TÜV NORD
Umweltschutz

Hamburg, 23.11.2017
TNUC-SST-H / Me

Ermittlung der zu erwartenden Geräuschimmissionen nach dem Umbau des Betriebsplatzes Goldenstedt Z23/Z9

Auftraggeber:	ExxonMobil Production Deutschland GmbH Riethorst 12 30659 Hannover
TÜV-Auftrags-Nr.:	8000 661 457 / 217 SST 042
Umfang des Berichtes:	16 Seiten 4 Anhänge (11 Seiten)
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Cay-Peter Meyer Tel.: +49 - 511 – 99 8 -61948 E-Mail: cmeyer@tuev-nord.de
Qualitätssicherung:	Dr. Ramin Dahbashi Tel.: +49 - 511 – 99 8 -61932 E-Mail: rdahbashi@tuev-nord.de

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Große Bahnstraße 31 • 22525 Hamburg
Telefon 040/8557-2573 • e-mail: umwelt@tuev-nord.de

Schall- und Schwingungstechnik
Messstelle nach § 29 b BImSchG
VMPA Güteprüfstelle für Bauakustik

TÜV NORD
Umweltschutz

Inhaltsverzeichnis

Seite

Verzeichnis der Anhänge 2

Zusammenfassung 3

1 Aufgabenstellung 4

2 Allgemeine Angaben 4

3 Beurteilungsgrundlagen 5
3.1 Bauphase 6
3.2 Betriebsphase 7

4 Zugrundegelegte Immissionsorte und Immissionsrichtwerte 10

5 Ermittlung der Geräuschemissionen 10
5.1 Gewählte Vorgehensweise 10
5.2 Geräuschemmissionen während der Bauphase 10
5.3 Geräuschemissionen während der Betriebsphase 11
5.3.1 Geräuschemissionen der vorliegenden Aggregate 11
5.3.2 Geräuschemissionen der neuen Aggregate 12

6 Ermittlung der Geräuschimmissionen vom Anlagenstandort 13
6.1 Allgemeines 13
6.2 Berechnete Geräuschimmissionen für die Bauphase 13
6.3 Geräuschimmissionen während der Betriebsphase 14
6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen 14
6.5 Schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche 14
6.6 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrswegen 14
6.7 Geräuschvorbelastung und -fremdbelastung 15

7 Beurteilung 15

8 Quellenverzeichnis 16

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1	Übersichtsplan	1 Seite
Anhang 2	Schalltechnisches Model	1 Seite
Anhang 3	Eingangsdaten	7 Seiten
Anhang 4	Ergebnisse der Ausbreitungsrechung	2 Seiten

Zusammenfassung

Der Auftraggeber beabsichtigt eine Volumenstromerhöhung der bestehenden Erdgasproduktionsbohrung Goldenstedt Z23. Hierzu werden einzelne Anlagenkomponenten ausgetauscht bzw. hinzugefügt. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist die Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen vorzunehmen.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die Geräuschemissionen und -immissionen der maßgeblichen Geräuschquellen für die Bauphase und die Betriebsphasen ermittelt und beurteilt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass während der Bauphase und der Betriebsphase von einer deutlichen Unterschreitung der heranzuziehenden Immissionsrichtwerte auszugehen ist.

Kurzzeitige Geräuschspitzen unterschreiten die zulässigen Werte.

Organisatorische Maßnahmen zur Verminderung der Geräuschimmissionen durch anlagenbezogenen Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen sind nicht erforderlich.

Dipl.-Ing. Cay-Peter Meyer

Dr. Ramin Dahbashi

Sachverständige der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt eine Volumenstromerhöhung der bestehenden Erdgasproduktionsbohrung Goldenstedt Z23. Hierzu werden einzelne Anlagenkomponenten ausgetauscht bzw. hinzugefügt. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist die Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden Geräuschimmissionen vorzunehmen.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG wurde beauftragt, dies für die unterschiedlichen Betriebsphasen durchzuführen.

2 Allgemeine Angaben

Die örtlichen Verhältnisse können dem Übersichtsplan und den Lageplan in Anhang 1 bzw. 2 entnommen werden. Der Betriebsplatz Goldenstedt Z23 befindet sich in der Stadt Vechta (Landkreis Vechta), ca. 450 m nördlich des Stadtteils Oythe. In einem Abstand von ca. 65 m zur Erdgasproduktionsbohrung Goldenstedt Z23 befindet sich die Erdgasproduktionsbohrung Goldenstedt Z9. Beide Plätze bilden zusammen ein Betriebsgelände und sind nicht durch einen Zaun voneinander abgetrennt. Die obertägigen Anlagen zur Erdgasaufbereitung der Goldenstedt Z9 werden teilweise auch von der Goldenstedt Z23 genutzt. Ein Teil des aus der Goldenstedt Z23 geförderten Erdgases wird z.B. in der Gastrocknungsanlage der Goldenstedt Z9 aufbereitet. Das geförderte Erdgas aus den beiden Bohrungen Goldenstedt Z23 und Goldenstedt Z9 wird über bestehende erdverlegte Erdgasfeldleitungen abtransportiert. Durch die Fördermengenerhöhung der Goldenstedt Z23 wird zukünftig ein Volumen von mehr als 500.000 m³ Erdgas pro Tag erwartet.

Das geförderte Erdgas wird direkt auf dem Förderplatz in zwei Aufbereitungsanlagen getrocknet. Das Erdgas aus der Förderbohrung Goldenstedt Z23 gelangt vom Eruptionskreuz zu beiden Aufbereitungsanlagen (Flüssigkeitsabscheider, Erdgasaufheizer) und abschließend zur Trocknungsanlage. Das zur Erdgastrocknung eingesetzte Glykol wird für den erneuten Einsatz in einem Modul regeneriert. Auf diesem Modul befindet sich auch eine Fackel, um Entlösungsgase aus der Flüssigkeitsentspannung sicher zu verbrennen.

Durch die Trocknung des Erdgases fällt Wasser (Lagerstättenwasser) an, welches in einem Tank gesammelt und derzeit etwa alle 2 Tage durch einen TKW abgeholt wird.

Folgende Veränderungen sollen an der Anlage vorgenommen werden:

- Der bestehende Erdgaskühler der Z9 soll durch einen neuen, leistungsfähigeren Erdgaskühler ausgetauscht werden.
- Für die Fördermengenerhöhung werden die zwei derzeit vorhandenen Absorber der Z23 durch einen einzelnen Absorber mit höherer Leistung ersetzt.
- Die Glykolregeneration Z9 soll durch ein Modell mit leistungsstärkerem Brenner erweitert werden.
- Die Glykolregeneration Z23 soll durch ein Glykol-Skimmer (Abschöpfer) erweitert werden.

