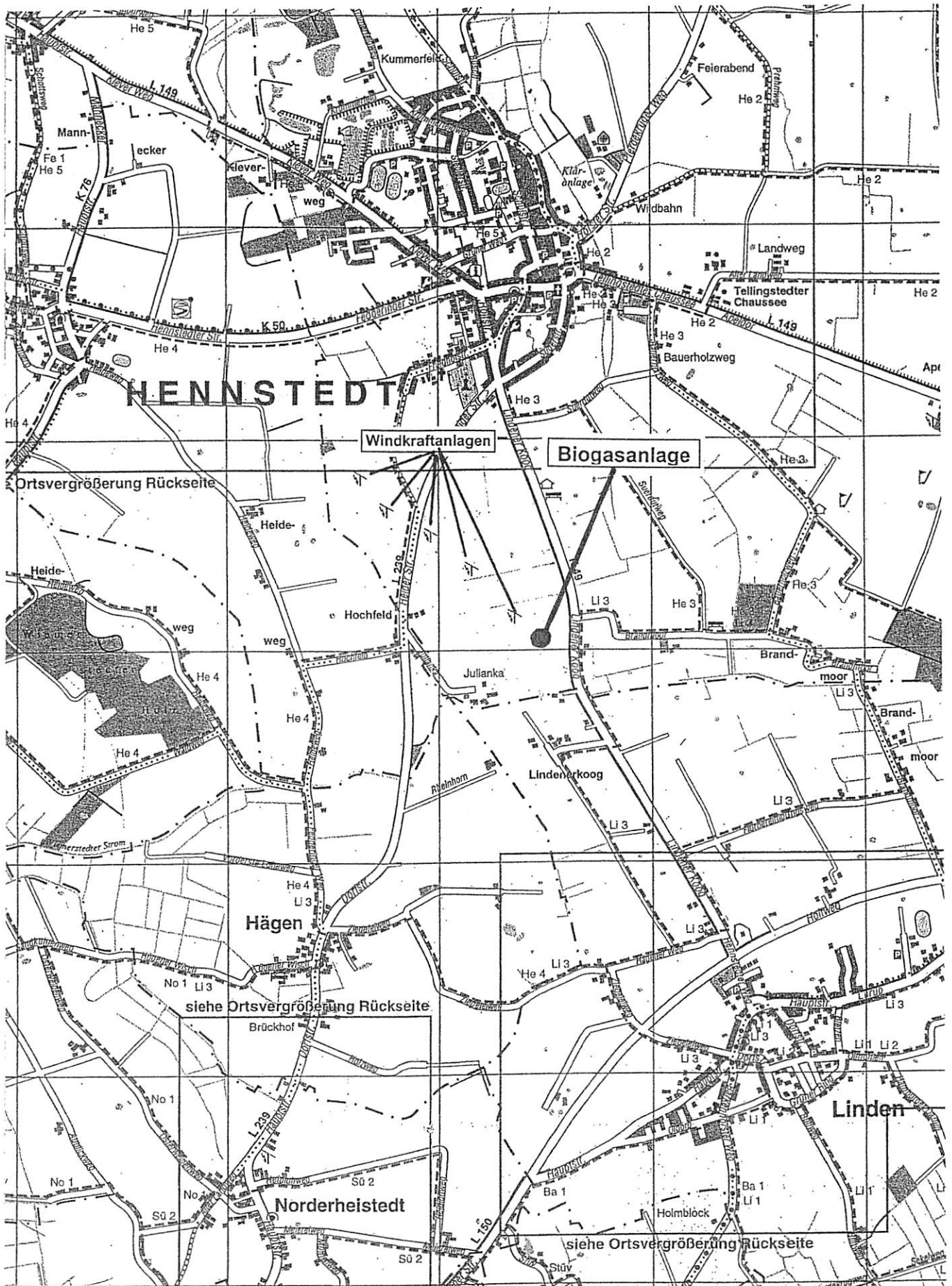
Ingenieurbüro für Schallschutz


Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Dieses Gutachten enthält 23 Seiten und 22 Blatt Anlagen.

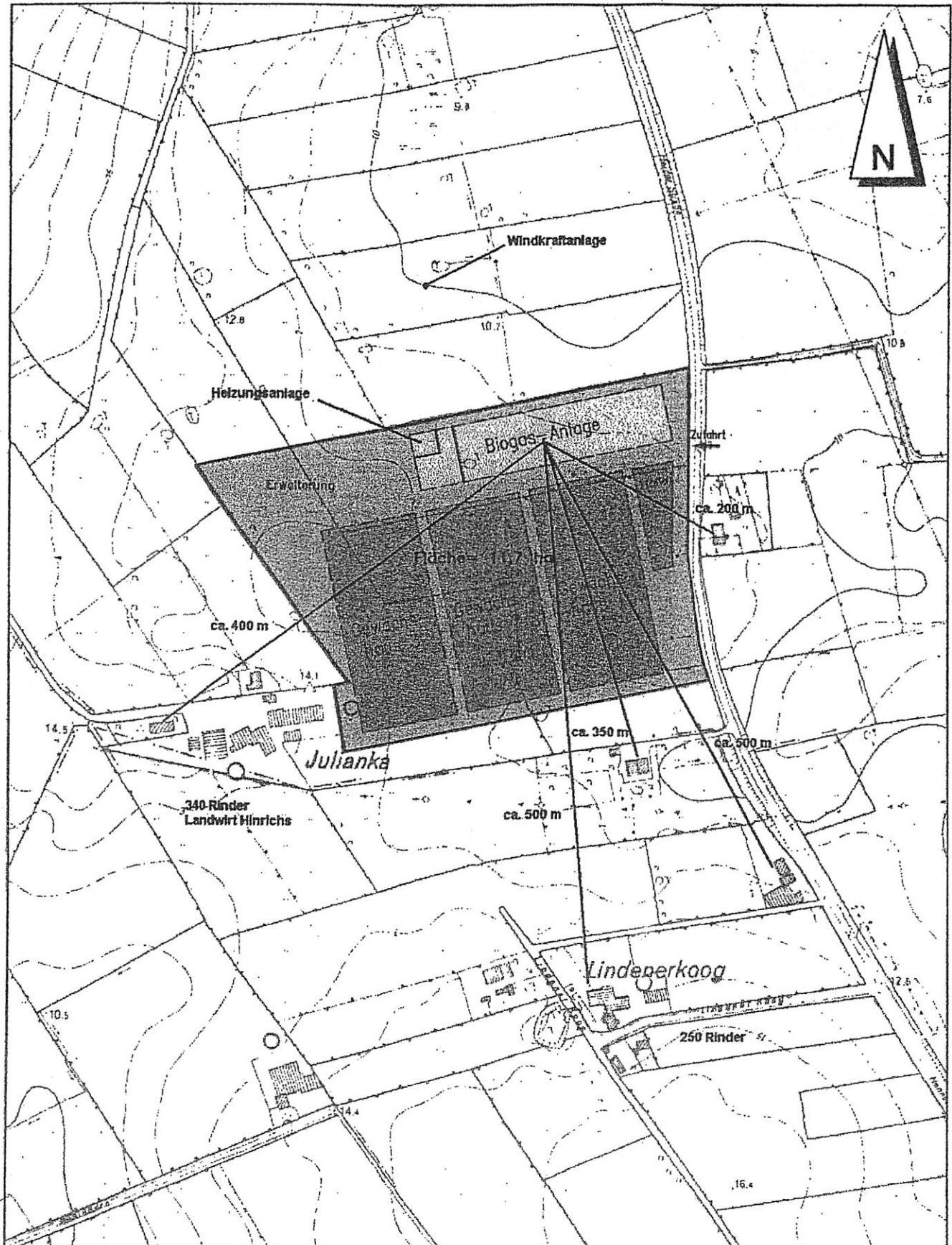
Anlagenverzeichnis

| | |
|-----------------|--|
| Anlage 1: | Übersichtsplan |
| Anlagen 2-5: | Lagepläne |
| Anlage 6: | Erläuterungen zu den Berechnungstabellen der Schallausbreitung und der Beurteilungspegel |
| Anlagen 7-13: | Berechnungen, BHKW mit $L_W = 98 \text{ dB(A)}$ |
| Anlagen 14-20: | Berechnungen, BHKW mit $L_W = 90 \text{ dB(A)}$ |
| Anlagen 21, 22: | Flächendeckende Darstellung der Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche nachts |



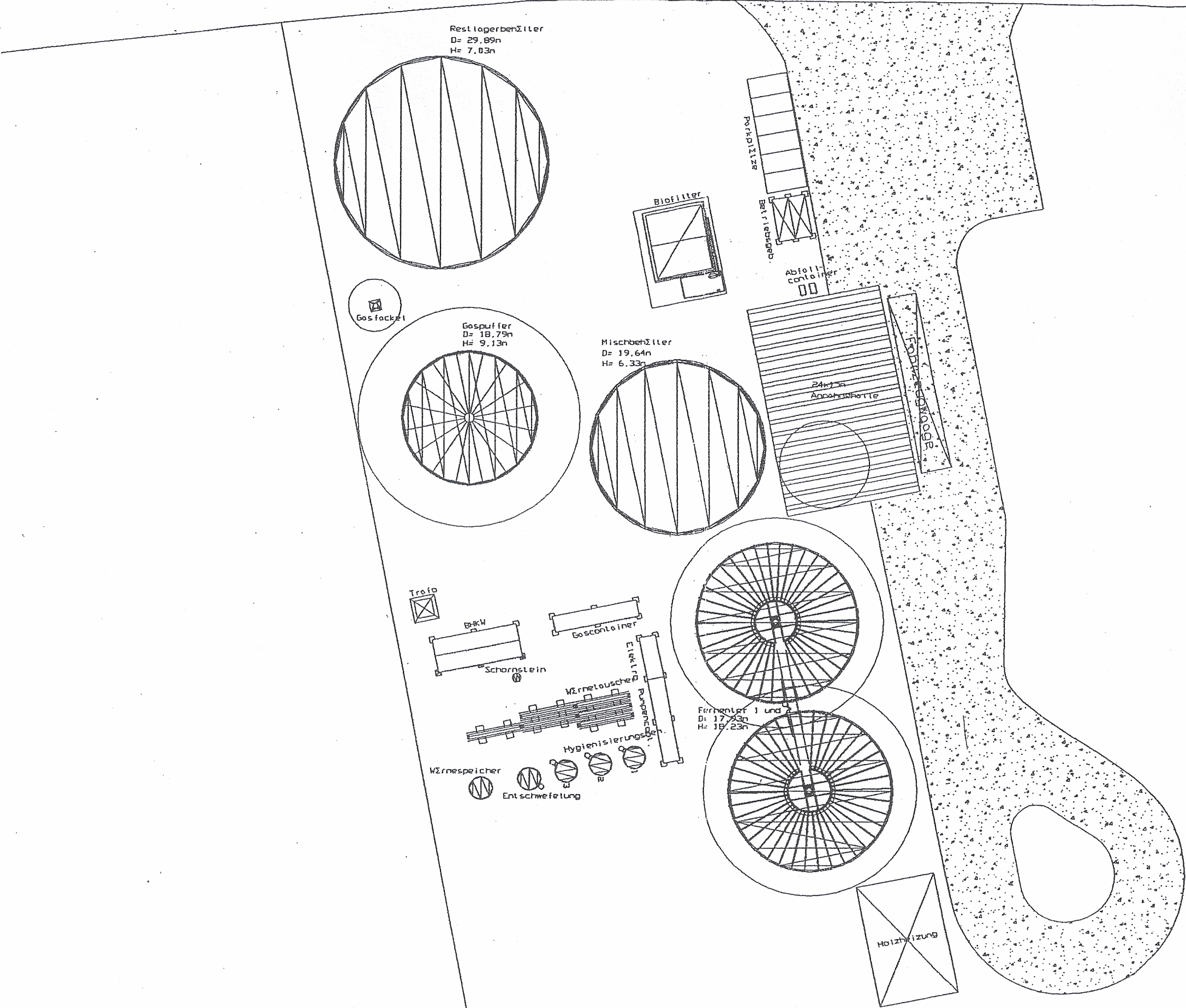
Biokraft Hennstedt/Dithmarschen GmbH

Bebauungsstruktur



M= 1:5000





Biogasanlage Hennstedt
Lageplan
Übersicht



Lageplan
Maßstab 1:5.000

Erläuterungen der Spaltenüberschriften der nachfolgenden Berechnungstabellen

| | |
|---------------|---|
| Emission: | Schallleistungspegel L_W für Punktschallquellen ($RQ=0$) längenbezogener Schallleistungspegel L_W' für Linienschallquellen ($RQ=1$) flächenbezogener Schallleistungspegel L_W'' für Flächenschallquellen ($RQ=2$) |
| Anz/L/FI: | Anzahl der Punktschallquellen, Länge der Linienschallquellen, Fläche der Flächenschallquellen |
| $L_{W,ges}$: | Gesamtschallleistung |
| min. ds: | Minimaler Abstand zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort |
| D_c : | Richtwirkungskorrektur (3 für Schallquellen auf ebenen Flächen = K_0 nach VDI 2714) bei Berechnung der Bodendämpfung A_{gr} nach Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 |
| D_i : | Richtwirkungsmaß |
| C_{met} : | Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 |
| D_{refl} : | Pegelerhöhungen durch Reflexionen |
| A_{div} : | Geometrische Ausbreitungsdämpfung |
| A_{gr} : | Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes, hier nach DIN ISO 9613-2 Abschnitt 7.3.2 |
| A_{atm} : | Dämpfung aufgrund der Luftabsorption |
| A_{bar} : | Dämpfung aufgrund von Abschirmung |
| L_{AT} : | Mittelungspegel der Schallquelle am Immissionsort |
| K_{EZ} : | Einwirkzeitkorrektur $=10 \times \lg(\text{Einwirkzeit}/16 \text{ Std. tags})$ bzw. $10 \times \lg(\text{Einwirkzeit lauteste Stunde}/1 \text{ Std.})$ nachts |
| K_R : | Ruhezeitzuschlag, bezogen auf gesamte Einwirkzeit |
| L_m : | Mittelungspegel der Schallquelle mit Einwirkzeitkorrekturen und Ruhezeitzuschlägen=Teil-Beurteilungspegel |
| Immission: | Gesamt - Beurteilungspegel |

Auftrag
epl/202

Datum
14/06/2002

Seite
1

Projekt:
Biotasanlage Hemstedt, Normalbetrieb, BHKW mit LM = 98 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : IO1 1.02 - GEB.: IO 1 (MEIER) <ID>--
Lage des Aufpunktes : Xi= 1.0839 km Yi= 1.1960 km Zi= 5.60 m

Immission : 41.1 dB(A) 38.5 dB(A)

| Emittent Name | Ident | Emission | | RQ | Anz./L/Fl | Lw, ges | Korr. Formel | min. dB | Dc | DI | Oret | mittlere Werte für | | | Aabw | L A _T | | Zeitausschläge | | L _n (L A _{NRZ} + R) | |
|-----------------------|-------|----------|-------|-----------------|-----------|---------|-----------------|------------|-------|-----|------|--------------------|-------|-------|------|------------------|-------|----------------|-------|--|-------|
| | | Tag | Nacht | | | | | | | | | Tag | Nacht | Dref1 | | Activ | Agr | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qm | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| 01/BHKW I Container | - | 98.0 | 98.0 | Lw | 0.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 333.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.5 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.5 | 34.5 |
| 02/BHKW II Container | - | 98.0 | 98.0 | Lw | 0.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 332.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.4 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.6 | 34.6 |
| 03/BHKW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 309.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.8 | -3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.2 | 18.2 |
| 04/BHKW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 308.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.8 | -3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.3 | 18.3 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 331.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.4 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.6 | 21.6 |
| 06/PUMPENCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 330.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.4 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.6 | 21.6 |
| 07/GEHÄUSE Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 323.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.2 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.8 | 21.8 |
| 08/ROHRENERK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 314.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.9 | -3.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.5 | 17.5 |
| 09/ROHRENERK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 314.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.0 | -3.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.5 | 17.5 |
| 10/ROHRENERK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 324.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.2 | -3.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.2 | 17.2 |
| 11/ROHRENERK Restlag. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 349.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.9 | -4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.4 | 16.4 |
| 12/ROHRENERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 334.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.5 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.6 | 16.6 |
| 13/ROHRENERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 337.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.6 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.5 | 16.5 |
| 14/ROHRENERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 341.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.7 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.4 | 16.4 |
| 15/ANWANDERHÄLLE | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 304.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.7 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.5 | 22.5 |
| 16/HOLZSCHLING ges. | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 333.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.5 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 26.6 | 26.6 |
| 18/21 Schlepper GÜLL | - | 70.0 | 0.0 | Lw ¹ | 1.0 | 334.7 | 95.0 | 0.0 | 295.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.5 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 33.8 | 0.0 |
| 19/1 Lkw Holzalun. | - | 70.0 | 0.0 | Lw ¹ | 1.0 | 334.7 | 95.0 | 0.0 | 296.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.5 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 33.8 | 0.0 |
| 20/FAHLEDER Holzheiz | - | 82.0 | 0.0 | Lw ² | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 322.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.4 | -3.9 | 0.0 | 0.0 | -12.0 | 0.0 | 47.0 | 0.0 |

Auftrag
epl/BS

Datum
14/06/2002

Seite
2

Projekt:
Biotraumklinik Hemstedt, Normalbetrieb, BSW mit LM = 98 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : 102 1.0G - GSB: IO 2 (KIS/BSW) <ID>--

Lage des Aufpunktes : XI= 0.9896 km YI= 1.0267 km Zi= 5.60 m

Immission
Tag : 37.6 dB(A)
Nacht : 35.0 dB(A)

| Emittent Name | Ident | Emission | | RQ | Ruz. / L/P1 | Lw ges Tag Nacht | Korr. Formel | min. da | Dc | Dl | Cmet | mittlere Werte für | | Abar | L Aeq | Zeitrauschlage | | L Aeq | | Lm |
|-----------------------|-------|----------|-------|-----|-------------|-----------------------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|-------|----------------|-------|-------|-------|------|
| | | Tag | Nacht | | | dB(A) | | | | | | Drefl | Adiv | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | |
| 01/BIOW I Container | - | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 1.0 | 98.0 | 0.0 | 475.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.5 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.0 | 31.0 |
| 02/BIOW II Container | - | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 1.0 | 98.0 | 0.0 | 472.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.5 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.1 | 31.1 |
| 03/BIOW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 458.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.2 | -3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 14.0 |
| 04/BIOW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 456.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.2 | -3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.1 | 14.1 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 0.0 | 470.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.4 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.1 | 18.1 |
| 06/BIOWCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 0.0 | 458.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.2 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.4 | 18.4 |
| 07/GEHÄUSE Rückfilter | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 0.0 | 438.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.8 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.8 | 18.8 |
| 08/RAUWERK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 446.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.0 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.9 | 13.9 |
| 09/RAUWERK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 442.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.9 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 14.0 |
| 10/RAUWERK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 446.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.0 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.9 | 13.9 |
| 11/RAUWERK Restlag. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 460.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.3 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.6 | 13.6 |
| 12/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 463.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.3 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.4 | 13.4 |
| 13/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 467.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.4 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.3 | 13.3 |
| 14/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 471.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.5 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.2 | 13.2 |
| 15/ANWANDERULE | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 0.0 | 425.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.6 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.2 | 19.2 |
| 16/HOLZHEIZUNG ges. | - | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 0.0 | 480.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.6 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.0 | 23.0 |
| 18/22 Schlepper Goll | - | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 1.0 | 70.0 | 0.0 | 415.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.5 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.4 | 30.4 |
| 19/A Lkw Holzanzl. | - | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 1.0 | 70.0 | 0.0 | 415.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.5 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 17.0 |
| 20/RAUWERK Holzheiz | - | 82.0 | 82.0 | 0.0 | 2.0 | 110.0 | 0.0 | 473.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.7 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.1 | 31.1 |

Auftrag
epi/nc

Datum
14/06/2002

Seite
3

Projekt:
Biogasanlage Hornstedt, Normalbetrieb, BHKW mit LW = 98 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : IO3 1.03 - GSB.: IO 3 (WERNER) <ID>--
Lage des Aufpunktes : XI= 0.8894 km YI= 1.2800 km ZI= 5.60 m
Immission : 36.8 dB(A) Nacht
Immission : 34.3 dB(A)

| Eintritts- Name | Ident | Emission | | RQ | Anz./L/F1 | Lw,ges | | Korr.- Formel | min. da | Dc | DI | Oret | mittlere Werte für | | Aabw | L A _T | | Zeitrauschläge | | Im | |
|----------------------|-------|----------|-------|-----|-----------|--------|-------|------------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|------------------|-------|----------------|-------|-------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Drefl | Adiw | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qm | dB(A) | dB(A) | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| 01/BHKW I Centalper | - | 98.0 | 98.0 | Lw | 0.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 506.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.4 | 30.4 |
| 02/BHKW II Centalper | - | 98.0 | 98.0 | Lw | 0.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 509.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.3 | 30.3 |
| 03/BHKW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 468.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.4 | -3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.8 | 13.8 |
| 04/BHKW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 469.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.4 | -3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.8 | 13.8 |
| 05/GESELTANLAGE | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 512.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.2 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.3 | 17.3 |
| 06/PAUFENTANLAGE | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 524.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.4 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 17.0 |
| 07/GESELTANLAGE | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 531.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.5 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.9 | 16.9 |
| 08/PAUFENTANLAGE | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 505.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.7 | 12.7 |
| 09/PAUFENTANLAGE | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 511.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.2 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.5 | 12.5 |
| 10/PAUFENTANLAGE | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 527.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.4 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.2 | 12.2 |
| 11/PAUFENTANLAGE | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 559.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.0 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.6 | 11.6 |
| 12/PAUFENTANLAGE | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 526.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.4 | -4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.1 | 12.1 |
| 13/PAUFENTANLAGE | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 530.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.5 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 12.0 |
| 14/PAUFENTANLAGE | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 533.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.5 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.9 | 11.9 |
| 15/PAUFENTANLAGE | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 509.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.4 | 17.4 |
| 16/PAUFENTANLAGE | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 494.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.9 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.7 | 22.7 |
| 17/PAUFENTANLAGE | - | 70.0 | 70.0 | Lw' | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 477.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.0 | -4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.4 | 27.4 |
| 18/PAUFENTANLAGE | - | 70.0 | 70.0 | Lw' | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 478.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.0 | -4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.4 | 27.4 |
| 19/PAUFENTANLAGE | - | 82.0 | 82.0 | Lw" | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 474.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.7 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 43.1 | 43.1 |
| 20/PAUFENTANLAGE | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Auftrag
epl002

Datum
14/06/2002

Seite
4

Projekt:
Biogasanlage Hermsdorf, Normalbetrieb, BÜW mit LW = 98 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, MitWind

Aufpunktbezeichnung : IO4 1.03 - GEB.: IO 4 (NIELSON) <ID>-

Lage des Aufpunktes : XI= 1.3269 km YI= 1.8451 km Zi= 5.60 m

Immission : 35.4 dB(A) 32.9 dB(A)

| Emittent Name | Ident | Emission | | RQ | Anz./L/FI | Lw, ges | | Korr. Formel | min. ds | De | DI | Cnet | mittlere Werte für | | Aabw | L, Nr | | Zeitsuchlage | | Lm | |
|----------------------|-------|----------|-------|-----|-----------|---------|-------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Drefl | Adiw | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qm | dB(A) | dB(A) | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| 01/BÜW I Container | - | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 1.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 576.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.1 | 29.1 |
| 02/BÜW II Container | - | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 1.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 585.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.3 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.9 | 28.9 |
| 03/BÜW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 545.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.7 | -4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.2 | 12.2 |
| 04/BÜW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 551.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.8 | -4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.1 | 12.1 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 595.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.5 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.8 | 15.8 |
| 06/PAUENCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 638.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.1 | -4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 15.0 |
| 07/GEHÄUSE Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 689.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.8 | -4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.3 | 14.3 |
| 08/RAUWERK Ferrm. 1 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 627.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.9 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.4 | 10.4 |
| 09/RAUWERK Ferrm. 2 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 645.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.2 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.1 | 10.1 |
| 10/RAUWERK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 703.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.5 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.8 | 9.8 |
| 11/RAUWERK Reinsteg. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 633.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.0 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.2 | 9.2 |
| 12/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 633.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.0 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.2 | 10.2 |
| 14/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 632.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.0 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.2 | 10.2 |
| 15/ANNAHMEHALLE | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 671.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.5 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.2 | 10.2 |
| 16/FOLZHEIZUNG ges. | - | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 546.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.8 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.6 | 14.6 |
| 19/22 Schlepper Güll | - | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 314.7 | 95.0 | 95.0 | 0.0 | 587.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.3 | -4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.7 | 21.7 |
| 19/1 Lkw Holzabl. | - | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 314.7 | 95.0 | 95.0 | 0.0 | 587.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.3 | -4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.7 | 24.7 |
| 20/RAUWERK Holzheiz | - | 82.0 | 82.0 | 0.0 | 632.8 | 110.0 | 110.0 | 0.0 | 521.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.4 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.3 | 42.3 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.2 | 30.2 |

Auftrag
expl. 14/06/2002
Datum
Seite
5

Projekt:
Biogasanlage Hamstedt, Normalbetrieb, BHKW mit LW = 98 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : I05 1.03 - GSB : IO 5 (MAREKLDN) <D>-
Lage des Aufpunktes : X1= 1.3512 km Y1= 0.6483 km Z1= 5.60 m

Immission : Tag : 34.8 dB(A) Nacht : 32.3 dB(A)

| Emittent Name | Ident | Emission | | RQ | Anz./L/FI | Lw, ges | Korr. Formel | min. ds | Dc | DI | Cnet | mittlere Werte für | | Abar | L AT | | Zeitschläge | | Lm | |
|----------------------|-------|----------|-------|-----|-----------|---------|-----------------|------------|-------|-----|------|--------------------|-------|------|------|-------|-------------|-------|------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | Drefl | Activ | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| 01/BHKW I Container | - | 98.0 | 98.0 | Lw | 0.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 626.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -66.9 | -4.6 | 28.2 | 28.2 | 0.0 | 0.0 | 28.2 | 28.2 |
| 02/BHKW II Container | - | 98.0 | 98.0 | Lw | 0.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 617.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -66.8 | -4.6 | 28.4 | 28.4 | 0.0 | 0.0 | 28.4 | 28.4 |
| 03/BHKW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 652.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -67.3 | -4.1 | 10.3 | 10.3 | 0.0 | 0.0 | 10.3 | 10.3 |
| 04/BHKW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 646.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -67.2 | -4.1 | 10.4 | 10.4 | 0.0 | 0.0 | 10.4 | 10.4 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 608.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -66.7 | -4.6 | 15.5 | 15.5 | 0.0 | 0.0 | 15.5 | 15.5 |
| 06/FUTPENCANTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 566.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -66.1 | -4.5 | 16.3 | 16.3 | 0.0 | 0.0 | 16.3 | 16.3 |
| 07/GASLASE Biotiller | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 515.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -65.2 | -4.5 | 17.2 | 17.2 | 0.0 | 0.0 | 17.2 | 17.2 |
| 08/RAUWERK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 574.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -65.2 | -4.3 | 11.3 | 11.3 | 0.0 | 0.0 | 11.3 | 11.3 |
| 09/RAUWERK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 556.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -65.6 | -4.3 | 11.7 | 11.7 | 0.0 | 0.0 | 11.7 | 11.7 |
| 10/RAUWERK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 537.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.3 | 12.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 12.0 |
| 11/RAUWERK Restlag. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 508.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.5 | 11.2 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 11.2 |
| 12/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 572.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.5 | 11.2 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 11.2 |
| 14/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 573.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.5 | 11.2 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 11.2 |
| 15/ANWANDHALL | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 575.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.5 | 11.2 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 11.2 |
| 16/HEIZUNG ges. | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 529.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -65.5 | -4.4 | 17.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 17.0 |
| 18/22 Schlepper Gall | - | 70.0 | 70.0 | Lw' | 1.0 | 334.7 | 95.0 | 0.0 | 654.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -67.3 | -4.5 | 19.9 | 19.9 | 0.0 | 0.0 | 19.9 | 19.9 |
| 19/1 Low Holzaufl. | - | 70.0 | 70.0 | Lw' | 1.0 | 334.7 | 95.0 | 0.0 | 498.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -65.6 | -4.6 | 26.7 | 26.7 | 0.0 | 0.0 | 26.7 | 26.7 |
| 20/RAUWERK Holzheiz | - | 82.0 | 82.0 | Lw' | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 498.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -65.6 | -4.6 | 26.7 | 26.7 | 0.0 | 0.0 | 26.7 | 26.7 |
| | | | | | | | | | 670.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -67.6 | -4.4 | 39.7 | 39.7 | 0.0 | 0.0 | 39.7 | 39.7 |

Auftrag
geplant

Datum
14/06/2002

Seite
6

Projekt:
Biogasanlage Hemstedt, Normalbetrieb, BNRW mit LW = 98 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : 106 1.OG
Lage des Aufpunktes : X1= 1.1668 km Y1= - GEB.: 10 6 (HIMMEL) <ID>-
Z1= 1.5181 km Z2= 5.60 m
Tag Nacht
Immission : 41.1 dB(A) 38.2 dB(A)

| Emitent Name | Ident | Emission | | RQ | Aus./L/F1 | Lw,ges | | Korr. | min. | Dc | DI | Omst | mittlere Werte für | | Aabw | L AT | | Zeitrauschlage | | Lm | |
|-----------------------|-------|----------|-------|----|-----------|--------|-------|-------|-------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Drefl | Adiv | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qn | dB(A) | dB(A) | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| 01/BNRW I Container | - | 98.0 | 98.0 | Lw | 0.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 335.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.5 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.5 | 34.5 |
| 02/BNRW II Container | - | 98.0 | 98.0 | Lw | 0.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 343.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.7 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.2 | 34.2 |
| 03/BNRW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 289.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.2 | -3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 19.0 |
| 04/BNRW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 294.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.4 | -3.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.8 | 18.8 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 352.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.9 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 21.0 |
| 06/KUNFENCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 391.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 20.0 |
| 07/BEHALTER Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 430.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.7 | -4.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 19.0 |
| 08/BAUWERK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 372.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.4 | -4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.8 | 15.8 |
| 09/BAUWERK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 388.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.3 | 15.3 |
| 10/BAUWERK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 412.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.3 | -4.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 14.7 |
| 11/BAUWERK Restlag. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 454.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.2 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.7 | 13.7 |
| 12/BAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 388.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.1 | 15.1 |
| 13/BAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 389.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.1 | 15.1 |
| 14/BAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 391.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.1 | 15.1 |
| 15/ANWANDSPALLE | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 406.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.2 | -4.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.7 | 19.7 |
| 16/HOLZHEIZUNG Gas. | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 306.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.7 | -4.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.5 | 27.5 |
| 18/22 Schlepper Gall | - | 70.0 | 70.0 | Lw | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 327.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.7 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.0 | 30.0 |
| 19/1 1kw Holzanzl. | - | 70.0 | 70.0 | Lw | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 327.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.9 | 29.9 |
| 20/PAULADER Holzheiz | - | 82.0 | 82.0 | Lw | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 278.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.0 | -3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 48.6 | 48.6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 |