Nach der Erhöhung der Fördermenge wird auch mehr Lagerstättenwasser anfallen. Dadurch wird eine tägliche Abholung durch einen Tankwagen erforderlich.

Die Baustelleneinrichtung wird etwa 2 Tage in Anspruch nehmen. Zur Einrichtung der Baustelle werden voraussichtlich 4 Container (Bauleitung, Rohrleitungsbau, E/MSR und Sanitär) benötigt. Die Container verbleiben über die gesamte Bauzeit von ca. 3 – 4 Monaten vor Ort.

Im Rahmen der Bauphase können Lieferfahrzeuge und Kräne zum An- und Abtransport der Aggregate zum Einsatz kommen. Die Tätigkeiten beginnen bei der Ergasgasproduktionsbohrung Goldenstedt Z9, anschließend werden die Anlagen der Z23 umgebaut. Es wird voraussichtlich die folgende Anzahl an Baufahrzeugen gleichzeitig eingesetzt:

Für die Goldenstedt Z09:

- zwei LKW bis 7,5 t,
- zwei LKW größer 7,5 t (max. 5 gleichzeitig für Kraneinsatz und Anlieferung Behälter),
- ein Schaufelradlader,
- ein Autokran, ca. 160t für Demontage und Montage der Behälter,
- ein Unimog (oder ähnlich) mit Hebeeinrichtung,
- fünf Werkstatt- bzw. Lieferwagen,
- ca. sieben PKW.

Für die Goldenstedt Z23:

- zwei LKW bis 7,5 t,
- zwei LKW größer 7,5 t (max. 5 gleichzeitig für Kraneinsatz und Anlieferung Behälter),
- zwei Autokrane, ca. 160 t und 60 t für Demontage und Montage der Behälter,
- ein Unimog (oder ähnlich) mit Hebeeinrichtung,
- fünf Werkstatt- bzw. Lieferwagen,
- ca. sieben PKW.

3 Beurteilungsgrundlagen

Die Genehmigung des Vorhabens unterliegt zunächst dem Bergrecht (BBergG /1/). Im vorliegenden Fall ist eine Umweltverträglicheitsprüfung (UVP) durchzuführen. Im Rahmen der UVP sollen erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt sowie die Maßnahmen beschrieben werden, mit denen erhebliche Beeinträchtigungen der Umwelt vermieden, vermindert oder soweit möglich ausgeglichen werden.

Beim Betrieb von technischen Anlagen ist dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß dem Vorsorgegrundsatz des BImSchG /2/ Rechnung zu tragen. Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt anhand von Beurteilungspegeln. Der Beurteilungspegel ist der Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit.

3.1 Bauphase

Die Grundlage für die Beurteilung von Bauarbeiten (Bauphase) bildet die AVV Baulärm /3/.

Entsprechend der AVV Baulärm gilt die Zeit von 07:00 bis 20:00 Uhr als Tageszeit und die Zeit von 20:00 bis 07:00 Uhr als Nachtzeit. Die Richtwerte nach der AVV Baulärm und die Besonderheiten der AVV Baulärm für die Ermittlung der Beurteilungspegel sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte (IRW) für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach AVV Baulärm

Gebietseinstufung	IRW [dB(A)]	
	Tag	Nacht
allgemeine Wohngebiete (WA); Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Kerngebiete (MK); Dorfgebiete (MD); Mischgebiete (MI)	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70
Spitzenpegel	--	+ 20
Besonderheiten Baulärm		
Abzug vom Beurteilungspegel aufgrund der Einwirkdauer		
Einwirkzeit Tag: ≤ 2,5 h Nacht: ≤ 2,0 h	10	10
2,5 – 8,0 h 2,0 – 6,0 h	5	5
≥ 8,0 h ≥ 6,0 h	0	0
Maßnahmen zur Geräuschminderung bei Überschreitung des IRW von	5	5

Die ermittelten Beurteilungspegel werden mit den Immissionsrichtwerten für die entsprechende Gebietseinstufung verglichen. Maßnahmen zur Minderung der Geräuschemissionen sind nach AVV Baulärm erst zu ergreifen, wenn der Immissionsrichtwert um mindestens 5 dB(A) überschritten wird.

In Betracht kommen Maßnahmen zur Einrichtung der Baustelle, Maßnahmen an den Baumaschinen, die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen, die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren sowie die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Der Stand der Technik für die Baumaschinen ist gewährleistet, wenn die eingesetzten Baumaschinen die Grenzwerte der Richtlinie 2000/14/EG einhalten.

Die Stilllegung von Baumaschinen kommt nur als äußerstes Mittel zum Schutz der Allgemeinheit in Betracht. Von der Stilllegung der Baumaschinen kann trotz der Überschreitung der Immissionsrichtwerte abgesehen werden, wenn die Bauarbeiten im öffentlichen Interesse dringend erforderlich sind und ohne die Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführt werden können.

3.2 Betriebsphase

Die Grundsätze zur Beurteilung der Geräusche für technische Anlagen, bzw. für deren regulären Betrieb, sind in der TA Lärm /4/ dargelegt.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist nach der TA Lärm vorbehaltlich einiger Sonderregelungen sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch Gewerbelärm am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nicht überschreitet. Die Gesamtbelastung ist die Belastung, welche durch alle technischen Anlagen hervorgerufen wird. Sie beinhaltet die Vorbelastung durch Anlagen vor Errichtung einer neu zu beurteilenden Anlage sowie die durch diese Anlage hervorgerufene Zusatzbelastung.

Zum Einwirkungsbereich einer Anlage werden die Flächen gerechnet, in denen die Geräusche einer Anlage Beurteilungspegel verursachen, welche weniger als 10 dB(A) unter den geltenden Immissionsrichtwerten liegen (Nr. 2.2 der TA Lärm).

Die zuvor genannten „erheblichen Umweltauswirkungen“ sind im BBergG nicht genauer definiert worden. In solchen Fällen wird behelfsweise die TA Lärm zur Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation herangezogen. Unter Berücksichtigung des Entwurfs des UVP-Frac-Behandlung-Erlasses des Landes Niedersachsen wird die Anwendung zwingend.

Beurteilungspegel und -zeiten

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt nach der TA Lärm anhand von Beurteilungspegeln. Der Beurteilungspegel ist der Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während der Beurteilungszeit. Sie sind auf die Beurteilungszeit für die Tages- und Nachtzeit zu beziehen. Als Bezugszeitraum für die Tageszeit gilt der Zeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen. Die Tonhaltigkeit eines Geräusches kann auch messtechnisch bestimmt werden (DIN 45 681 /9/).