Auftrag
ep13a3

Datum
14/06/2002

Seite
7

Projekt:
Biogasanlage Hemsstedt, Normalbetrieb, BHW mit LW = 98 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : I07 1.OG - GEB.: IO 7 (HINRICHS) <ID>-
Lage des Aufpunktes : X1= 1.3112 km Y1= 1.0884 km Z1= 5.60 m
Tag Nacht
Immission : 47.3 dB(A) 43.9 dB(A)

| Emittent Name | Ident. | Emission | | RQ | Anz./L/F1 | Lw, gas | | Korr. Formel | mIn. ds | Dc | DI | Onet | mittlere Werte für | | Aatm | Abar | L ATR | | Zeitausschläge | | Lw | | Ln | |
|----------------------|--------|----------|-------|-----|-----------|---------|-------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|------|-------|-------|----------------|-------|------|-------|------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Drefl | Adiv | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| 01/BHGW I Container | - | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 1.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 203.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.2 | -4.0 | 0.0 | 39.4 | 39.4 | 0.0 | 0.0 | 39.4 | 39.4 | 39.4 | 39.4 |
| 02/BHGW II Container | - | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 1.0 | 98.0 | 98.0 | 0.0 | 196.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -56.9 | -4.0 | 0.0 | 39.8 | 39.8 | 0.0 | 0.0 | 39.8 | 39.8 | 39.8 | 39.8 |
| 03/BHGW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 217.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.8 | -2.6 | 0.0 | 22.2 | 22.2 | 0.0 | 0.0 | 22.2 | 22.2 | 22.2 | 22.2 |
| 04/BHGW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 212.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.5 | -2.6 | 0.0 | 22.4 | 22.4 | 0.0 | 0.0 | 22.4 | 22.4 | 22.4 | 22.4 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 188.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -56.5 | -4.0 | 0.0 | 27.1 | 27.1 | 0.0 | 0.0 | 27.1 | 27.1 | 27.1 | 27.1 |
| 06/FAHRTCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 157.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -54.9 | -3.8 | 0.0 | 29.0 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 29.0 | 29.0 | 29.0 | 29.0 |
| 07/GEHÄUSE Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 120.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.6 | -3.4 | 0.0 | 31.8 | 31.8 | 0.0 | 0.0 | 31.8 | 31.8 | 31.8 | 31.8 |
| 08/ROHWEK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 155.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -54.8 | -2.9 | 0.0 | 25.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
| 09/ROHWEK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 142.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -54.1 | -2.7 | 0.0 | 25.9 | 25.9 | 0.0 | 0.0 | 25.9 | 25.9 | 25.9 | 25.9 |
| 10/ROHWEK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 137.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -53.6 | -2.6 | 0.0 | 26.5 | 26.5 | 0.0 | 0.0 | 26.5 | 26.5 | 26.5 | 26.5 |
| 11/ROHWEK Restabg. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 166.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -53.7 | -2.6 | 0.0 | 26.4 | 26.4 | 0.0 | 0.0 | 26.4 | 26.4 | 26.4 | 26.4 |
| 12/ROHWEK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 169.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -55.4 | -3.6 | 0.0 | 23.8 | 23.8 | 0.0 | 0.0 | 23.8 | 23.8 | 23.8 | 23.8 |
| 13/ROHWEK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 166.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -55.6 | -3.6 | 0.0 | 23.6 | 23.6 | 0.0 | 0.0 | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 |
| 14/ROHWEK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 116.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.3 | -3.0 | 0.0 | 32.4 | 32.4 | 0.0 | 0.0 | 32.4 | 32.4 | 32.4 | 32.4 |
| 15/ANNAHMEHALLE | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 225.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -58.1 | -3.9 | 0.0 | 30.6 | 30.6 | 0.0 | 0.0 | 30.6 | 30.6 | 30.6 | 30.6 |
| 16/HEIZUNG ges. | - | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 92.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.3 | -3.7 | 0.0 | 41.7 | 41.7 | 0.0 | 0.0 | 41.7 | 41.7 | 41.7 | 41.7 |
| 18/22 Schlepper Goll | - | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 1.0 | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 92.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.3 | -3.7 | 0.0 | 41.7 | 41.7 | 0.0 | 0.0 | 41.7 | 41.7 | 41.7 | 41.7 |
| 19/1 Lkw Holzart. | - | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 1.0 | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 92.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.3 | -3.7 | 0.0 | 41.7 | 41.7 | 0.0 | 0.0 | 41.7 | 41.7 | 41.7 | 41.7 |
| 20/RAUWÄRM Holzheiz | - | 82.0 | 82.0 | 0.0 | 1.0 | 82.0 | 82.0 | 0.0 | 236.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -58.6 | -3.6 | 0.0 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | 0.0 | 50.3 | 50.3 | 50.3 | 50.3 |

Auftrag
ep18933

Datum
14/06/2002

Seite
1

Projekt:
Biogasanlage Hemstedt, Normalbetrieb, BHKW mit LW= 90 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : IO1 1.OG - GEB.: IO 1 (WEITER) <ID>-
Lage des Aufpunktes : XI= 1.0839 km YI= 1.1560 km Zi= 5,60 m
Tag : 39.1 dB(A) Nacht : 33.6 dB(A)

| Emittent Name | Ident | Emission | | RQ | Anz./L/F1 | Lw,ges | | Korr. Formel | min. ds | Dc | DI | Onet | mittlere Werte für | | Aakm | Abaar | L AT | | Zeitzuschläge | | KR | Im (L AT,KZZ,AKR) | |
|----------------------|-------|----------|-------|-----|-----------|--------|-------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|-------|-------|-------|---------------|-------|-----|----------------------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Drefl | Adiv | | | Agr | Tag | Nacht | Tag | | | Nacht |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qm | dB(A) | dB(A) | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB | dB | | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB | dB(A) | |
| 01/BHKW I Container | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 333.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.5 | -4.3 | -0.7 | 0.0 | 26.5 | 26.5 | 0.0 | 0.0 | 26.5 | 26.5 |
| 02/BHKW II Container | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 332.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.4 | -4.3 | -0.7 | 0.0 | 26.6 | 26.6 | 0.0 | 0.0 | 26.6 | 26.6 |
| 03/BHKW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 309.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.8 | -3.3 | -0.7 | 0.0 | 18.2 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | 18.2 | 18.2 |
| 04/BHKW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 308.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.8 | -3.3 | -0.6 | 0.0 | 18.3 | 18.3 | 0.0 | 0.0 | 18.3 | 18.3 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 331.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.4 | -4.3 | -0.7 | 0.0 | 21.6 | 21.6 | 0.0 | 0.0 | 21.6 | 21.6 |
| 06/PAPECONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 330.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.4 | -4.3 | -0.7 | 0.0 | 21.6 | 21.6 | 0.0 | 0.0 | 21.6 | 21.6 |
| 07/GEHÄUSE Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 323.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.2 | -4.3 | -0.7 | 0.0 | 21.8 | 21.8 | 0.0 | 0.0 | 21.8 | 21.8 |
| 08/RAUWERK Ferm. 1 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 314.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.9 | -3.9 | -0.7 | 0.0 | 17.5 | 17.5 | 0.0 | 0.0 | 17.5 | 17.5 |
| 09/RAUWERK Ferm. 2 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 314.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.0 | -3.9 | -0.6 | 0.0 | 17.5 | 17.5 | 0.0 | 0.0 | 17.5 | 17.5 |
| 10/RAUWERK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 324.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.2 | -3.9 | -0.7 | 0.0 | 17.2 | 17.2 | 0.0 | 0.0 | 17.2 | 17.2 |
| 11/RAUWERK Restflg. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 349.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.9 | -4.0 | -0.7 | 0.0 | 16.4 | 16.4 | 0.0 | 0.0 | 16.4 | 16.4 |
| 12/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 334.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.5 | -4.2 | -0.7 | 0.0 | 16.6 | 16.6 | 0.0 | 0.0 | 16.6 | 16.6 |
| 13/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 337.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.6 | -4.2 | -0.7 | 0.0 | 16.5 | 16.5 | 0.0 | 0.0 | 16.5 | 16.5 |
| 14/RAUWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 341.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.7 | -4.2 | -0.7 | 0.0 | 16.4 | 16.4 | 0.0 | 0.0 | 16.4 | 16.4 |
| 15/ANNOHNEHALLE | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 304.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.7 | -4.2 | -0.6 | 0.0 | 22.5 | 22.5 | 0.0 | 0.0 | 22.5 | 22.5 |
| 16/HOLZHEIZUNG ges. | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 333.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.5 | -4.2 | -0.7 | 0.0 | 26.6 | 26.6 | 0.0 | 0.0 | 26.6 | 26.6 |
| 18/22 Schlepper Gäll | - | 70.0 | 0.0 | Lw' | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 295.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.5 | -4.4 | -0.7 | 0.0 | 32.4 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 33.8 | 0.0 |
| 19/1 Lkw Holzuml. | - | 70.0 | 0.0 | Lw' | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 296.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.5 | -4.4 | -0.7 | 0.0 | 32.4 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 33.8 | 0.0 |
| 20/RADIATOR Holzheiz | - | 82.0 | 0.0 | Lw" | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 322.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.4 | -3.9 | -0.7 | 0.0 | 47.0 | 0.0 | -12.0 | 0.0 | 35.0 | 0.0 |

Auftrag
epilab38

Datum
14/06/2002

Seite
2

Projekt:
Bürgeranlage Hemstedt, Normalbetrieb, B104 mit LK= 90 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : I02 1. OG - GEB.: IO 2 (EISWANN) <ID>

Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9996 km Yi= 1.0267 km Zi= 5.60 m

Immission : 35.5 dB(A) 30.1 dB(A)

| Emission | Ident | Emission | | RQ | Anz./L/FI | Lw ges | | Korr. | min. | Dc | DI | Qnet | Drefl | | Adiv | Agr | Aatm | Abar | L XT | | Zeitrauschlage | | KR | | Ln | |
|-----------------------|-------|----------|-------|-----|-----------|--------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-------|-----|-------|------|------|------|------|-------|----------------|-------|-----|-------|------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | dB | dB | | | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| 01/BUH I Container | - | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 475.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.5 | -4.5 | -1.0 | 0.0 | 23.0 | 23.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.0 | 23.0 |
| 02/BUH II Container | - | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 472.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.5 | -4.5 | -0.9 | 0.0 | 23.1 | 23.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.1 | 23.1 |
| 03/BUH I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 458.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.2 | -3.8 | -1.0 | 0.0 | 14.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 14.0 |
| 04/BUH II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 456.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.2 | -3.8 | -0.9 | 0.0 | 14.1 | 14.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.1 | 14.1 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 470.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.4 | -4.5 | -1.0 | 0.0 | 18.1 | 18.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.1 | 18.1 |
| 06/PUFCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 459.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.2 | -4.5 | -0.9 | 0.0 | 18.4 | 18.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.4 | 18.4 |
| 07/GEPLASSE Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 438.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.8 | -4.5 | -0.9 | 0.0 | 18.8 | 18.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.8 | 18.8 |
| 08/ROHMWERK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 446.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.0 | -4.2 | -0.9 | 0.0 | 13.9 | 13.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.9 | 13.9 |
| 09/ROHMWERK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 442.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.9 | -4.2 | -0.9 | 0.0 | 14.0 | 14.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.0 | 14.0 |
| 10/ROHMWERK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 460.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.0 | -4.2 | -0.9 | 0.0 | 13.9 | 13.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.9 | 13.9 |
| 11/ROHMWERK Restlag. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 463.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.3 | -4.2 | -0.9 | 0.0 | 13.6 | 13.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.6 | 13.6 |
| 12/ROHMWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 467.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.4 | -4.4 | -0.9 | 0.0 | 13.4 | 13.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.4 | 13.4 |
| 13/ROHMWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 471.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.5 | -4.4 | -0.9 | 0.0 | 13.3 | 13.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.3 | 13.3 |
| 14/ROHMWERK Hygien. | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 425.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.6 | -4.4 | -0.8 | 0.0 | 13.2 | 13.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.2 | 13.2 |
| 15/ANWERTHALLE | - | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 480.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.6 | -4.4 | -1.0 | 0.0 | 23.0 | 23.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 23.0 | 23.0 |
| 16/HOLZWEIHING Ges. | - | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 314.7 | 95.0 | 95.0 | 0.0 | 415.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.5 | -4.5 | -1.0 | 0.0 | 29.0 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.4 | 30.4 |
| 18/22 Schlepper G11 | - | 70.0 | 70.0 | 0.0 | 314.7 | 95.0 | 95.0 | 0.0 | 415.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.5 | -4.5 | -1.0 | 0.0 | 29.0 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 17.0 |
| 19/1 Lkw Holzanzl. | - | 82.0 | 82.0 | 0.0 | 632.8 | 110.0 | 110.0 | 0.0 | 473.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.7 | -4.2 | -0.9 | 0.0 | 43.2 | 43.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.1 | 31.1 |
| 20/RAUFAUER Holzheiz | - | 82.0 | 82.0 | 0.0 | 632.8 | 110.0 | 110.0 | 0.0 | 473.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.7 | -4.2 | -0.9 | 0.0 | 43.2 | 43.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 31.1 | 31.1 |

Seite
3Datum
14/06/2002Auftrag
ep118808

Projekt:
Biogasanlage Herustedt, Normalbetrieb, BHW mit LK= 90 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : IO3 1.0G - GSB.: IO 3 (WERNER) <ID>-

Lage des Aufpunktes : XI= 0.8894 km YI= 1.2800 km ZI= 5.60 m

Immission : 34.7 dB(A) Tag 29.3 dB(A) Nacht

| Emittent Name | Ident | Emission | | RQ | Anz./L/F1 | Lw ges | | Korr. Formel | min. ds | Dc | DI | Cnst | mittlere Werte für | | Aabw | L XT | | Zeitschulke | | Im | | |
|------------------|----------------------|----------|-------|-----|-----------|--------|-------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|------|-------|-------------|-------|-----|-------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Drefl | Adw | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qm | dB(A) | dB(A) | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| - | 01/BH04 I Container | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 0.0 | 506.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.5 | 0.0 | 22.4 | 22.4 | 0.0 | 0.0 | 22.4 | 22.4 |
| - | 02/BH04 II Container | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 0.0 | 509.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.5 | 0.0 | 22.3 | 22.3 | 0.0 | 0.0 | 22.3 | 22.3 |
| - | 03/BH04 I Abgas | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 468.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.4 | -3.8 | 0.0 | 13.8 | 13.8 | 0.0 | 0.0 | 13.8 | 13.8 |
| - | 04/BH04 II Abgas | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 469.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.4 | -3.8 | 0.0 | 13.8 | 13.8 | 0.0 | 0.0 | 13.8 | 13.8 |
| - | 05/GASCONTAINER | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 0.0 | 512.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.2 | -4.5 | 0.0 | 17.3 | 17.3 | 0.0 | 0.0 | 17.3 | 17.3 |
| - | 06/FLUGCONTAINER | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 0.0 | 524.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.4 | -4.5 | 0.0 | 17.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 17.0 |
| - | 07/GEHÄUSE Biofilter | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 0.0 | 531.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.5 | -4.5 | 0.0 | 16.9 | 16.9 | 0.0 | 0.0 | 16.9 | 16.9 |
| - | 08/ROHROHRK Fern. 1 | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 505.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.3 | 0.0 | 12.7 | 12.7 | 0.0 | 0.0 | 12.7 | 12.7 |
| - | 09/ROHROHRK Fern. 2 | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 511.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.2 | -4.3 | 0.0 | 12.5 | 12.5 | 0.0 | 0.0 | 12.5 | 12.5 |
| - | 10/ROHROHRK Mischb. | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 527.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.4 | -4.3 | 0.0 | 12.2 | 12.2 | 0.0 | 0.0 | 12.2 | 12.2 |
| - | 11/ROHROHRK Restlag. | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 559.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.0 | -4.3 | 0.0 | 11.6 | 11.6 | 0.0 | 0.0 | 11.6 | 11.6 |
| - | 12/ROHROHRK Hygien. | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 526.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.4 | -4.4 | 0.0 | 12.1 | 12.1 | 0.0 | 0.0 | 12.1 | 12.1 |
| - | 13/ROHROHRK Hygien. | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 530.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.5 | -4.4 | 0.0 | 12.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 12.0 |
| - | 14/ROHROHRK Hygien. | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 0.0 | 533.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.5 | -4.4 | 0.0 | 11.9 | 11.9 | 0.0 | 0.0 | 11.9 | 11.9 |
| - | 15/ANWANDERHÄLLE | 85.0 | 0.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 0.0 | 509.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.4 | 0.0 | 17.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.4 | 0.0 |
| - | 16/HOLZHEIZUNG ges. | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 0.0 | 494.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.9 | -4.4 | 0.0 | 22.7 | 22.7 | 0.0 | 0.0 | 22.7 | 22.7 |
| - | 18/23 schlepper GÜll | 70.0 | 0.0 | Lw* | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 477.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.0 | -4.6 | 0.0 | 27.4 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 28.8 | 0.0 |
| - | 19/1 Lkw Holzanzl. | 70.0 | 0.0 | Lw* | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 478.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.0 | -4.6 | 0.0 | 27.4 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 28.8 | 0.0 |
| - | 20/PAULADER Holzheiz | 82.0 | 0.0 | Lw* | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 474.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.7 | -4.2 | 0.0 | 43.1 | 0.0 | -12.0 | 0.0 | 31.1 | 0.0 |

Auftrag
ep110832

Datum
14/06/2002

Seite
4

Projekt:
Biogasanlage Hemstedt, Normalbetrieb, BHKW mit LM= 90 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : I04 1.OG - GEB.: IO 4 (NIELSON) <ID>-
Lage des Aufpunktes : X1= 1.3269 km Y1= 1.8451 km Z1= 5.60 m

Immission : 31.2 dB(A) 27.8 dB(A)

| Emitent Name | Ident | Emission | | RQ | Anz./1/F1 | Lw,gas | | Korr. Formel | min. ds | Dc | DI | Cnat | mittlere Werte für | | Aabw | L AT | | Zeitrauschläge | | KR | | Ln | |
|----------------------|-------|----------|-------|----------|-----------|--------|-------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Drefl | aktiv | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | dB(A) | dB(A) | / m / qm | | dB(A) | dB(A) | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| 01/BHKW I Container | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 576.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.5 | 0.0 | 21.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.1 | 21.1 | |
| 02/BHKW II Container | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 585.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.3 | -4.5 | 0.0 | 20.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.9 | 20.9 | |
| 03/BHKW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 545.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.7 | -4.0 | 0.0 | 12.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.2 | 12.2 | |
| 04/BHKW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 551.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.8 | -4.0 | 0.0 | 12.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 12.1 | 12.1 | |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 595.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.5 | -4.5 | 0.0 | 15.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.8 | 15.8 | |
| 06/PUMPECONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 638.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.1 | -4.6 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 15.0 | |
| 07/CEHÄSS Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 678.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.8 | -4.6 | 0.0 | 14.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.3 | 14.3 | |
| 08/ROHRWERK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 627.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.9 | -4.4 | 0.0 | 10.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.4 | 10.4 | |
| 09/ROHRWERK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 645.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.2 | -4.4 | 0.0 | 10.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.1 | 10.1 | |
| 10/ROHRWERK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 667.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.5 | -4.4 | 0.0 | 9.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.8 | 9.8 | |
| 11/ROHRWERK Restlag. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 703.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.9 | -4.4 | 0.0 | 9.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 9.2 | 9.2 | |
| 12/ROHRWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 667.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.0 | -4.5 | 0.0 | 10.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.2 | 10.2 | |
| 13/ROHRWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 633.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.0 | -4.5 | 0.0 | 10.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.2 | 10.2 | |
| 14/ROHRWERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 632.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.0 | -4.5 | 0.0 | 10.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.2 | 10.2 | |
| 15/ANNAHMEALLE | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 671.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.5 | -4.5 | 0.0 | 14.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 14.6 | 14.6 | |
| 16/HOLZHEIZUNG ges. | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 546.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.8 | -4.5 | 0.0 | 21.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 21.7 | 21.7 | |
| 18/22 Schlepper GOLL | - | 70.0 | 70.0 | Lw | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 587.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.3 | -4.6 | 0.0 | 24.7 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 26.1 | 0.0 | |
| 19/1 Lkw Holzlan. | - | 70.0 | 70.0 | Lw | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 587.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.3 | -4.6 | 0.0 | 24.7 | 0.0 | -12.0 | 0.0 | 12.7 | 0.0 | |
| 20/RODAUER Holzheiz | - | 82.0 | 82.0 | Lw | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 521.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.4 | -4.3 | 0.0 | 42.3 | 0.0 | -12.0 | 0.0 | 30.2 | 0.0 | |

Seite
5Datum
14/06/2002Auftrag
epilabGE

Projekt:
Biotasanlage Hemstedt, Normalbetrieb, BHW mit LK= 90 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : I05 1.03
Lage des Aufpunktes : XI= 1.3512 km Yi= 0.6483 km Zi= 5.60 m
Tag Nacht
Immission : 32.7 dB(A) 27.5 dB(A)

- GEB.: TO 5 (NABERKUNDE) <ID>--

| Existent Name | Ident | Emission | | RQ | Anz./L/F1 | Lw, ges | | Korr. Formel | min. dB | Dc | DI | Onet | mittlere Werte für | | Abauf | L A7 | | Zeitschläge | | Lm | |
|----------------------|-------|----------|-------|------|-----------|---------|-------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Tag | Nacht | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qm | dB(A) | dB(A) | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| 01/BHW I Container | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 626.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.9 | -4.6 | 20.2 | 20.2 | 0.0 | 0.0 | 20.2 | 20.2 |
| 02/BHW II Container | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 617.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.8 | -4.6 | 20.4 | 20.4 | 0.0 | 0.0 | 20.4 | 20.4 |
| 03/BHW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 652.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.3 | -4.1 | 10.3 | 10.3 | 0.0 | 0.0 | 10.3 | 10.3 |
| 04/BHW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 646.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.2 | -4.1 | 10.4 | 10.4 | 0.0 | 0.0 | 10.4 | 10.4 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 608.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.7 | -4.6 | 15.5 | 15.5 | 0.0 | 0.0 | 15.5 | 15.5 |
| 06/PUMPENCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 586.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.1 | -4.5 | 16.3 | 16.3 | 0.0 | 0.0 | 16.3 | 16.3 |
| 07/GEPLÄT Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 515.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.2 | -4.5 | 17.2 | 17.2 | 0.0 | 0.0 | 17.2 | 17.2 |
| 08/ROHWEK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 574.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.3 | 11.3 | 11.3 | 0.0 | 0.0 | 11.3 | 11.3 |
| 09/ROHWEK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 537.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.9 | -4.3 | 11.7 | 11.7 | 0.0 | 0.0 | 11.7 | 11.7 |
| 10/ROHWEK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 508.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.1 | -4.3 | 12.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 12.0 | 12.0 |
| 11/ROHWEK Restlag. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 572.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.5 | 11.2 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 11.2 |
| 12/ROHWEK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 573.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.5 | 11.2 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 11.2 |
| 13/ROHWEK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 575.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -66.2 | -4.5 | 11.2 | 11.2 | 0.0 | 0.0 | 11.2 | 11.2 |
| 14/ROHWEK Hygien. | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 529.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.5 | -4.4 | 17.0 | 17.0 | 0.0 | 0.0 | 17.0 | 17.0 |
| 15/ANWASCHALLE | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 654.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.3 | -4.5 | 19.9 | 19.9 | 0.0 | 0.0 | 19.9 | 19.9 |
| 16/HOLZLEITUNG ges. | - | 70.0 | 70.0 | Lw' | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 498.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.6 | -4.6 | 26.7 | 26.7 | 0.0 | 0.0 | 26.7 | 26.7 |
| 18/22 Schlepper GÜll | - | 70.0 | 70.0 | Lw' | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 498.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -65.6 | -4.6 | 26.7 | 26.7 | 0.0 | 0.0 | 26.7 | 26.7 |
| 19/1 Lkw Holzanzl. | - | 82.0 | 82.0 | Lw'' | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 670.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.6 | -4.4 | 39.7 | 39.7 | 0.0 | 0.0 | 39.7 | 39.7 |
| 20/RAUFAUER Holzheiz | - | 82.0 | 82.0 | Lw'' | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 670.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.6 | -4.4 | 39.7 | 39.7 | 0.0 | 0.0 | 39.7 | 39.7 |

Auftrag
erließend

Datum
14/06/2002

Seite
6

Projekt:
Biogasanlage Harnstedt, Normalbetrieb, BNRW mit Lw= 90 dB(A)

Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : IO6 1.03
Lage des Aufpunktes : XI= 1.1668 km Yi= 1.5161 km Zi= 5.60 m
Tag Nacht
Immission : 39.1 dB(A) 33.2 dB(A)

| Emittent Name | Ident | Emission | | RQ | Aus./L/F1 | Lw,ges | | Korr. Formel | min. ds | Dc | DI | Oret | mittlere Werte für | | Aabw | L, AT | | Zeitraum | | Ln (L, AT-KZ-AR) | | |
|----------------------|-------|----------|-------|-----|-----------|--------|-------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|-------|-------|----------|-------|---------------------|-------|------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Drefl | Adiv | | Agr | Aabw | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qm | dB(A) | dB(A) | | m | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) | |
| 01/BRW I Container | - | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 335.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.5 | -4.3 | 0.0 | 26.5 | 26.5 | 0.0 | 0.0 | 26.5 | 26.5 |
| 02/BRW II Container | - | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 343.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.7 | -4.4 | 0.0 | 26.2 | 26.2 | 0.0 | 0.0 | 26.2 | 26.2 |
| 03/BRW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 289.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.7 | -3.2 | 0.0 | 19.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 19.0 |
| 04/BRW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 294.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.4 | -3.2 | 0.0 | 18.8 | 18.8 | 0.0 | 0.0 | 18.8 | 18.8 |
| 05/GASCONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 352.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -61.9 | -4.4 | 0.0 | 21.0 | 21.0 | 0.0 | 0.0 | 21.0 | 21.0 |
| 06/PAULANDER | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 391.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.4 | 0.0 | 20.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 20.0 | 20.0 |
| 07/GASLÖS Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 85.0 | 0.0 | 430.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.7 | -4.4 | 0.0 | 19.0 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 19.0 |
| 08/ROHRWEK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 372.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.4 | -4.1 | 0.0 | 15.8 | 15.8 | 0.0 | 0.0 | 15.8 | 15.8 |
| 09/ROHRWEK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 388.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.1 | 0.0 | 15.3 | 15.3 | 0.0 | 0.0 | 15.3 | 15.3 |
| 10/ROHRWEK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 412.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.3 | -4.1 | 0.0 | 14.7 | 14.7 | 0.0 | 0.0 | 14.7 | 14.7 |
| 11/ROHRWEK Reutlag. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 494.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -64.2 | -4.2 | 0.0 | 13.7 | 13.7 | 0.0 | 0.0 | 13.7 | 13.7 |
| 12/ROHRWEK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 388.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.3 | 0.0 | 15.1 | 15.1 | 0.0 | 0.0 | 15.1 | 15.1 |
| 13/ROHRWEK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 389.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.3 | 0.0 | 15.1 | 15.1 | 0.0 | 0.0 | 15.1 | 15.1 |
| 14/ROHRWEK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 1.0 | 80.0 | 80.0 | 0.0 | 391.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.3 | 0.0 | 15.1 | 15.1 | 0.0 | 0.0 | 15.1 | 15.1 |
| 15/ANNAHERALLE | - | 85.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 85.0 | 0.0 | 0.0 | 406.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -63.2 | -4.3 | 0.0 | 19.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.1 | 15.1 |
| 16/HOLZHAIZING ges. | - | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 1.0 | 90.0 | 90.0 | 0.0 | 306.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.7 | -4.2 | 0.0 | 27.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.7 | 0.0 |
| 18/22 Schlepper GÜll | - | 70.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 327.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.7 | -4.5 | 0.0 | 30.0 | 0.0 | 1.4 | 0.0 | 31.4 | 0.0 |
| 19/1 Law Holzmitz | - | 70.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 0.0 | 327.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -62.8 | -4.5 | 0.0 | 29.9 | 0.0 | -12.0 | 0.0 | 17.9 | 0.0 |
| 20/RAUJAW Holzmitz | - | 82.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 632.8 | 110.0 | 0.0 | 278.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -60.0 | -3.8 | 0.0 | 48.6 | 0.0 | -12.0 | 0.0 | 36.6 | 0.0 |

Auftrag
epilab22

Datum
14/06/2002

Seite
7

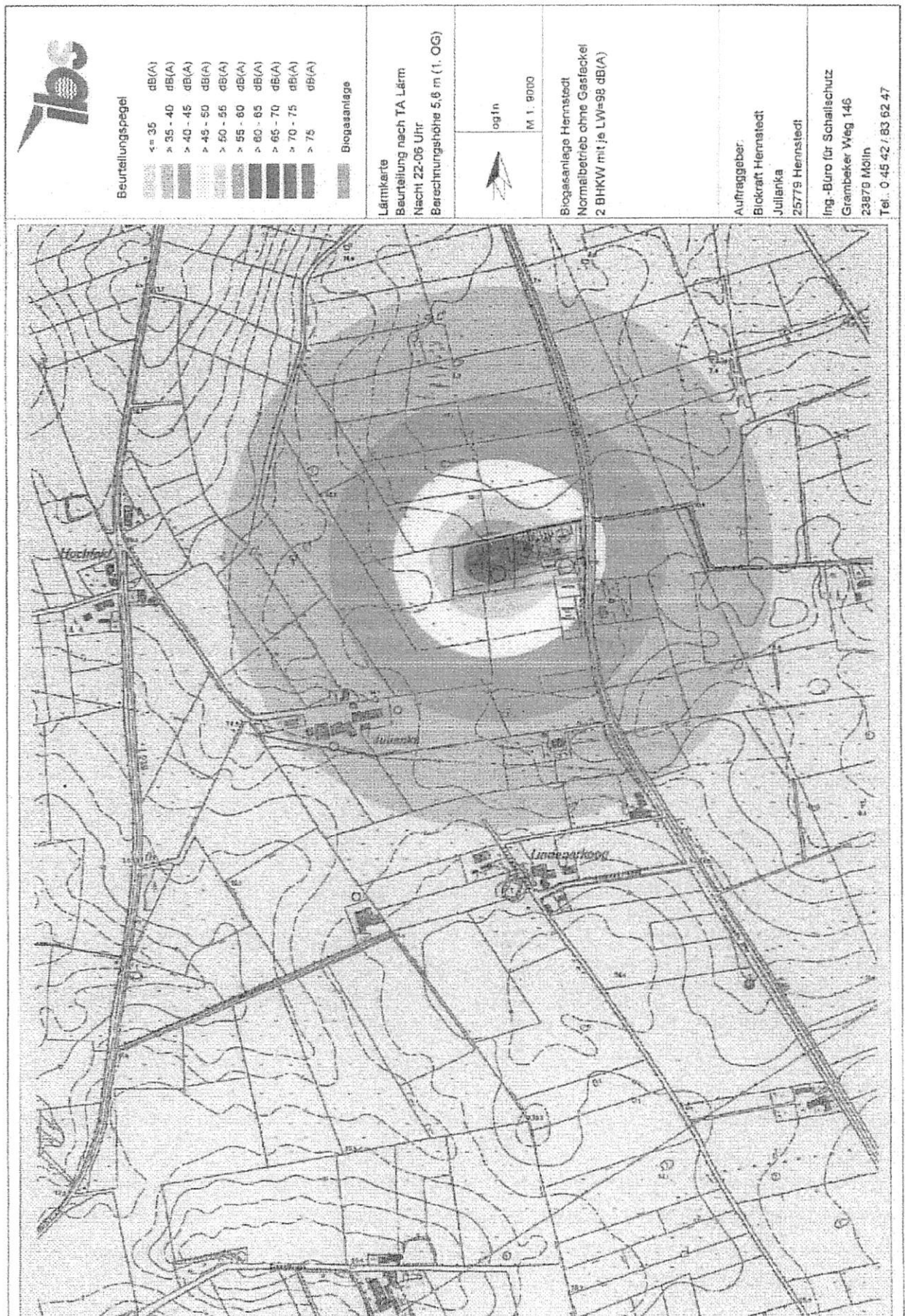
Projekt:
Biogasanlage Henstedt, Normalbetrieb, BHW mit LW= 90 dB(A)

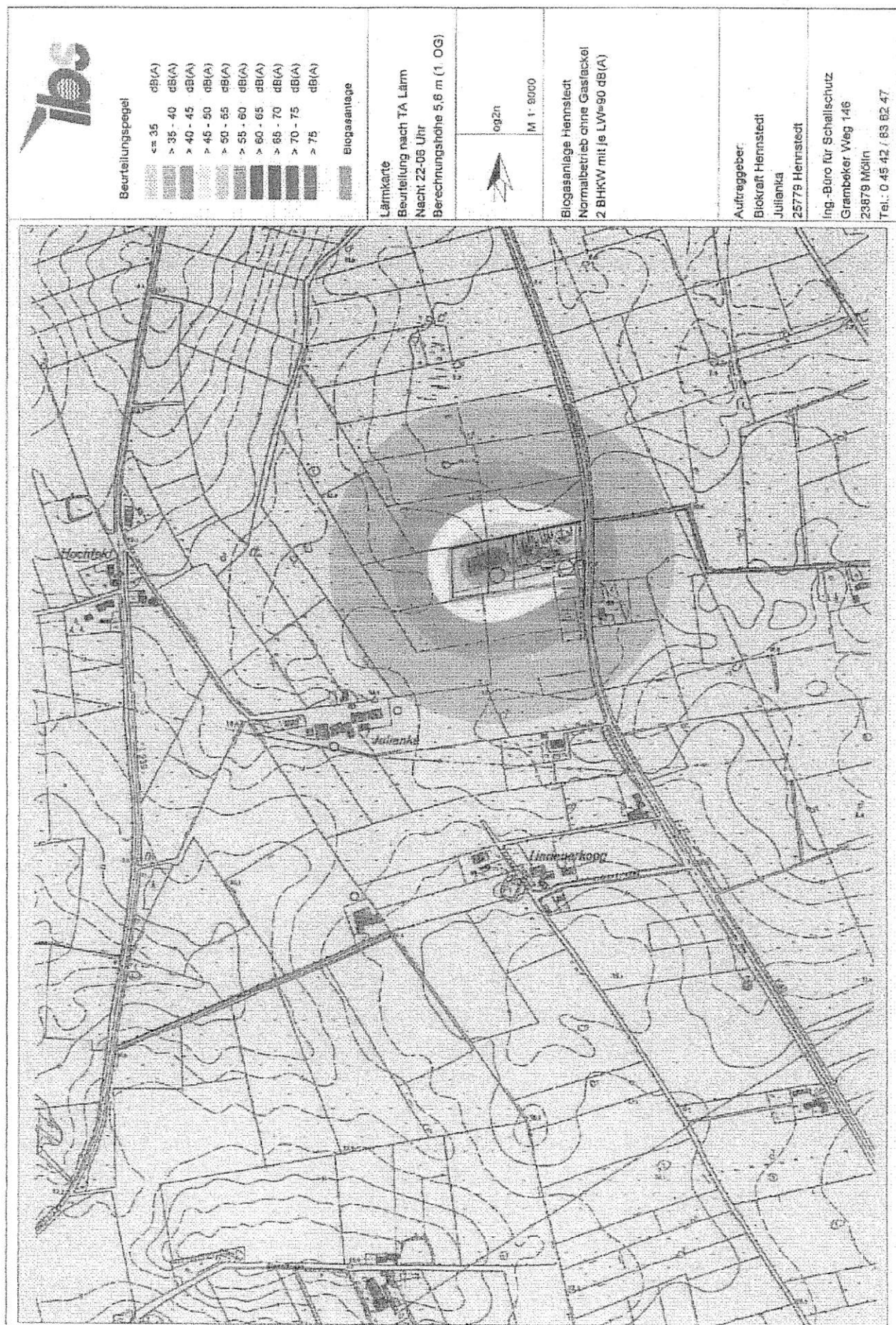
Berechnung nach ISO 9613, Mitwind

Aufpunktbezeichnung : IO7 1.OG - GEB.: IO 7 (HINRICHS) <ID>-
Lage des Aufpunktes : x1= 1.3112 km y1= 1.0884 km z1= 5.60 m
Tag Nacht
Immission : 45.9 dB(A) 39.7 dB(A)