Zuschlag für Impulshaltigkeit

Bei Prognosen ist für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, je nach Störwirkung ein Zuschlag von 3 oder 6 dB anzusetzen. Falls Erfahrungswerte von vergleichbaren Anlagen vorliegen, ist von diesen auszugehen.

Bei Geräuschimmissionsmessungen ergibt sich der Impulszuschlag K_I für die jeweilige Teilzeit aus der Differenz der nach dem Takt-Maximalpegelverfahren gemessenen Mittelungspegel und den äquivalenten Dauerschallpegeln:

$$K_I = L_{AFTeq} - L_{Aeq} \qquad [dB].$$

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeitzuschlag)
Für folgende Zeiten ist in Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten sowie in Gebieten mit höherer Schutzbedürftigkeit bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

an Werktagen: 06 - 07 Uhr, 20 - 22 Uhr

an Sonn- und Feiertagen: 06 – 09 Uhr, 13 - 15 Uhr, 20 - 22 Uhr.

Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden und kurzzeitige Geräuschspitzen
Die Immissionsrichtwerte (IRW) für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionswerte nur begrenzt überschreiten. Die maximal zulässigen Schalldruckpegel sind ebenfalls in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte TA Lärm außerhalb von Gebäuden für bestimmungsgemäßen Anlagenbetrieb

bauliche Nutzung	Immissionsrichtwert [dB(A)]		kurzzeitige Geräuschspitzen [dB(A)]	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Industriegebiete	70	70	100	90
Gewerbegebiete	65	50	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	65
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45	90	65
allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60
reine Wohngebiete	50	35	80	55
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35	75	55

Fahrzeugverkehr

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgelände sind der Anlage zuzurechnen und bei der Ermittlung der Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlage zu erfassen und zu beurteilen. Hierzu gehören Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück und bei der Ein- und Ausfahrt zum/vom Betriebsgelände. Nach TA Lärm Ziffer 7.4 sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgelände durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert, sofern sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen, sich mit dem öffentlichen Verkehr nicht vermischen und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /10/ (Verkehrslärmschutzverordnung) hierdurch erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Tieffrequente Geräusche

Nach Punkt 7.3 der TA Lärm ist für Geräusche mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich unter 90 Hz (tieffrequente Geräusche) im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu prüfen, ob schädliche Umwelteinwirkungen an schützenswerten Nutzungen bestehen.

Für die messtechnische Ermittlung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche verweist die TA Lärm unter Nr. A.1.5 auf die DIN 45680 /7/. Ein Prognoseverfahren ist nicht eingeführt.

Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm stellt in der Regel einen ausreichenden Schutz der Wohnnutzungen sicher. Bei durchschnittlicher spektraler Zusammensetzung der Geräusche ist ein ausreichender Immissionsschutz für Innenräume i.d.R. gewährleistet.

Enthält ein Geräusch ausgeprägte Anteile im tieffrequenten Bereich, kann nicht verlässlich abgeschätzt werden, ob und unter welchen Bedingungen in den Gebäuden erhebliche Belästigungen vermieden werden. Zum einen liegen für den tieffrequenten Bereich kaum Daten über die Schalldämm-Maße von Außenbauteilen vor, zum anderen können Resonanzphänomene zu Pegelerhöhungen in Innenräumen führen. Deshalb sind messtechnische Ermittlungen in betroffenen Räumen erforderlich.

Ab welchem Wert eines Außenlärmpegels im tieffrequenten Bereich die Unterschreitung der Hörschwellenpegel im Innenbereich gewährleistet ist, kann derzeitig nicht sicher beantwortet werden. Bei einer Einhaltung bzw. Unterschreitung der linearen Hörschwellenpegel bereits außen vor einem Gebäude ist mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mit dem Auftreten belästigender tieffrequenter Geräusche in Innenräumen zu rechnen.

Regelungen für seltene Ereignisse

Für so genannte "seltene Ereignisse" nach Nr. 7.2 der TA Lärm (an nicht mehr als 10 Tagen bzw. Nächten im Jahr) können höhere Immissionsrichtwerte in Ansatz gebracht werden. Bei diesen Ereignissen betragen die Immissionsrichtwerte außerhalb von Gebäuden (in Gebieten der Buchstaben b bis f nach Nr. 6.3 der TA Lärm):

tagsüber	06:00 bis 22:00 Uhr	70 dB(A),
nachts	22:00 bis 06:00 Uhr	55 dB(A).

„Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte

- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstabe b am Tag um nicht mehr als 25 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB(A),*

- *in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis f am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.“*

4 Zugrundegelegte Immissionsorte und Immissionsrichtwerte

Nach Nr. 2.3 der TA Lärm ist als maßgeblicher Immissionsort der Ort zu betrachten, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist. Die nächstgelegene Wohnnachbarschaft befindet sich in Abständen von > 400 m von der Anlage. Bei Abständen von mehr als 200 m sind die maximalen Geräuschimmissionen bei Mitwindbedingungen zu erwarten. In der Umgebung des Vorhabens haben wir vier Immissionsorte in unterschiedlichen Himmelsrichtungen zum Vorhaben als Immissionsorte festgelegt.

Tabelle 3: Zugrunde gelegte Immissionsorte und -richtwerte

Immissionsort	Lage	Abstand zu den Geräuschquellen	Einstufung nach BauNVO /5/	Immissionsrichtwert Tag	Nacht
I1	Frohnsweg 1 A	ca. 400 m	MI / MD	60 dB(A)	45 dB(A)
I2	Vor dem Esch 1	ca. 700 m	MI / MD	60 dB(A)	45 dB(A)
I3	Holunderweg 2	ca. 650 m	MI / MD	60 dB(A)	45 dB(A)
I4	Im Kühl 6 B	ca. 550 m	MI / MD	60 dB(A)	45 dB(A)
I5	Finkenstraße 37	ca. 650 m	WA	55 dB(A)	40 dB(A)

Die betrachteten Immissionsorte I1 bis I4 liegen im unbeplanten Außenbereich. Das nächstgelegene Wohngebiet (I5) befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 62 a der Stadt Vechta. Die Lage dieser Immissionsorte ist dem Übersichtplan in Anlage 1 zu entnehmen.

5 Ermittlung der Geräuschemissionen

5.1 Gewählte Vorgehensweise

Die Geräuschemissionen werden getrennt für die Bauphase und die Betriebsphase ermittelt. Bei der Bauphase berücksichtigen wir die maximal zu erwartenden Geräusche, die an einem Tag auftreten können, anhand von allgemeinen Emissionsansätzen. Die derzeitig vorliegenden Geräuschemissionen der maßgeblichen Geräuschquellen für die Betriebsphase des Betriebsplatzes Z23/Z9 werden messtechnisch ermittelt. Die zu erwartenden Veränderungen werden dann anhand von konkreten Anlagendaten oder als konservative Abschätzung angepasst. Eine Glykolpumpe, wie sie zukünftig auf dem Betriebsplatz Z23/Z9 eingesetzt werden soll, wird derzeit auf dem benachbarten Betriebsplatz Oyten Z3 betrieben. Die Geräuschemissionen dieser Glykolpumpe werden ermittelt und für den Planzustand berücksichtigt.

5.2 Geräuschemmissionen während der Bauphase

Während der Bauphase der geplanten Anlage sind die folgenden wesentlichen Geräuschquellen zu berücksichtigen:

- Fahrzeugbewegungen auf dem Baugelände,
- Maschineneinsatz auf dem Baugelände.

Die von diesen Maschinen verursachten Geräuschemissionen sind u. a. abhängig von der baubetrieblich gewählten Vorgehensweise. Sie sind weder über die Bauzeit konstant noch ohne Bauzeitplan über den Geräteeinsatz eindeutig festzulegen.

Typische Schallleistungspegel für Baumaschinen liegen im Bereich von L_{WA} = 95 dB(A) (z. B. für Kompressoren) bis L_{WA} = 115 dB(A) (z. B. für Innenrüttler).

Für Arbeitsmaschinen wie Autokräne o. ä., die für den An- und Abtransport der Anlagen erforderlich sind, sind typischerweise Schallleistungspegel von $L_{WATeq} \leq 108$ dB(A) zu berücksichtigen. Die von diesen erzeugten Geräusche werden nur temporär und nicht den gesamten Tageszeitraum auftreten. Wir erwarten insgesamt eine Einwirkdauer von weniger als acht Stunden/Tag.

Von den Lkw die zum Transport eingesetzt werden, sind nur kurzzeitige Emissionen zu erwarten, die in Bezug auf die Krangeräusche vernachlässigt werden können.

Aufgrund vorliegender Erfahrungswerte wird davon ausgegangen, dass von dem Betrieb auf der Baustelle ein auf die 13-stündige Tageszeit (07:00 bis 20:00 Uhr nach AVV Baulärm /3/) bezogener mittlerer Schallleistungspegel von

$$L_{WATeq} = 106 \text{ dB(A)}$$

verursacht wird. In diesem Wert sind auch die zeitweise einwirkenden Geräuschemissionen des Kfz-Verkehrs auf dem Betriebsgelände enthalten. Dieser Wert ist als konservative Abgrenzung nach oben anzusehen. Die Geräusche während der Montage können demgegenüber vernachlässigt werden.

Während der Nachtzeit (20:00 bis 07:00 Uhr) werden keine immissionsrelevanten Arbeiten durchgeführt.

5.3 Geräuschemissionen während der Betriebsphase

5.3.1 Geräuschemissionen der vorliegenden Aggregate

Am 05.04.2017 fand eine Ortsbesichtigung statt. In diesem Rahmen wurden die vorliegenden Geräuschemissionen durch Messungen im Anlagenbereich ermittelt. Hierzu zählte eine Rundummessung nach Nr. A 3.4.2 der TA Lärm, sowie Messungen an Einzelaggregaten nach Nr. A 3.4.3 der TA Lärm. Dabei wurden alle emissionsrelevanten Anlagen mit Ausnahme der Bodenfackel messtechnisch erfasst. Für diese Bodenfackel wurde der Emissionswert einer vergleichbaren Anlage mit einem Sicherheitszuschlag von + 3 dB(A) angesetzt.

Die in der Ausbreitungsrechnung berücksichtigten Emissionsdaten haben wir in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Emissionsdaten der vorhandenen Aggregate

Nr.	Quelle	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)
1	Regelventile Z23 – Skid 1 (bleiben)	96
2	Glykol-Kühler Z23 – Skid 3 (bleibt)	94
3	Flash Gaskühler Z23 – Skid 4 (bleibt)	92
4	Kühler Z 9 (wird ersetzt)	84
5	Bodenfackel FA 8301 Z23	85
6	Glykolpumpe (Oyten Z3)	84

Für den Einsatz eines Tankfahrzeugs zum Abpumpen des Lagerstättenwassers berücksichtigen wir einen Schallleistungspegel von L_{WA} = 110 dB(A) mit einer Einwirkzeit von 60 Minuten zur Tageszeit.

5.3.2 Geräuschemissionen der neuen Aggregate

Als neue Quellen werden die in Tabelle 5 aufgeführten Aggregate berücksichtigt. Den messtechnisch ermittelten Wert der Glykolpumpe des Betriebsplatzes Oyten Z3 haben wir für die neue Glykolpumpe als maßgebliche Quelle der Glykolregeneration angesetzt. Hier haben wir zusätzlich einen Sicherheitszuschlag von 3 dB(A) berücksichtigt Für den neuen Glykol-Kühler liegen uns Messwerte für einen vergleichbaren Kühler vor, die wir zu einem Schallleistungspegel umgerechnet haben. Für die Bodenfackel haben wir den Schallleistungspegel einer vergleichbaren Bodenfackel mit einem Sicherheitszuschlag von 3 dB(A) berücksichtigt.

Tabelle 5: Emissionsdaten für die neuen Aggregate

Nr.	Quelle	Schallleistungspegel L_{WA} in dB(A)
1	Glykolpumpe Z9	87
2	Erdgaskühler Z9	93

Die Veränderungen der Aufbereitungsanlage Z23 (Tausch von 2 Absorbern gegen einen Absorber und Erweiterung der Glykolregeneration Z23 durch einen Glykol-Skimmer) führen zu keinen höheren Geräuschemissionen. Beide Anlagen haben keine relevanten geräuschverursachenden Komponenten.

6 Ermittlung der Geräuschimmissionen vom Anlagenstandort

6.1 Allgemeines

Entsprechend den Vorgaben der TA Lärm /4/ erfolgt die Berechnung der zu erwartenden Geräuschimmissionen – ausgehend vom Betriebsgelände - über eine detaillierte Ausbreitungsrechnung (DP) im Oktavspektrum (64 Hz bis 8 kHz) nach den Rechenverfahren der Richtlinie DIN ISO 9613-2 /6/ mit dem schalltechnischen Programmpaket IMMI, Vers. 2016, der Fa. Wölfel Messsysteme-Software. Mit diesem Rechenprogramm werden für jeden Immissionsort die von den zu berücksichtigenden Geräuschquellen an diesem Ort verursachten Immissionsschallpegel berechnet, und zwar unter Berücksichtigung der Pegelkorrekturen für Entfernung, Luftabsorption, Witterungs- und Bodendämpfung. Hindernisse (Gebäude oder Bewuchs) werden im Sinne einer konservativen Betrachtung nicht berücksichtigt. Der mit dem jeweiligen, anteiligen Immissionsrichtwert zu vergleichende Beurteilungspegel wird nach Gleichung (G2) aus Anhang A.1.4 der TA Lärm aus dem Mittelungspegel L_{Aeq} der immissionsrelevanten Quellen bestimmt. Für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} legen wir dabei für C_o einen pauschalen Wert von tagsüber 3,5 dB(A) und nachts 1,9 dB(A) zugrunde. Die Bodendämpfung wird nach dem allgemeinen Berechnungsverfahren entsprechend Ziff. 7.3.1 der DIN ISO 9613-2 /6/ berechnet.