| Emissions- Name | Ident | Emission | | RQ | Anz./L/F1 | Lw,ges Tag Nacht | Korr. Formel | min. ds | Dc | DI | Owet | mittlere Werte für | | Atem | Abar | L AT | | Zeitschläge | | Lm | |
|-----------------------|-------|----------|-------|------|-----------|---------------------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|------|------|-------|-------------|-------|------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | dB(A) | dB(A) | m | | | | dB | dB | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| 01/BHW I Container | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 203.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.2 | -0.4 | 0.0 | 31.4 | 31.4 | 0.0 | 0.0 | 31.4 | 31.4 |
| 02/BHW II Container | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 196.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -56.9 | -0.3 | 0.0 | 31.6 | 31.6 | 0.0 | 0.0 | 31.8 | 31.8 |
| 03/BHW I Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 217.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.8 | -0.4 | 0.0 | 22.2 | 22.2 | 0.0 | 0.0 | 22.2 | 22.2 |
| 04/BHW II Abgas | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 212.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -57.5 | -0.5 | 0.0 | 22.4 | 22.4 | 0.0 | 0.0 | 22.4 | 22.4 |
| 05/GECONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 188.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -56.5 | -0.4 | 0.0 | 27.1 | 27.1 | 0.0 | 0.0 | 27.1 | 27.1 |
| 06/KWPKONTAINER | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 157.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -54.9 | -0.3 | 0.0 | 29.0 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 29.0 | 29.0 |
| 07/GEULAS Biofilter | - | 85.0 | 85.0 | Lw | 0.0 | 85.0 | 85.0 | 120.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.6 | -0.2 | 0.0 | 31.8 | 31.8 | 0.0 | 0.0 | 31.8 | 31.8 |
| 08/RAHBERK Fern. 1 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 155.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -54.8 | -0.3 | 0.0 | 25.0 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 25.0 | 25.0 |
| 09/RAHBERK Fern. 2 | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 132.4 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -54.1 | -0.3 | 0.0 | 25.9 | 25.9 | 0.0 | 0.0 | 25.9 | 25.9 |
| 10/RAHBERK Mischb. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 137.1 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -53.7 | -0.3 | 0.0 | 26.5 | 26.5 | 0.0 | 0.0 | 26.5 | 26.5 |
| 11/RAHBERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 164.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -55.3 | -0.3 | 0.0 | 26.4 | 26.4 | 0.0 | 0.0 | 26.4 | 26.4 |
| 12/RAHBERK Restlag. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 166.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -55.4 | -0.4 | 0.0 | 23.8 | 23.8 | 0.0 | 0.0 | 23.8 | 23.8 |
| 13/RAHBERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 169.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -55.6 | -0.4 | 0.0 | 23.6 | 23.6 | 0.0 | 0.0 | 23.6 | 23.6 |
| 14/RAHBERK Hygien. | - | 80.0 | 80.0 | Lw | 0.0 | 80.0 | 80.0 | 116.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.3 | -0.3 | 0.0 | 32.4 | 32.4 | 0.0 | 0.0 | 32.4 | 32.4 |
| 15/ANNEHMERHAUSE | - | 90.0 | 90.0 | Lw | 0.0 | 90.0 | 90.0 | 225.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -58.1 | -0.4 | 0.0 | 30.6 | 30.6 | 0.0 | 0.0 | 30.6 | 30.6 |
| 16/HOLZHEIZUNG ges. | - | 70.0 | 70.0 | Lw' | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 92.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.3 | -0.3 | 0.0 | 41.7 | 41.7 | 0.0 | 0.0 | 43.0 | 43.0 |
| 18/22 Schlepper Gäll | - | 70.0 | 70.0 | Lw' | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 92.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.3 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.6 | 29.6 |
| 19/1 Ider Holzanzl. | - | 70.0 | 70.0 | Lw' | 1.0 | 314.7 | 95.0 | 92.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -52.3 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 20/RAHLANDER Holzheiz | - | 82.0 | 82.0 | Lw'' | 2.0 | 632.8 | 110.0 | 236.8 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -58.6 | -0.5 | 0.0 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | 0.0 | 38.2 | 38.2 |

Anlage 21 zum Gutachten Nr. 02-06-3





**Ingenieurbüro
für Schallschutz**
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

ibs

Geräuschmessungen
Geräuschprognosen
Schallschutzmaßnahmen
Schallschutz im Städtebau
Bau- und Raumakustik

Messstelle nach § 26 BImSchG
für Geräusche
Von der IHK Lübeck öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Schallschutz

**ERGÄNZUNG
ZUM
SCHALLTECHNISCHEN
GUTACHTEN**

Nr. 02-06-3

**Prognose der Geräuschemissionen
im Einwirkungsbereich der geplanten Biogasanlage
in 25779 Hennstedt/Dithmarschen**

Ergänzende Aussagen zur Vorbelastung durch die Windenergieanlagen,
zu Geräuscheinwirkungen an Arbeitsplätzen und an der Betriebsgrundstücksgrenze
sowie zu Geräuscheinwirkungen durch den angrenzenden Gewächshausbetrieb

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Erstellt am:

01.10.2002

Anzahl der Ausfertigungen:

3-fach Auftraggeber

1-fach Auftragnehmer

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Auftraggeber..... | 3 |
| 2 | Aufgabenstellung | 3 |
| 3 | Vorbelastung durch die Windenergieanlagen | 4 |
| 4 | Geräuscheinwirkungen an Arbeitsplätzen und an der Grundstücksgrenze . | 6 |
| 5 | Geräuscheinwirkungen durch den Gewächshausbetrieb..... | 7 |
| 6 | Zusammenfassung..... | 8 |
| | Anlagenverzeichnis..... | 9 |

1 Auftraggeber

Biokraft Hennstedt/Dithmarschen GmbH & Co. KG
Julianka
25779 Hennstedt

2 Aufgabenstellung

Die Biokraft Hennstedt GmbH plant die Errichtung und den Betrieb einer Biogasanlage sowie eines Biomasseheizwerkes südlich der Ortslage von Hennstedt. Das Ingenieurbüro für Schallschutz (ibs) hat die Geräuschimmissionen im Gutachten Nr. 02-06-3 vom 17.06.2002 prognostiziert und beurteilt.

Ergänzend hierzu sollen auf Veranlassung des Staatlichen Umweltamtes Schleswig Aussagen zu folgenden Punkten getroffen werden:

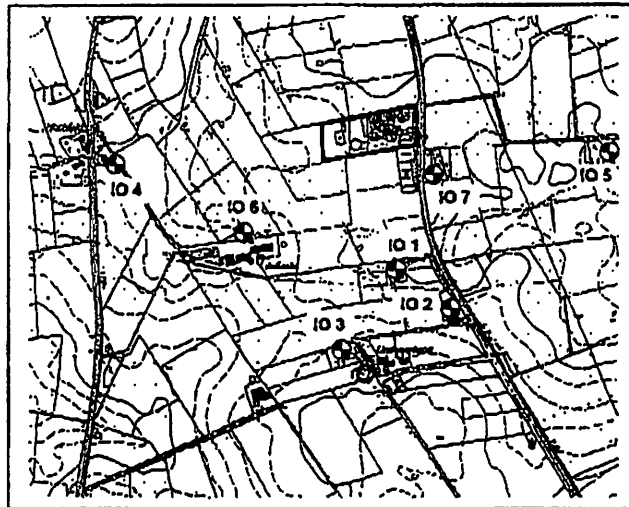
- Ermittlung der Vorbelastung an den Immissionsorten sowie an den Arbeitsplätzen der Biogasanlage durch die bestehenden 5 Windenergieanlagen nordwestlich des Standortes der geplanten Biogasanlage (Anmerkung: Im Gutachten Nr. 02-06-3 wurde bei der Bewertung der Zusatzbelastung darauf abgestellt, dass die Geräuscheinwirkungen durch die geplante Biogasanlage um mindestens 6 dB(A) unter den Immissionsrichtwerten liegen und eine Vorbelastungsbetrachtung der Windenergieanlagen bei Anwendung von Nr. 3.2.1 der TA Lärm nicht erforderlich ist).
- Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb der Biogasanlage an der Betriebsgrundstücksgrenze bzw. an den Arbeitsplätzen des Gewächshausbetriebes mit Berücksichtigung der Windenergieanlagen.
- Geräuscheinwirkungen durch den Gewächshausbetrieb.

3 Vorbelastung durch die Windenergieanlagen

Nach Auskunft des planenden Ingenieurbüros für Energie- und Verfahrenstechnik befinden sich nordwestlich des Standortes der geplanten Biogasanlage 5 Windenergieanlagen des Typs Enercon E-66, Nennleistung 1500 kW, Nabenhöhe 67 m in Betrieb. Die Standorte der Windenergieanlagen sind in den Anlage 1 und 2 gekennzeichnet.

Der Schallleistungspegel der Anlagen beträgt nach Herstellerangaben $L_w = 102 \text{ dB(A)}$ bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe (siehe Anlage 3). Bei der Ermittlung der Immissionen durch Schallausbreitungsberechnungen wird gemäß dem Erlass „Berücksichtigung immissionsschutzrechtlicher Belange bei Windenergieanlagen“¹⁾ ein Sicherheitszuschlag von 2 dB(A) im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze und somit eine Schallleistung von $L_w = 104 \text{ dB(A)}$ pro Anlage angesetzt.

Die im Gutachten Nr. 02-06-3 betrachteten Immissionsorte sind in der nachfolgenden Darstellung gekennzeichnet.



IO 6 ist das Wohnhaus des Geschäftsführers der Biokraft Hennstedt/Dithmarschen GmbH & Co. KG, Herr Hinrichs. Ihm gehört auch das Gebäude IO 7, das früher bewohnt war, derzeit aber nicht mehr für Wohnzwecke genutzt wird. Dieses Gebäude soll in das Eigentum der Biokraft Hennstedt Dithmarschen GmbH & Co. KG übergehen (die Eigentumsübertragung wird kurzfristig abgewickelt). An den Immissionsorten IO 6 und IO 7 liegt kein Nachbarschaftsverhältnis und somit auch keine Schutzbedürftigkeit vor (soweit IO 7 nicht für Wohnzwecke betriebsunabhängig vermietet wird).

1) Gemeinsamer Erlass des Innenministeriums und des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten vom 03. April 2002 mit Verweis auf die Empfehlungen „Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen“, Ausgabe Oktober 1999 des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“.

Die Schallausbreitungsberechnungen der Windenergieanlagen sind als Anlagen 4 – 6 beige-fügt. Die Beurteilungspegel der Vorbelastung durch die Windenergieanlagen und der Zusatzbelastung durch die geplante Biogasanlage (mit der im Abschnitt 11 des Gutachtens Nr. 02-06-3 empfohlenen und nach Auskunft des planenden Ingenieurbüros auch vorgesehenen Begrenzung der Schallleistung der beiden BHKW – Container auf jeweils $L_w = 90 \text{ dB(A)}$) betragen nachts:

| Beurteilungszeit nachts 22:00 – 06:00 Uhr | IO 1 dB(A) | IO 2 dB(A) | IO 3 dB(A) | IO 4 dB(A) | IO 5 dB(A) | IO 6 ¹⁾ dB(A) | IO 7 ²⁾ dB(A) |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Zusatzbelastung Biogasanlage | 33,6 | 30,1 | 29,3 | 27,8 | 27,5 | 33,2 | 39,7 |
| Vorbelastung Windenergieanlagen | 41,3 | 38,7 | 38,8 | 44,7 | 37,3 | 44,7 | 44,8 |
| Summe | 42 | 39 | 39 | 45 | 38 | 45 | 46 |
| Immissionsrichtwert | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | (45) | (45) |

- 1) Wohnhaus von Herrn Hinrichs (nicht schutzbedürftig im Sinne der TA Lärm, da kein Nachbarschaftsverhältnis vorliegt)
- 2) Derzeit nicht als Wohnhaus genutztes Gebäude im Besitz von Herrn Hinrichs bzw. in Kürze im Besitz der Biokraft Hennstedt Dithmarschen GmbH & Co. KG (nicht schutzbedürftig im Sinne der TA Lärm, soweit das Gebäude nicht für Wohnzwecke betriebsunabhängig vermietet wird).

An den Immissionsorten IO 1 – IO 5 wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) nachts bei Einwirkung der Vorbelastung und der Zusatzbelastung eingehalten.

Am Wohnhaus von Herrn Hinrichs (IO 6) liegt der Beurteilungspegel der Gesamtlärmeinwirkung ebenfalls nicht über dem Immissionsrichtwert von 45 dB(A). An IO 7 (mit der beschriebenen Einschränkung der Schutzbedürftigkeit) liegt der Beurteilungspegel um 1 dB(A) über dem Immissionsrichtwert von 45 dB(A). Pegelbestimmend sind hier die Windenergieanlagen, wobei die Schallausbreitungsberechnungen mit einem Sicherheitszuschlag von 2 dB(A) versehen wurden. Ohne Sicherheitszuschlag läge der Summen – Beurteilungspegel nicht über 45 dB(A). Nach Einschätzung des zeichnenden Sachverständigen ist diese rechnerische Überschreitung nicht maßnahmenaushörend im Hinblick auf zusätzlichen Schallschutz im Bereich der geplanten Biogasanlage bzw. im Hinblick auf eine Einschränkung einer späteren betriebsunabhängigen Wohnnutzung des Gebäudes IO 7 (sofern dies überhaupt von Herrn Hinrichs bzw. von der Biokraft Hennstedt Dithmarschen GmbH & Co. KG vorgesehen ist). Eine abschließende Bewertung dieses Sachverhaltes bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

4 Geräuscheinwirkungen an Arbeitsplätzen und an der Grundstücksgrenze

Die Geräuscheinwirkungen durch die Windenergieanlagen liegen im Bereich des geplanten Standortes der Biogasanlage unter 55 dB(A) und somit deutlich unterhalb des aus der *Arbeitsstättenverordnung* für die Arbeitsplätze der Biogasanlage ableitbaren zulässigen Beurteilungspegels von 70 dB(A).

An der Grundstücksgrenze der Biogasanlage liegen die Geräuscheinwirkungen durch die geplanten Anlagen nach den Berechnungen des Gutachtens Nr. 02-06-3 mit Berücksichtigung des Fahrzeugverkehrs auf dem Betriebsgelände tags unter 60 dB(A). Der für Gewerbegebiete geltende Immissionsrichtwert von 65 dB(A) wird – soweit ein Nachbarschaftsverhältnis vorliegt und die *TA Lärm* zur Anwendung kommt – auf dem angrenzenden Grundstück mit dem geplanten Gewächshausbetrieb unterschritten. Der aus der *Arbeitsstättenverordnung* für die Arbeitsplätze des Gewächshausbetriebes ableitbare zulässige Beurteilungspegel von 70 dB(A) wird auch mit zusätzlicher Berücksichtigung der Geräuscheinwirkungen durch die Windenergieanlagen deutlich unterschritten.

5 Geräuscheinwirkungen durch den Gewächshausbetrieb

Nach Aussage des Gewächshausbetreibers werden die Gewächshäuser ohne aktive Lüftungsanlagen (Ventilatoren) oder sonstige schallermittierende Anlagen betrieben. Unter dieser Voraussetzung werden von dem Gewächshausbetrieb keine relevanten Geräuscheinwirkungen verursacht.

Der An- und Abfahrverkehr des Gewächshausbetriebes (1 Lkw pro Tag) wurde im Gutachten Nr. 02-06-3 im Zusammenhang mit der Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrs auf öffentlichen Straßen berücksichtigt.

6 Zusammenfassung

Es bestehen keine Konflikte hinsichtlich der Summenbetrachtung der Geräuscheinwirkungen durch die geplante Biogasanlage, den geplanten Gewächshausbetrieb und die vorhandenen Windenergieanlagen. Dies gilt sowohl für die schutzbedürftigen Gebäude im Einwirkungsreich der Anlagen als auch für die Arbeitsplätze an der Biogasanlage und in dem angrenzenden Gewächshausbetrieb.