Das schalltechnische Modell für die Betriebsphase kann dem Anhang 2 entnommen werden. Im Anhang 3 sind die Eingangsdaten zusammengestellt worden. Mit Anhang 4 sind die Berechnungsergebnisse an den Immissionsorten beigefügt.

6.2 Berechnete Geräuschimmissionen für die Bauphase

Eine Ausbreitungsrechnung auf der Basis einer Flächenschallquelle, die das geplante Baufeld abdeckt, ergibt für die betrachteten Immissionsorte die in Tabelle 6 dargestellten Werte.

Tabelle 6: Tages-Beurteilungspegel für die Bauphase

Immissionsort	Immissionsrichtwert dB(A)	Beurteilungspegel dB(A)
I1	60	39
I2	60	35
I3	60	35
I4	60	37
I5	55	32

Die berechneten Tages-Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten die zulässigen Immissionsrichtwerte um mindestens 10 dB(A). Nach der AVV Baulärm /3/ sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche erst dann angeordnet werden, wenn der ermittelte Beurteilungspegel des

von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB (A) überschreitet. Dies ist hier nicht der Fall.

6.3 Geräuschimmissionen während der Betriebsphase

Tabelle 7: Beurteilungspegel für die Betriebsphase

Immissionsort	Immissionsrichtwert dB(A)		Beurteilungspegel dB(A)	
	Tageszeit	Nachtzeit	Tageszeit	Nachtzeit
I1	60	45	32	31
I2	60	45	27	26
I3	60	45	29	27
I4	60	45	28	26
I5	55	40	29	26

Die berechneten Beurteilungspegel unterschreiten an allen Immissionsorten die zulässigen Immissionsrichtwerte deutlich.

6.4 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Sowohl tagsüber als auch nachts sind keine auffälligen kurzzeitigen Geräuschspitzen zu erwarten.

6.5 Schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche

Derzeit wurden keine relevanten tieffrequenten Geräuschanteile festgestellt, die zu schädliche Umwelteinwirkungen führen könnten. Auch zukünftig ist davon auszugehen, dass diese nicht auftreten werden.

6.6 Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrswegen

Entsprechend Ziff. 7.4 der TA Lärm beschränkt sich die Untersuchung der schalltechnischen Auswirkungen des anlagenbedingten Verkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen auf einen Bereich von 500 m um die Ein- und Ausfahrt des Betriebsgeländes und dort auf Gebiete mit dem Schutzanspruch eines Dorf-/Misch- und Kerngebietes oder höher. Demnach sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert, sofern sie

- den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- sich mit dem öffentlichen Verkehr nicht vermischen und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /10/ hierdurch erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Eine Erfüllung aller drei Bedingungen am Immissionsort I1 (Abstand ca. 400 m) ist weder in der Bauphase (Mittelung der Bewegungen auf Ganzjahreswerte) noch beim Regelbetrieb zu erwarten. Im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Anlage ist maximal mit einer Verdopplung des bestehenden Verkehrsaufkommens zu rechnen. Eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr liegt praktisch schon nach der Ausfahrt (vor der Einfahrt) vom Betriebsgelände vor. Daher sind im vorliegenden Verfahren keine organisatorischen Maßnahmen im Hinblick auf den betriebsbedingten Fahrzeugverkehr auf öffentlichen Straßen zu prüfen.

6.7 Geräuschvorbelastung und -fremdbelastung

Im Rahmen der Ortsbesichtigung konnten keine Anlagen festgestellt werden, die eine relevante Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm verursachen können. Temporäre Geräuscheinwirkungen können durch landwirtschaftliche Tätigkeiten auftreten. Durch den öffentlichen Straßenverkehr werden weitere Geräuschemissionen und –immissionen hervorgerufen, die aber nicht zu einer Verdeckung der Geräusche (Nr. 3.2.1, Abs. 5) führen.

7 Beurteilung

Während der Bauphase und der Betriebsphase ist von einer deutlichen Unterschreitung der heranzuziehenden Immissionsrichtwerte auszugehen.

Kurzzeitige Geräuschspitzen überschreiten nicht die zulässigen Werte.

8 Quellenverzeichnis

/1/ BBergG: „Bundesberggesetz“ vom 13.08.1980 in der aktuellen Fassung

/2/ BImSchG: „Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche. Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)“ in der aktuellen Fassung

/3/ AVV Baulärm: „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen“ – Ausgabe 19. August 1970, Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 160 vom 01.09.1970

/4/ TA Lärm: „6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des BImSchG - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) - Gemeinsames Ministerialblatt“, herausgegeben vom Bundesministerium des Inneren, 49. Jahrgang, Nr. 26 am 28.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

/5/ BauNVO: "Baunutzungsverordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke" in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990, zuletzt geändert am 11. Juni 2013

/6/ DIN ISO 9613-2: „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999

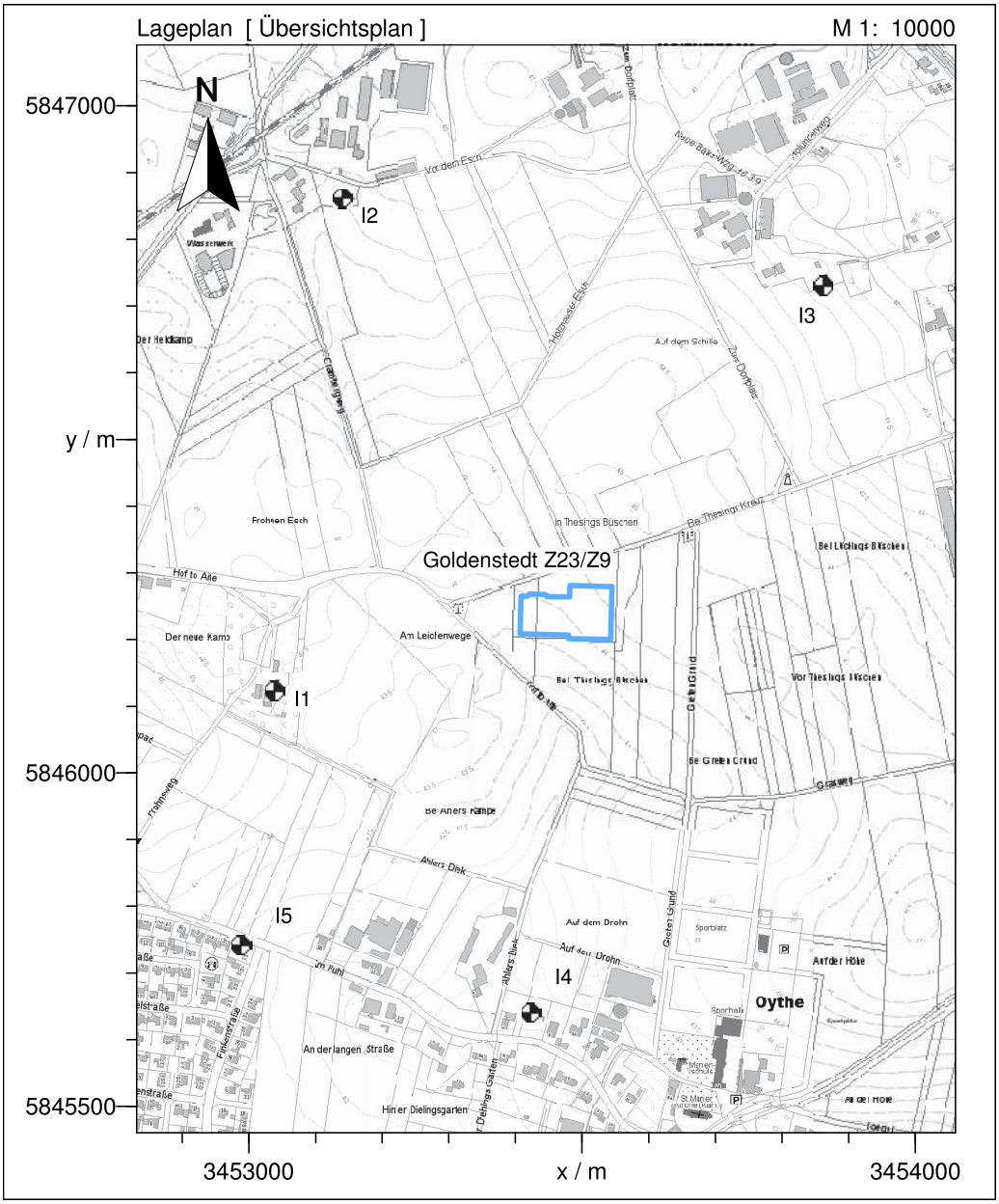
/7/ DIN 45680: „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nach-barschaft“, Ausgabe März 1997

/8/ DIN 45680, Beiblatt 1: „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen“, Ausgabe März 1997

/9/ DIN 45681: „Akustik – Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen“, Ausgabe März 2005

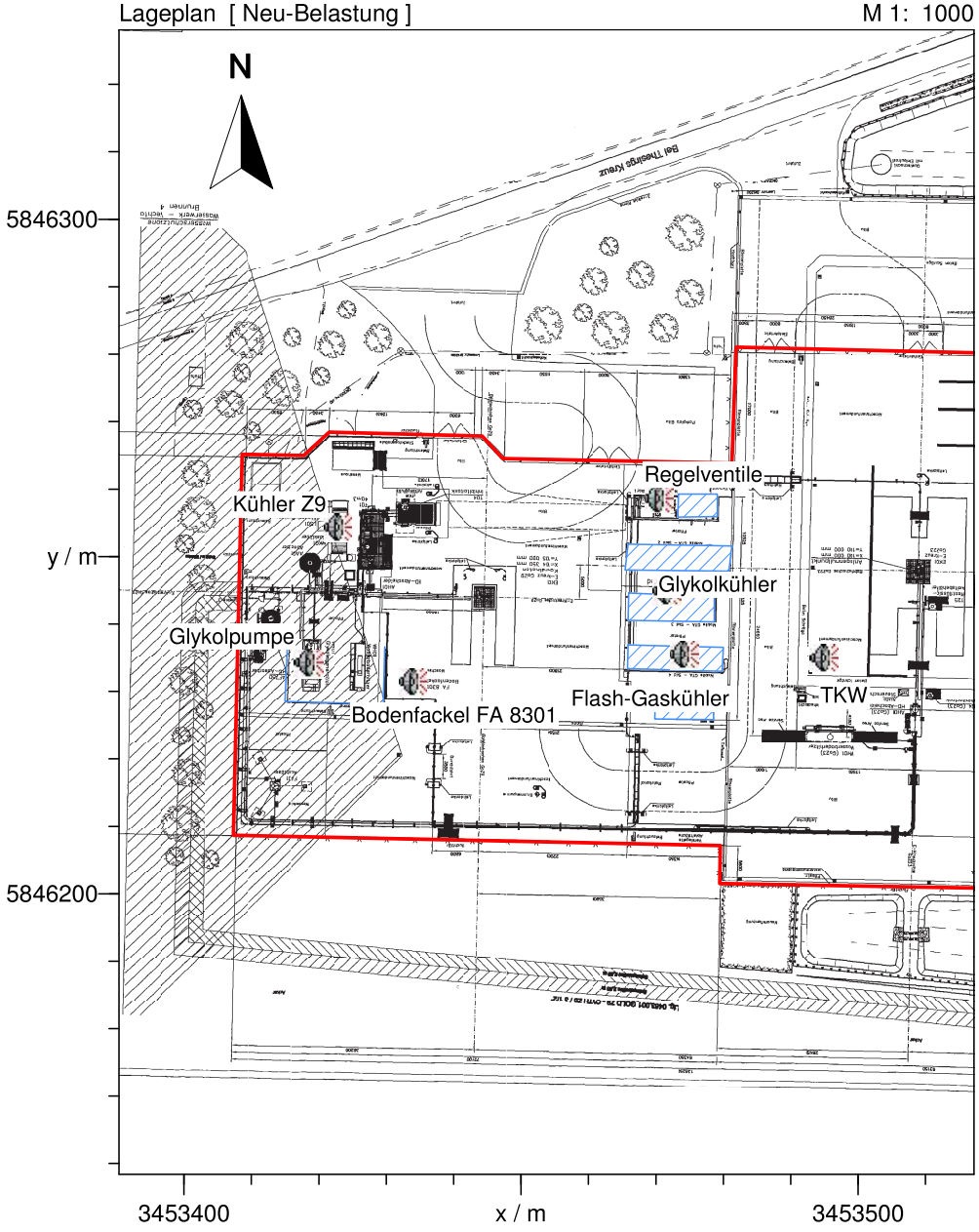
/10/ 16. BImSchV: „16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)“, Dezember 2014