Möln, 01.10.2002

Ingenieurbüro für Schallschutz


Dipl.-Ing. Volker Ziegler

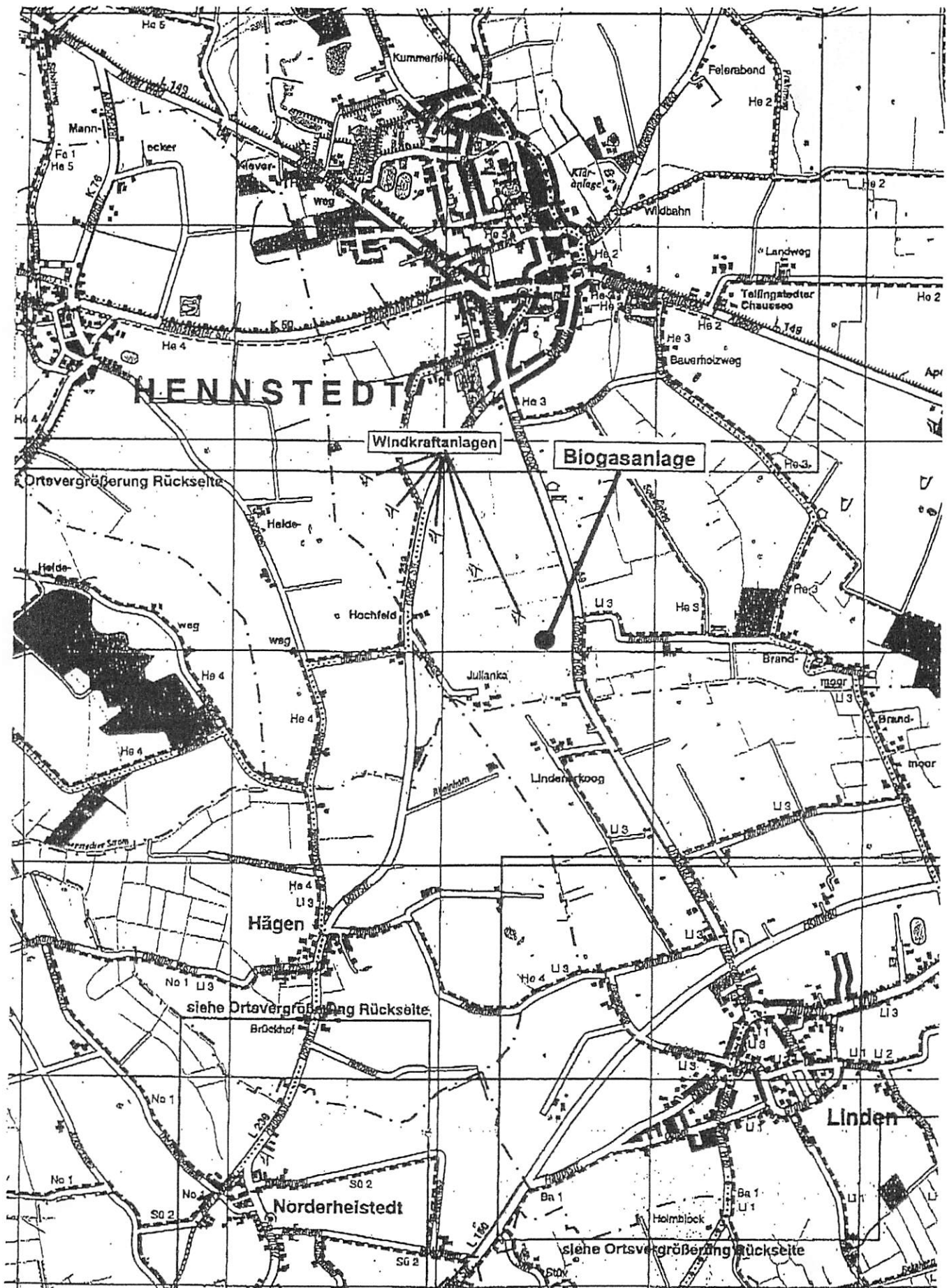
Dieses Ergänzungsgutachten enthält 9 Seiten und 6 Blatt Anlagen.

Anlagenverzeichnis

| | |
|--------------|---|
| Anlage 1: | Übersichtsplan |
| Anlage 2: | Lageplan mit Kennzeichnung der Standorte der Windenergieanlagen |
| Anlage 3: | Datenblatt der Windenergieanlagen |
| Anlagen 4-6: | Vorbelastungsberechnungen der Windenergieanlagen |

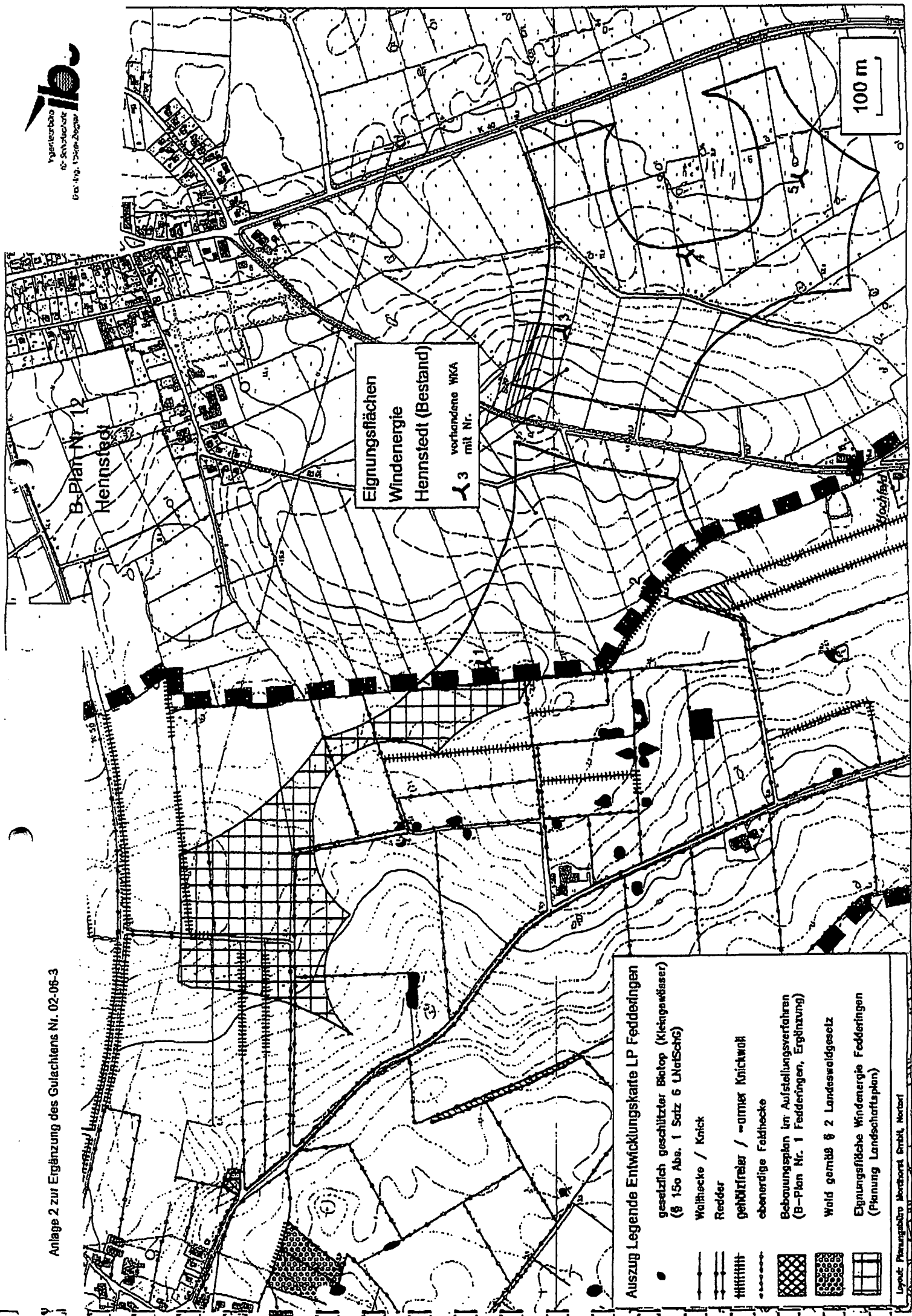
Anlage 1 zur Ergänzung des Gutachtens Nr. 02-06-3

Ingenieurbüro
für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler **ibs**





Anlage 2 zur Ergänzung des Gutachtens Nr. 02-06-3



Eignungsflächen
Windenergie
Hennstedt (Bestand)
3 vorhandene WKA
mit Nr.

- Auszug Legende Entwicklungskarte LP Fedderingen**
- gesetzlich geschützter Biotop (Kleingewässer) (§ 15a Abs. 1 Satz 6 LNatSchG)
 - Wellhecke / Knick
 - Redder
 - gehölzreicher / -armer Knickwäld
 - ebeneerdige Faldhecke
 - Bebauungsplan im Aufstellungsverfahren (B-Plan Nr. 1 Fedderingen, Ergänzung)
 - Wald gemäß § 2 Landeswaldgesetz
 - Eignungsfläche Windenergie Fedderingen (Planung Landschaftsplan)
- Legende: Planungsbüro Nordhorst GmbH, Nordorf

Anlage 3 zur Ergänzung des Gutachtens Nr. 02-06-3

| | | | |
|---|---|---|-------------------------------|
| ENERCON <small>GmbH</small> <small>Industriestraße 1, 23061 Eutin, Tel. 04521 822-110, Fax 04521 822-119</small> |  | ENERCON Schalleistungspegel E-66/15.66 | Seite 1 v. 1 |
|---|---|---|-------------------------------|

Die Schalleistungspegel der ENERCON E-66 mit 1500kW Nennleistung und 66m Rotordurchmesser werden wie folgt angegeben:

| Nabenhöhe | <u>gemessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 8 m/s in 10 m Höhe WIND-consult | <u>ENERCON</u> <u>Garantie</u> | <u>gemessener</u> Schalleistungspegel und Tonhaltigkeitszuschlag für 10 m/s in 10 m Höhe WIND-consult | <u>ENERCON</u> <u>Garantie</u> |
|-----------|--|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 67 m | 100,6 dB(A) 0 dB | 101 dB(A) 0-1 dB | 101,9 dB(A) 0 dB | 102,0 dB(A) 0-1 dB |
| 85 m | 101,1 dB(A) 0 dB | 101,5 dB(A) 0-1 dB | 101,9 dB(A) 0 dB | 102,0 dB(A) 0-1 dB |
| 98 m | 101,4 dB(A) 0 dB | 101,5 dB(A) 0-1 dB | 101,9 dB(A) 0 dB | 102,0 dB(A) 0-1 dB |

1. Diese Angaben beziehen sich auf die Schallemissionsmessungen an einer E-66 mit 1500kW Nennleistung und einer Nabenhöhe von 67m durch die Ingenieurgesellschaft WIND-consult GmbH, Bargeschagen, gemäß deren Prüfbericht Nr. WICO 17301B97 vom 05.03.1999, den TÜV Nord, Hamburg, entsprechend deren Prüfbericht Nr. 98LM215 Ne/Mah vom 11.11.98, sowie durch das schalltechnische Beratungsbüro Müller-BBM, München sachgemäß deren Prüfbericht Nr. 33 994/1 vom 04.04.1997.
2. Die Schalleistungspegelvermessungen, sowie die Ermittlung der Tonhaltigkeit und der Impulshaltigkeit, wurden entsprechend den FGW-Richtlinien (Technischer Richtlinie zur Bestimmung der Leistungskurve, des Schalleistungspegels und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen, Rev. 12, Stand 01.10.1998, Brunsbüttel, Fördergesellschaft Windenergie e.V.); der DIN/IEC Richtlinien 88/48/CDV (Windenergieanlagen, Teil 10: Schallmeßverfahren); der IEA Empfehlung 3/1994, DIN 45641 Stand Juni 1990 (Mittelung von Schallpegeln); DIN 45645-1 Stand Juli 1996 (Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen) und Entwurf DIN 45681 Stand Januar 1992 (Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschmissionen) durchgeführt und beziehen sich auf eine Referenzwindgeschwindigkeit von 8 m/s und 10 m/s in 10 m Höhe.
3. Eine Meßgenauigkeit von < 2 dB(A) wird in den vorliegenden Meßberichten bestätigt.
4. Die Werte für 85m und 98m Nabenhöhe ergeben sich als Berechnung aus der Vermessung einer E-66 mit 1500kW Nennleistung und einer Nabenhöhe von 67m.
5. ENERCON Anlagen gewährleisten aufgrund ihres verschleißfreien Konzeptes und ihrer variablen Betriebsführung, daß vorgegebene Schallwerte während der gesamten Lebensdauer eingehalten werden.

Anlage 4 zur Ergänzung des Gutachtens Nr. 02-06-3

10/09/2002

epidat202

Bilddarstellung: Kennwerte, Verhältnisse durch 5 Minuten (min) liegen

Berechnung nach ISO 9613, Mittelwert

Aufpunktbezeichnung : 101 1.00 <ID>
Lage des Aufpunktes : X1= 1.0819 km Y1= 1.1560 km Z1= 5.60 m
Tag Nacht
Zusammen : -96.0 dB(A) 41.3 dB(A)

| Ballentent Name | Emissionen | | RQ | Raz./L/P1 | Lw, ges | | Korr. (Formel) | min. da | Dc | Dl | mittlere Werte für | | Aabm | Abar | L AT | | Zeitschläge | | RK | Lw NORME-BAW | Im Tag | | | | | | |
|--------------------|------------|-------------|-------|-----------|---------|-------|-------------------|------------|-------|-----|--------------------|-----|-------|------|-------|-------|-------------|-------|-----|-----------------|-----------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| | Ident | Tag / Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | Dm | Dm1 | | | Adm | Agr | Tag | Nacht | | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | dB(A) | dB(A) | / m / qp | dB(A) | dB(A) | dB | n | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | | | | | | |
| K001 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 153.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -74.6 | -3.6 | 0.0 | 0.0 | 25.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.8 | | | | | | |
| K002 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 158.5 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -72.6 | -3.3 | 0.0 | 0.0 | 28.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.7 | | | | | | |
| K003 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 102.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -71.2 | -3.0 | 0.0 | 0.0 | 30.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 30.7 | | | | | | |
| K004 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 76.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -68.7 | -3.4 | 0.0 | 0.0 | 34.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.3 | | | | | | |
| K005 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 518.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | -65.3 | -1.3 | 0.0 | 0.0 | 39.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.4 | | | | | | |

Aufpunktbezeichnung : 102 1.00 <ID>
Lage des Aufpunktes : X1= 0.9896 km Y1= 1.0267 km Z1= 5.60 m
Tag Nacht
Zusammen : -95.0 dB(A) 38.7 dB(A)

| Relevant Name | Ident | Enduse/acc | | RQ | Form./L/P1 | Lw, ges | | Korr. Formel | min. da | Dc | Dl | Quest | mittlere Werte für | | Aabm | Aabm | L AT | | Einbauschläge | | Lw | |
|------------------|-------|------------|-------|----|------------|---------|-------|-----------------|------------|-----|-----|-------|--------------------|-------|------|------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Diff | Adm | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qp | dB(A) | dB(A) | dB | n | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) |
| K001 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 157.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -75.5 | -3.7 | 0.0 | 0.0 | 24.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 24.5 |
| K002 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 158.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -73.7 | -3.5 | 0.0 | 0.0 | 27.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 27.1 |
| K003 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 116.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -72.4 | -3.3 | 0.0 | 0.0 | 29.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.0 |
| K004 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 913.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -70.2 | -2.8 | 0.0 | 0.0 | 32.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.1 |
| K005 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 657.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.4 | -2.1 | 0.0 | 0.0 | 36.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.2 |

Aufpunktbezeichnung : 103 1.00 <ID>
Lage des Aufpunktes : X1= 0.8894 km Y1= 1.2810 km Z1= 5.60 m
Tag Nacht
Zusammen : -96.0 dB(A) 38.8 dB(A)

| Endpunkt Name | Ident | Baudaten | | RQ | Anz./L/P1 | Lw, ges | | Korr. Formel | min. da | Dc | Dl | Drefl | mittlere Werte für | | | | Aabm | Abar | L AT | | Zeitschläge | | Lw | |
|------------------|-------|----------|-------|----|-----------|---------|-------|-----------------|------------|-----|-----|-------|--------------------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / qp | dB(A) | dB(A) | dB | n | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) | |
| K001 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 1588.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -74.9 | -3.7 | 0.0 | 0.0 | 25.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.3 | |
| K002 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 1318.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -72.9 | -3.4 | 0.0 | 0.0 | 28.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 28.3 | |
| K003 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 1145.9 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -72.2 | -3.2 | 0.0 | 0.0 | 29.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 29.3 | |
| K004 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 896.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -70.1 | -2.8 | 0.0 | 0.0 | 32.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.4 | |
| K005 | - | 0.0 | 104.0 | 1w | 0.0 | 0.0 | 104.0 | 0.0 | 665.6 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | -67.5 | -2.1 | 0.0 | 0.0 | 36.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 36.1 | |