- Ende des Textteils -



Auftraggeber:	ExxonMobil Production Germany
Projekt:	Goldenstedt Z23
	Produktionserhöhung
Planinhalt:	Übersichtsplan
Bearbeiter:	TNU-SST-H/Me
Datum:	21.11.2017

Lageplan [Neu-Belastung] M 1: 1000



Auftraggeber:	ExxonMobil Production Germany
Projekt:	Goldenstedt Z23
	Produktionserhöhung
Planinhalt:	Schalltechnisches Modell
	Plan-Situation
Bearbeiter:	TNU-SST-H/Me
Datum:	21.11.2017

TÜV NORD
Umweltschutz

Eingangsdaten

Punkt-SQ /ISO 9613 (7)													Neu-Belastung
EZQi001	**Bezeichnung**		Regelventile				**Wirkradius /m**						99999,00
	Gruppe		Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**						96,43
	Darstellung		EZQi				**Lw (Nacht) /dB(A)**						96,43
	Knotenzahl		1				**Lw (Ruhe) /dB(A)**						96,43
	Länge /m		---				**D0**						0,00
	Länge /m (2D)		---				**Hohe Quelle**						Nein
	Fläche /m²		---				**Emission ist**						Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**
	Tag	Emission	Referenz: Regelventile										
	Tag	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
		Lw /dB	97,7	-	88,8	89,4	84,1	77,9	73,2	74,1	83,9	93,9	90,9
	Nacht	Emission	Referenz: Regelventile										
	Nacht	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
		Lw /dB	97,7	-	88,8	89,4	84,1	77,9	73,2	74,1	83,9	93,9	90,9
	Ruhe	Emission	Referenz: Regelventile										
	Ruhe	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
		Lw /dB	97,7	-	88,8	89,4	84,1	77,9	73,2	74,1	83,9	93,9	90,9

	Beurteilungsvorschrift	**Spitzenpegel**	**Impuls-Zuschlag**	**Ton-Zuschlag**	**Info.-Zuschlag**		**Extra-Zuschlag**
	TA Lärm (1998)	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0

	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**	**n-mal**	**Einwirkzeit /h**	**dLi /dB**	**Lwr /dB(A)**
	mit Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						98,4
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	96,4	1,00	1,00000	-6,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	96,4	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	96,4	1,00	2,00000	-3,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						100,1
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	96,4	1,00	5,00000	0,95	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	96,4	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	96,4	1,00	2,00000	-3,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	96,4	1,00	1,00000	0,00	96,4
	ohne Ruhezeitzuschlag:							
	Werktag (6h-22h)	16,00						96,4
	Werktag, RZ (6h-7h)	1,00	Ruhe	96,4	1,00	1,00000	-12,04	
	Werktag (7h-20h)	13,00	Tag	96,4	1,00	13,00000	-0,90	
	Werktag,RZ(20h-22h)	2,00	Ruhe	96,4	1,00	2,00000	-9,03	
	Sonntag (6h-22h)	16,00						96,4
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5,00	Ruhe	96,4	1,00	5,00000	-5,05	
	So (9h-13h/15h-20h)	9,00	Tag	96,4	1,00	9,00000	-2,50	
	So, RZ(13h-15h)	2,00	Ruhe	96,4	1,00	2,00000	-9,03	
	Nacht (22h-6h)	1,00	Nacht	96,4	1,00	1,00000	0,00	96,4

TÜV NORD
Umweltschutz

Eingangsdaten

EZQi004	**Bezeichnung**		Flash-Gaskühler				**Wirkradius /m**							99999,00
	Gruppe		Bestand				**Lw (Tag) /dB(A)**							93,24
	Darstellung		EZQi				**Lw (Nacht) /dB(A)**							93,24
	Knotenzahl		1				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							93,24
	Länge /m		---				**D0**							0,00
	Länge /m (2D)		---				**Hohe Quelle**							Nein
	Fläche /m²		---				**Emission ist**							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission	Referenz: Flashgaskühler											
	Tag	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
		Lw /dB	99,9	-	92,1	92,5	94,7	89,4	92,0	88,4	84,4	78,3	72,4	
	Nacht	Emission	Referenz: Flashgaskühler											
	Nacht	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
		Lw /dB	99,9	-	92,1	92,5	94,7	89,4	92,0	88,4	84,4	78,3	72,4	
	Ruhe	Emission	Referenz: Flashgaskühler											
	Ruhe	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
		Lw /dB	99,9	-	92,1	92,5	94,7	89,4	92,0	88,4	84,4	78,3	72,4	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (1998)			-		0,0		0,0		0,0		-		0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	mit Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00											95,2
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe		93,2		1,00		1,00000		-6,04		
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag		93,2		1,00		13,00000		-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe		93,2		1,00		2,00000		-3,03		
	Sonntag (6h-22h)		16,00											96,9
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe		93,2		1,00		5,00000		0,95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag		93,2		1,00		9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe		93,2		1,00		2,00000		-3,03		
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht		93,2		1,00		1,00000		0,00		93,2
	ohne Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00											93,2
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe		93,2		1,00		1,00000		-12,04		
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag		93,2		1,00		13,00000		-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe		93,2		1,00		2,00000		-9,03		
	Sonntag (6h-22h)		16,00											93,2
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe		93,2		1,00		5,00000		-5,05		
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag		93,2		1,00		9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe		93,2		1,00		2,00000		-9,03		
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht		93,2		1,00		1,00000		0,00		93,2

TÜV NORD
Umweltschutz

Eingangsdaten

EZQi005	Bezeichnung		Glykolkühler				Wirkradius /m						99999,00	
	Gruppe		Bestand				Lw (Tag) /dB(A)						94,26	
	Darstellung		EZQi				Lw (Nacht) /dB(A)						94,26	
	Knotenzahl		1				Lw (Ruhe) /dB(A)						94,26	
	Länge /m		---				D0						0,00	
	Länge /m (2D)		---				Hohe Quelle						Nein	
	Fläche /m²		---				Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: Glykolkühler											
	Tag	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	
		Lw /dB	97,2	-	85,5	89,9	90,4	86,7	85,6	86,6	89,0	87,9	81,8	
	Nacht	Emission	Referenz: Glykolkühler											
	Nacht	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	
		Lw /dB	97,2	-	85,5	89,9	90,4	86,7	85,6	86,6	89,0	87,9	81,8	
	Ruhe	Emission	Referenz: Glykolkühler											
	Ruhe	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	
		Lw /dB	97,2	-	85,5	89,9	90,4	86,7	85,6	86,6	89,0	87,9	81,8	
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (1998)			-		0,0		0,0		0,0		-		0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	mit Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00										96,2	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe	94,3		1,00		1,00000		-6,04			
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag	94,3		1,00		13,00000		-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe	94,3		1,00		2,00000		-3,03			
	Sonntag (6h-22h)		16,00										97,9	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe	94,3		1,00		5,00000		0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag	94,3		1,00		9,00000		-2,50			
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe	94,3		1,00		2,00000		-3,03			
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht	94,3		1,00		1,00000		0,00		94,3	
	ohne Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00										94,3	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe	94,3		1,00		1,00000		-12,04			
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag	94,3		1,00		13,00000		-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe	94,3		1,00		2,00000		-9,03			
	Sonntag (6h-22h)		16,00										94,3	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe	94,3		1,00		5,00000		-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag	94,3		1,00		9,00000		-2,50			
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe	94,3		1,00		2,00000		-9,03			
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht	94,3		1,00		1,00000		0,00		94,3	