Anlage 6 zur Ergänzung des Gutachtens Nr. 02-06-3

Ingenieurbüro
für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler


Datum
10/03/2002Auftrag
ep/Am/02

Projekt:
Ringseilanlage Hermsdorf, Verteilung durch 5 Windkraftanlagen

Berechnung nach ISO 9613, Mittelwert

Aufpunktbeschriftung : 107 1.00 - GWS.: 10 7 (GWS/105)
Lage des Aufpunktes : X1- 1.3112 km Y1- 1.0884 km Z1- 5.69 m

Landeslautstärke : -56.0 dB(A) 44.8 dB(A)

| Bauteil Name | Ident. | Emissionen | | RQ | Area./[μm] | L _{w,geo} | | Werr. Faktor | min. da | Dc | Df | Grat | mittlere Werte für | | | | A _{atm} | A _{bar} | L _{AT} | | Zeitraumkoeff. | | In | | | |
|-----------------|--------|------------|-------|----|----------------------|--------------------|-------|-----------------|------------|-----|-----|------|--------------------|-------|------|-----|------------------|------------------|-----------------|-----|----------------|-------|-------|-----|------|------|
| | | Tag | Nacht | | | Tag | Nacht | | | | | | Grat | dB | Grat | dB | | | Grat | dB | Grat | dB | Grat | dB | Grat | dB |
| | | dB(A) | dB(A) | | / m / q ₀ | dB(A) | dB(A) | dB | m | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB(A) | dB(A) | dB | dB | dB(A) | dB(A) | | | |
| M001 | - | 0,0 | 104,0 | 14 | 0,0 | 0,0 | 104,0 | 0,0 | 1437,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -74,1 | -3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,5 | |
| M002 | - | 0,0 | 104,0 | 14 | 0,0 | 0,0 | 104,0 | 0,0 | 1137,7 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -72,1 | -3,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 29,4 |
| M003 | - | 0,0 | 104,0 | 14 | 0,0 | 0,0 | 104,0 | 0,0 | 877,6 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -69,9 | -2,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 32,6 |
| M004 | - | 0,0 | 104,0 | 14 | 0,0 | 0,0 | 104,0 | 0,0 | 636,5 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -66,9 | -1,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 36,9 |
| M005 | - | 0,0 | 104,0 | 14 | 0,0 | 0,0 | 104,0 | 0,0 | 385,4 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -62,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 43,5 |

CFD-Simulation zur Umströmung einer Biogasanlage



Erstellt im Auftrag für

Biokraft Hennstedt/Dithmarschen
GmbH & Co. KG
Julianka
25779 Hennstedt

Revision 0

Hamburg, September 2002



Die Ausarbeitung erfolgte durch

Dr.-Ing. Thomas Hahn
TÜV Nord INDUSTRIEBERATUNG

TÜV-Auftragsnummer: 8000134615

1. Eingereichte Unterlagen

- Biogasanlage Hennstedt, Lageplan und Übersicht; farmatic biotech energy ag, Zeichnungs-Nr. 2002:01 HE 00 C.
- Biogasanlage Gemeinde Hennstedt, Lageplan Bestand; Ingenieurgemeinschaft SASS & KUHRT, Zeichnungs-Nr. L1, Mai 2002.
- Biogasanlage Gemeinde Hennstedt, Funktionsplan; Ingenieurgemeinschaft SASS & KUHRT, Zeichnungs-Nr. F3, Juli 2002.

2. Aufgabenstellung und Einleitung

Der Auftraggeber plant in der Gemeinde Hennstedt, Schleswig-Holstein, den Bau einer Biogasanlage und eines südlich davon gelegenen Gewächshauskomplexes. In nördlicher Richtung befindet sich in etwa 170 m Entfernung der Standort einer Windenergieanlage (WEA) mit ca. 70 m Nabenhöhe und 60 m Rotordurchmesser.

Der TÜV Nord ist beauftragt worden, zu prüfen, inwieweit die geplanten Bauwerke das Windfeld am Standort der Windenergieanlage beeinflussen. Hierzu wird ein dreidimensionales Rechenmodell erstellt und die Umströmung der Gebäude simuliert. Aussagen zur Turbulenz im Nachlauf der Gebäude werden qualitativ auf Grundlage von Literaturdaten getroffen.

Auf der Grundlage eigener Berechnungen an verschiedenen Windenergieanlagen werden weiterhin qualitative Aussagen zu einer Gefährdung der Biogasanlage und der Gewächshäuser durch Rotorbruchstücke im Falle eines Blattbruches an der Windenergieanlage getroffen.

3. Modellierung

Die Biogasanlage besteht aus mehreren größeren Einzelbauwerken von maximal etwa 20 m Höhe. Der Gewächshauskomplex besitzt eine Bauhöhe von etwa 5,5 m.

Die Bauwerke können entweder durch Rechtecke oder Zylinder dargestellt werden, die so gewählt werden, dass vorhandene Schrägen durch die Form mit abgedeckt werden. Die in der Strömung stehende Querschnittsfläche ist damit in konservativer Näherung größer bzw. gleich der real existierenden Fläche. Abbildung 1 zeigt die Geometrie des Rechenmodells in der Draufsicht.

Die Anströmung erfolgt entlang der x-Achse über die Gebäude in Richtung zum Standort der WEA. Das Geschwindigkeitsprofil der anströmenden Luft wird entsprechend der vertikalen Verteilung einer stabilen Atmosphäre mit der am Standort herrschenden mittleren Jahreswindgeschwindigkeit angenommen.

Es wurde das Programmsystem Fluent (Version 6.0) der Firma Fluent Inc. eingesetzt. Fluent gehört zur Gruppe der Computational Fluid Dynamics (CFD) Software. CFD-Software wird zur Berechnung dreidimensionaler Strömungsprozesse unter Berücksichtigung des Wärmetransports durch Leitung, Konvektion und Strahlung sowie chemischer Reaktionen eingesetzt. Die Programmentwicklung und -auslieferung von Fluent ist nach BSI (British Standard Institution) qualitätsgesichert /1/.

Das Programm löst die Erhaltungsgleichungen für Masse und Impuls (Navier-Stokes) sowie der Enthalpie im Falle von Wärmetransport und der chemischen Komponenten.

ten im Falle chemischer Reaktionen oder Mischungsvorgängen. Die Verwendung reynoldsgemittelter Navier-Stokes-Gleichungen zur Beschreibung turbulenter Strömungen erfordert je nach verwendetem Turbulenzmodell bis zu sieben weitere Erhaltungsgleichungen. Als Turbulenzmodell kommt im vorliegenden Fall ein RNG-k- ϵ -Modell zum Einsatz.

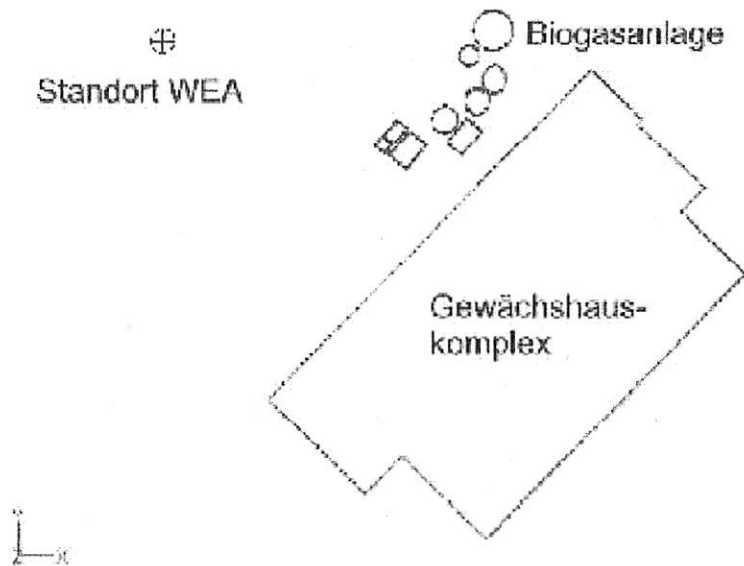


Abbildung 1: Modell der Biogasanlage und des Gewächshauses (Draufsicht).

Die zu Grunde liegenden Gleichungen werden auf Grundlage einer Finite-Volumen-Technik diskretisiert. Die Zellgleichungen können letztlich auf beliebigen, unstrukturiert angeordneten Polyedern gelöst werden. In der Praxis sind dies Drei- und Vierecke im 2D-Fall bzw. Hexaeder, Tetraeder und Prismen mit dreieckiger Grundfläche im 3D-Fall. Das gesamte Rechengebiet ist hier mit numerisch besonders stabilen Hexaeder-Zellen vernetzt, die im Bereich der Gebäude verdicht sind. Die Berechnung erfolgt stationär bis zum Erreichen entsprechender Konvergenzkriterien.

4. Berechnungsergebnisse

Die höchsten Bauwerke von etwa 20 m Höhe produzieren eine ausgeprägte Nachlaufströmung, die sich jedoch auf die unteren Luftschichten begrenzt. In Abbildung 2 ist die Windgeschwindigkeit in verschiedenen Höhen über dem Boden dargestellt. In Abb.2a sind deutlich die Konturen des Gewächshauses im Geschwindigkeitsfeld wieder zu erkennen. Auf 20 m Höhe (Abb. 2b) lässt sich eine ausgeprägte Nachlaufströmung ausgehend von den zwei etwa 19 m hohen zylindrischen Fermentern erkennen, die bis über den Standort der WEA hinausreicht.

Schon auf 30 m Höhe sind die Einflüsse jedoch gering und verschwinden auf 50 m Höhe vollständig. Das Windfeld am Rotor der WEA wird damit nicht nachweislich beeinflusst. Dies wird auch in Abbildung 3a deutlich, wo die Verteilung der Windgeschwindigkeit in einem Schnitt auf Höhe der WEA und senkrecht zur Strömungsrichtung wiedergegeben ist. Im Vergleich zur ungestörten Strömung, wie sie ganz rechts in Abbildung 3a zu erkennen ist, zeigt sich eine Reduzierung in den unteren Schichten während auf Höhe des Rotors kein Einfluss mehr sichtbar ist. In Abb. 3b ist ein ähnlicher Schnitt, jedoch 150 m hinter den Fermentern dargestellt. Auch hier ist in den oberen Luftschichten kein Einfluss nachweisbar.

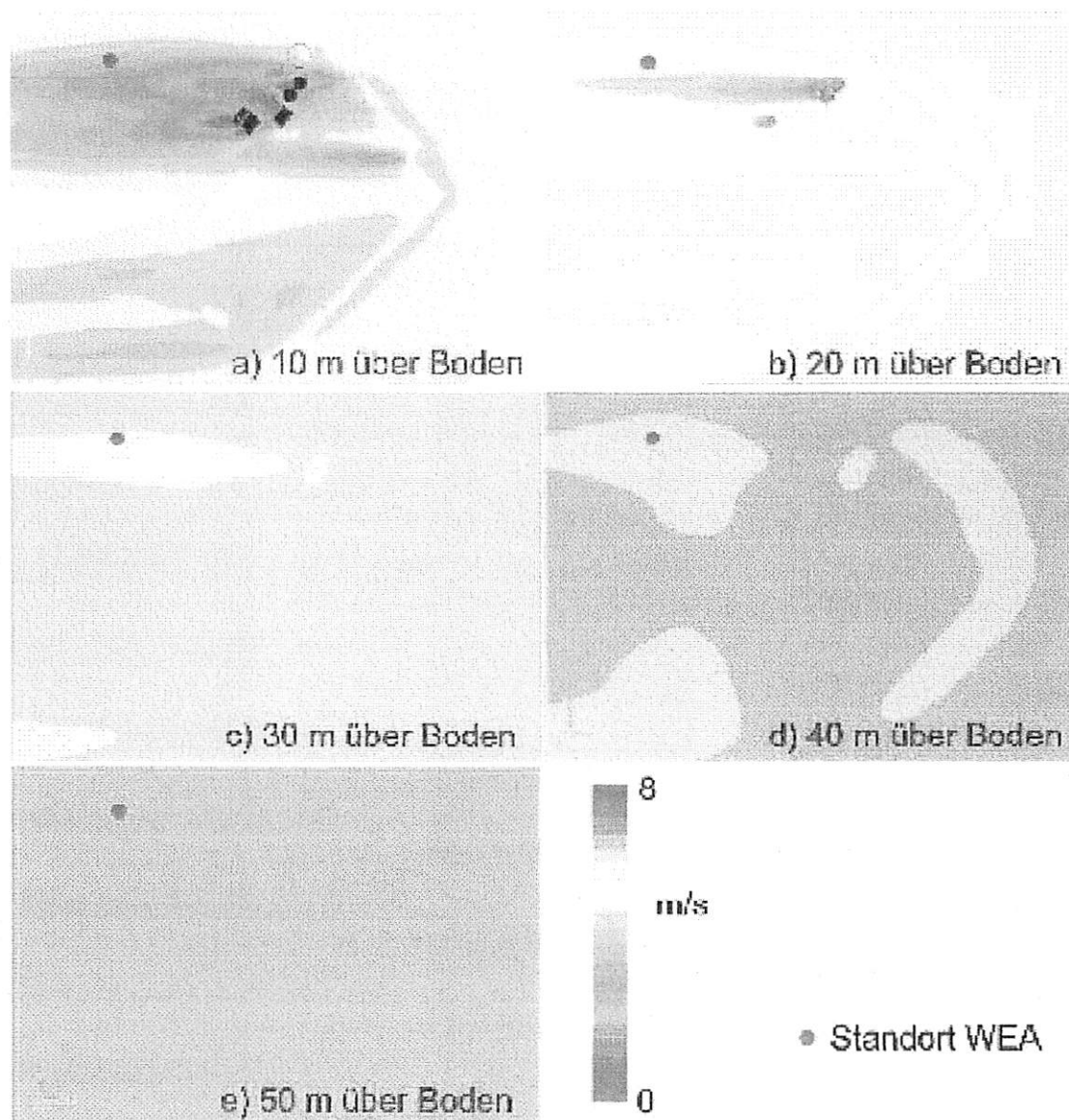


Abbildung 2: Windgeschwindigkeit in verschiedenen Höhen über dem Boden.

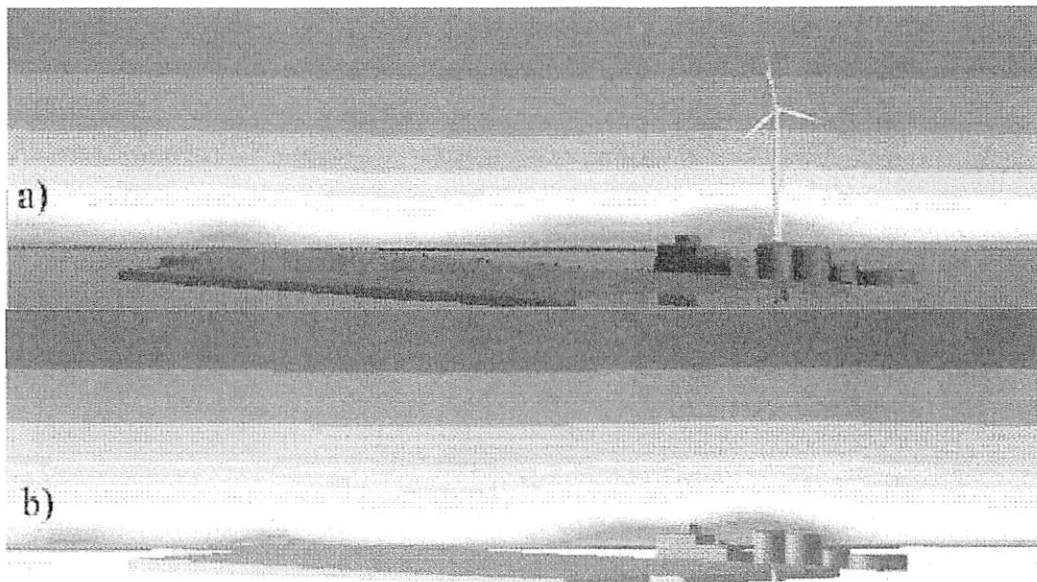


Abbildung 3: a) Strömungsfeld auf Höhe der Windenergieanlage und in Lee der geplanten Gebäude (die eingezeichnete Windenergieanlage entspricht in Lage und Größe der vorhandenen Anlage). b) Strömungsfeld 150 m hinter den Fermentern.

5. Turbulenz im Nachlauf

In der Nachlaufströmung von Gebäuden kommt es zu Turbulenzen infolge von Wirbelablösungen. Ausgeprägte Wirbelschleppen wurden hinter zylindrischen Bauten beobachtet und untersucht. Im vorliegenden Fall wird die Geometrie der Fermenter betrachtet, da diese die höchsten zylindrischen Bauten bilden. Die Umströmung lässt sich nach [2, 3, 9] entsprechend der mit dem Zylinderdurchmesser gebildeten Reynolds-Zahl in mehrere Abschnitte einteilen. Der im vorliegenden Fall relevante Bereich umfasst das kritische und überkritische Regime.

Vom unterkritischen zum überkritischen Regime vollzieht sich dabei der Wechsel von der laminaren Strömung mit Instabilitäten in der Wirbelstraße der Nachlaufströmung hin zur turbulenten Strömung.

Im unterkritischen Regime kommt es zu einer Wirbelablösung, die unabhängig von der Reynolds-Zahl bei einer Strouhal-Zahl Sr von 0,21 liegt. Im kritischen Regime variiert die Ablösefrequenz und liegt im überkritischen Regime abhängig von der Reynolds-Zahl im Bereich $0,25 < Sr < 0,3$. Die Strouhal-Zahl ist definiert als:

$$Sr = \frac{fD}{V}$$

f = Ablösefrequenz
 D = Zylinderdurchmesser
 V = Fluidgeschwindigkeit

Im Bereich $1 < V < 30$ m/s ergeben sich für $Sr=0,25$ Ablöseintervalle von etwa 2,5 bis 75 sec an den Fermentern.

Untersuchungen zur Stabilität und Zerfall von Wirbel finden sich im Zusammenhang mit den Nachlaufwirbeln von Verkehrsflugzeugen (siehe z.B.: /4, 6, 7, 8/). Der Abbau der Wirbel ist dabei vom Atmosphärenzustand abhängig und wird durch folgende Parametern beeinflusst /4, 6, 7, 8/:

- Turbulenz,
- Schichtung und
- Scherung.

Eine instabile Schichtung beschleunigt den Abbau der Wirbelstraße /4/ und ausge dehnte atmosphärische Wirbelstraßen werden durch stabile Inversionslagen begünstigt. Mit zunehmender Turbulenz der Atmosphäre beschleunigt sich der Wirbelabbau ebenfalls stark /4/ und geht von einer gaußförmigen Abbaukurve in einen exponentiell abfallenden Verlauf über.

Messungen an Zylindern in Reihe /5/ zeigen weiter, dass die Schubkraft auf einen Zylinder in Lee schon ab einem Abstand von 5 D beginnt nachzulassen. Die wesentlichen Anregfrequenzen n sind dabei über die Strouhalzahl zu:

$$n = \frac{Sr \cdot V}{D} \text{ bzw. } n = \frac{2 \cdot Sr \cdot V}{D} \text{ gegeben.}$$

Im vorliegenden Fall ist bei einem Abstand von 10 D nur noch mit einem geringen Einfluss von Wirbeln zu rechnen. Eine ausgedehnte Wirbelschleppe kann sich bei stabilen Atmosphärenverhältnissen nur im unteren Bereich bis etwa 30 m über dem Boden ausbilden. Der Einfluss bleibt in diesem Fall auf den unteren Bereich des Turms beschränkt.

6. Gefährdung durch Blattbruchstücke

Im Falle eines Blattabrisses oder des Abrisses eines Blattbruchstückes kommt es auf Grund der Größe und Masse des Blattes bzw. Bruchstückes zu einer Gefährdung der Umgebung.

Im Rahmen verschiedener Projekte wurden beim TÜV Nord e.V. Berechnungen zur Flugbahn von Blattbruchstücken an verschiedenen WEA durchgeführt. Basierend auf den aerodynamischen Kennwerten, der Geometrie und der Massenverteilung des Blattes wurden die am Blattbruchstück angreifenden Kräfte ermittelt. Neben der Schwerkraft und dem anfänglichen Impuls des Bruchstückes, die die rein ballistische Flugbahn festlegen, wurden so auch die aerodynamischen Kräfte erfasst. Die aktuelle Position und Lage des Bruchstückes konnte damit bis zum Aufschlag am Boden in Zeitschritten von 0,02 Sekunden verfolgt werden. Aus einer Menge von mehreren tausend Flugbahnen, die unter statistischer Variation der Einflussparameter gewonnen wurden, konnten hieraus Wahrscheinlichkeiten für die Flugweiten ermittelt werden.

Entscheidend für die Berechnung der Flugbahn ist die Kenntnis der Blattmassenverteilung und der aerodynamischen Kennwerte des Blattes. Hierzu wurden im Pro-

gramm die aerodynamischen Koeffizienten der verwendeten Blattprofile für alle Anströmrichtungen und die reale Blattmassenverteilung hinterlegt. Die Flugweite schwankt entsprechend für verschiedene Anlagentypen. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein feststehendes Gebäude von einem Bruchstück getroffen wird, fällt je nach Anlage ab einer Entfernung von ca. 2,5 bis 4 Rotordurchmessern auf eine Wahrscheinlichkeit von unter $1 \cdot 10^{-4}$.

In einer vom TÜV Nord in Auftrag gegebenen Studie /10/ wurden 1144 Anlagen hinsichtlich eines Ereignisses mit Blattschäden einschließlich Blattabriss ausgewertet. Hieraus ergibt sich nach konservativer Schätzung eine Eintrittshäufigkeit von 10^{-2} pro Anlage und Jahr. Daraus folgt, dass ab einer Entfernung von ca. 2,5 bis 4D von der WEA die Eintrittshäufigkeit eines Schadens durch ein Blattbruchstück bei einmal in einer Millionen Jahren liegt (10^{-6}) und eine Gefährdung ab dieser Entfernung damit praktisch ausgeschlossen werden kann.

Zum Vergleich sei genannt, dass die minimale endogene Sterblichkeit, d.h. der Tod durch verschiedene technologische Ursachen, in wirtschaftlich gut entwickelten Ländern bei ca. $2 \cdot 10^{-4}$ Todesfälle/Person*Jahr liegt /11/. Hieraus wird in /11/ abgeleitet, dass für ein Ereignis mit Todesfolge infolge eines neu eingeführten Verkehrssystems ein Wert von 10^{-5} Todesfällen/Person*Jahr zu akzeptieren ist.

Im vorliegenden Fall liegt die Entfernung zu den Gebäuden in der Größenordnung von etwa 3 Rotordurchmessern. Die Gefährdung durch Blattbruchstücke kann hier mit etwa einmal in 100 000 Jahren (10^{-5}) abgeschätzt werden. Genauere Zahlen lassen sich nur auf Grundlage der realen Anlagendaten ermitteln.

7. Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant in der Gemeinde Hennstedt, Schleswig-Holstein, den Bau einer Biogasanlage und eines südlich davon gelegenen Gewächshauskomplexes. In nördlicher Richtung befindet sich in etwa 170 m Entfernung der Standort einer Windenergieanlage (WEA) mit ca. 70 m Nabenhöhe und 60 m Rotordurchmesser.

Der TÜV Nord ist beauftragt worden, zu prüfen, inwieweit die geplanten Bauwerke das Windfeld am Standort der Windenergieanlage beeinflussen.

Aussagen zur Turbulenz im Nachlauf der Gebäude und zu einer Gefährdung der Biogasanlage durch Rotorbruchstücke im Falle eines Blattbruches an der Windenergieanlage werden qualitativ getroffen.

Die Verteilung der mittleren Windgeschwindigkeit am Standort der WEA wurde auf Basis einer dreidimensionalen Berechnung der Gebäudeumströmung bestimmt. Es zeigt sich, dass die Windgeschwindigkeit auf Höhe des Rotors nicht beeinflusst wird. Ein vergleichbares Ergebnis ergibt sich auch in einem Schnitt 150 m hinter den Fermentern. Die Berechnungen wurden mit der am Standort herrschenden mittleren Jahreswindgeschwindigkeit durchgeführt. Eine Auswirkung, die bis auf Höhe des Rotors reicht, ist jedoch auch für andere Windgeschwindigkeiten nicht zu erwarten.

Insbesondere hinter den Fermentern kann es zur Ausbildung einer Wirbelschlepe kommen, die sich bis zum Standort der WEA erstreckt. Leicht erhöhte Turbulenzen und Schubkräfte sind allerdings nur bei bestimmten Atmosphärenbedingungen und im unteren Turmbereich zu erwarten.

Auf der Grundlage eigener Berechnungen an verschiedenen anderen Windenergieanlagen wurde die Eintrittswahrscheinlichkeit für das Auftreffen eines Rotorbruchstückes auf die geplanten Gebäude mit etwa einmal in 100 000 Jahren (10^{-5}) abgeschätzt. Dieser Wert ist gegebenenfalls durch genauere Rechnungen zu verifizieren.

TÜV Nord INDUSTRIEBERATUNG
Consulting Team Thermo/Fluidodynamik

Der Leiter
Dr.-Ing. Martin Stähle

Dr.-Ing. Thomas Hahm

6. Literatur

- /1/ British Standard Institution America Inc.; Certificate No. FM 55686; Reston VA, 2000.
- /2/ Schlichting; Gersten; Boundary-Layer Theory; 8th Edition, Springer-Verlag 2000.
- /3/ Prandtl; Führer durch die Strömungslehre; 5te Auflage, Vieweg&Sohn, Braunschweig 1960.
- /4/ Han; Lin; Arya; Numerical Study of Wake Vortex Decay and Descent in Homogenous Atmospheric Turbulence; AIAA Journal, Vol.38, No.4 p. 643-656, 2000.
- /5/ Kareem; Kijewski; Lu; Investigation of Interference for a Group of Finite Cylinders; J. Wind Eng. Ind. Aerodyn. 77&78, 503-520, 1998.
- /6/ Camelli; Löhner; Combining the Baldwin-Lomax and Smagorinsky Turbulence Models to Calculate Flows with Separation; AIAA-2002-0426, 2002.
- /7/ Wallin; Girimayi; Evolution of an Isolated Turbulent Trailing Vortex; AIAA Journal, Vol. 38, No.4 p 657-665, 2000.
- /8/ Switzer, Proctor; Numerical Study of Wake Vortex Behavior in Turbulent Domains with Ambient Stratification; AIAA-200-0755.
- /9/ Williamson; Vortex Dynamics in the Cylinder Wake; Ann. Rev. Fluid. Mech., 28 p. 477-539; 1996.
- /10/ Institut für Solare Energieversorgungstechnik; Datenbankrecherche über Schadensfälle mit abgerissenen Rotorblättern aus Datenbeständen des Wissenschaftlichen Mess- und Evaluierungsprogramms (WMEP); Kassel 1996.
- /11/ DIN EN 50126; Bahnanwendungen - Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS); Deutsches Institut für Normung e.V., März 2000.



Ingenieurbüro f. Energie- und Verfahrenstechnik, 23701 Eutin

Ministerium für ländliche Räume
Frau Ninnemann, Ref.: VIII 531
Düstembrooker Weg 104

Dipl.-Ing. Rolf Krupp
Röntgenstraße 1
23701 Eutin

Tel.: 04521 / 808 980
Fax: 04521 / 808 11

D – 24105 Kiel

Eutin, den 16.09.2002

Projekt Hennstedt
B-Plan Verfahren

Sehr geehrte Frau Ninnemann,

im Zusammenhang mit o.g. B-Plan Verfahren und dem geplanten Bau einer Biogassgemeinschaftsanlage in der Gemeinde Hennstedt anbei ein Gutachten des TÜV Nord (als Kopie und Farbausdruck) sowie eine Darstellung der Sonnenuntergangslinien zum Verbleib. Beiliegende Unterlagen werden wie folgt erläutert:

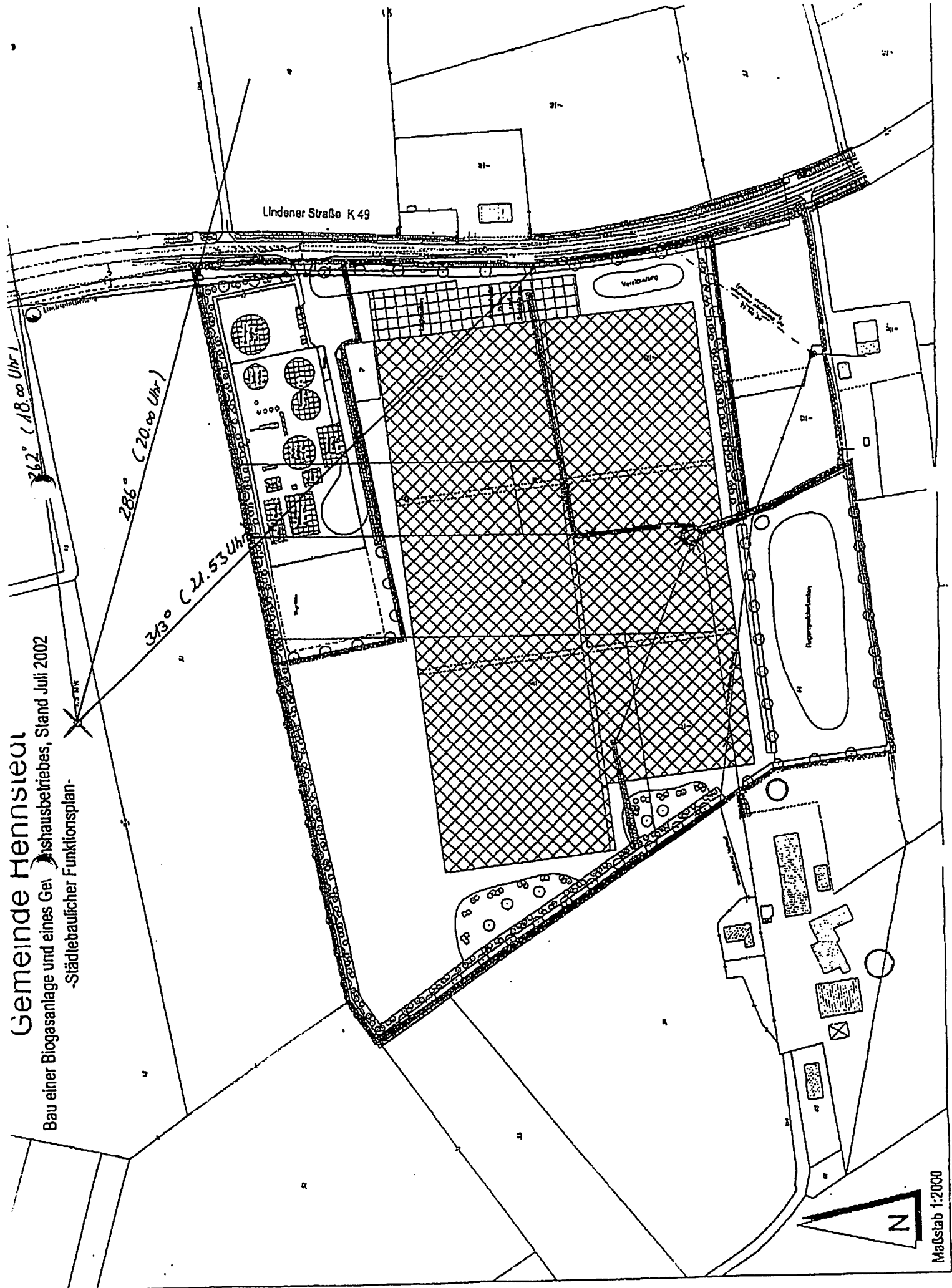
- Das Gutachten des TÜV Nord beinhaltet als Kernaussage, dass eine Beeinträchtigung der WEA durch die geplanten Bebauung wie auch eine Gefährdung der Arbeitsplätze durch Rotorblattabriss nicht zu erwarten ist.
- Die Sonnenuntergangslinien stellen die Linien der spätesten Sonnenstände zum Zeitpunkt des Sonnenuntergangs (angegeben in Grad, 270 Grad = West, bezogen auf Sommerzeit) dar. Daraus folgt, das auch in den Sommermonaten erst ab ca. 20⁰⁰ Uhr (286 Grad) ein Schattenwurf auf die im Osten gelegene Anlagenfläche und ab ca. 21⁰⁰ Uhr ein Schattenwurf auf die Lagerhallen des Gewächshausbetriebes zu erwarten ist. Beide Zeitpunkte liegen außerhalb der üblichen Arbeitszeiten.
- Der späteste Sonnenuntergang erfolgt um 21⁵³ Uhr (Sommerzeit) auf einer Linie von 313 Grad.
- Die Angaben zum Schallschutz befinden sich derzeit in einer Überarbeitung und werden kurzfristig nachgereicht.

Es wird um Berücksichtigung der vorgenannten Inhalte im weiteren Verfahren gebeten. Im voraus vielen Dank.

Mit freundlichen Grüßen

Gemeinde Hennsleut

Bau einer Biogasanlage und eines Ge-
-Städtebaulicher Funktionsplan-



Maßstab 1:2000