TÜV NORD
Umweltschutz

Eingangsdaten

EZQi007	Bezeichnung		Kühler Z9*				Wirkradius /m						99999,00
	Gruppe		Neue Anlagen				Lw (Tag) /dB(A)						93,37
	Darstellung		EZQi				Lw (Nacht) /dB(A)						93,37
	Knotenzahl		1				Lw (Ruhe) /dB(A)						93,37
	Länge /m		---				D0						0,00
	Länge /m (2D)		---				Hohe Quelle						Nein
	Fläche /m²		---				Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Emission	Referenz: Kühler										
	Tag	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
		Lw /dB	108,5	-	101,1	105,2	103,2	93,0	89,9	85,1	83,5	80,3	79,5
	Nacht	Emission	Referenz: Kühler										
	Nacht	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
		Lw /dB	108,5	-	101,1	105,2	103,2	93,0	89,9	85,1	83,5	80,3	79,5
	Ruhe	Emission	Referenz: Kühler										
	Ruhe	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Zuschlag /dB		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
		Lw /dB	108,5	-	101,1	105,2	103,2	93,0	89,9	85,1	83,5	80,3	79,5
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag
	TA Lärm (1998)			-		0,0		0,0		0,0		-	0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)
	mit Ruhezeitzuschlag:												
	Werktag (6h-22h)		16,00										95,3
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe	93,4		1,00		1,00000		-6,04		
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag	93,4		1,00		13,00000		-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe	93,4		1,00		2,00000		-3,03		
	Sonntag (6h-22h)		16,00										97,0
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe	93,4		1,00		5,00000		0,95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag	93,4		1,00		9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe	93,4		1,00		2,00000		-3,03		
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht	93,4		1,00		1,00000		0,00		93,4
	ohne Ruhezeitzuschlag:												
	Werktag (6h-22h)		16,00										93,4
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe	93,4		1,00		1,00000		-12,04		
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag	93,4		1,00		13,00000		-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe	93,4		1,00		2,00000		-9,03		
	Sonntag (6h-22h)		16,00										93,4
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe	93,4		1,00		5,00000		-5,05		
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag	93,4		1,00		9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe	93,4		1,00		2,00000		-9,03		
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht	93,4		1,00		1,00000		0,00		93,4

TÜV NORD
Umweltschutz

Eingangsdaten

EZQi008	**Bezeichnung**		Glykolpumpe*				**Wirkradius /m**							99999,00
	Gruppe		Neue Anlagen				**Lw (Tag) /dB(A)**							87,03
	Darstellung		EZQi				**Lw (Nacht) /dB(A)**							87,03
	Knotenzahl		1				**Lw (Ruhe) /dB(A)**							87,03
	Länge /m		---				**D0**							0,00
	Länge /m (2D)		---				**Hohe Quelle**							Nein
	Fläche /m²		---				**Emission ist**							Schallleistungspegel (Lw)
	Emiss.-Variante		**Summe**	**16 Hz**	**31.5 Hz**	**63 Hz**	**125 Hz**	**250 Hz**	**500 Hz**	**1000 Hz**	**2000 Hz**	**4000 Hz**	**8000 Hz**	
	Tag	Emission	Referenz: Glykolpumpe											
	Tag	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
		Lw /dB	100,7	-	95,2	98,4	87,6	85,9	86,7	79,1	77,6	74,1	68,8	
	Nacht	Emission	Referenz: Glykolpumpe											
	Nacht	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
		Lw /dB	100,7	-	95,2	98,4	87,6	85,9	86,7	79,1	77,6	74,1	68,8	
	Ruhe	Emission	Referenz: Glykolpumpe											
	Ruhe	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
		Lw /dB	100,7	-	95,2	98,4	87,6	85,9	86,7	79,1	77,6	74,1	68,8	
	Beurteilungsvorschrift		**Spitzenpegel**		**Impuls-Zuschlag**		**Ton-Zuschlag**		**Info.-Zuschlag**				**Extra-Zuschlag**	
	TA Lärm (1998)			-		0,0		0,0		0,0		-		0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		**Dauer /h**	**Emi.-Var.**	**Lw /dB(A)**		**n-mal**		**Einwirkzeit /h**		**dLi /dB**		**Lwr /dB(A)**	
	mit Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00											89,0
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe		87,0		1,00		1,00000		-6,04		
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag		87,0		1,00		13,00000		-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe		87,0		1,00		2,00000		-3,03		
	Sonntag (6h-22h)		16,00											90,7
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe		87,0		1,00		5,00000		0,95		
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag		87,0		1,00		9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe		87,0		1,00		2,00000		-3,03		
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht		87,0		1,00		1,00000		0,00		87,0
	ohne Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00											87,0
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe		87,0		1,00		1,00000		-12,04		
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag		87,0		1,00		13,00000		-0,90		
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe		87,0		1,00		2,00000		-9,03		
	Sonntag (6h-22h)		16,00											87,0
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe		87,0		1,00		5,00000		-5,05		
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag		87,0		1,00		9,00000		-2,50		
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe		87,0		1,00		2,00000		-9,03		
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht		87,0		1,00		1,00000		0,00		87,0

TÜV NORD
Umweltschutz

Eingangsdaten

EZQi009	Bezeichnung		Bodenfackel FA 8301				Wirkradius /m						99999,00	
	Gruppe		Bestand				Lw (Tag) /dB(A)						84,99	
	Darstellung		EZQi				Lw (Nacht) /dB(A)						84,99	
	Knotenzahl		1				Lw (Ruhe) /dB(A)						84,99	
	Länge /m		---				D0						0,00	
	Länge /m (2D)		---				Hohe Quelle						Nein	
	Fläche /m²		---				Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission	Referenz: A-4300/Eclosed Burner 1											
	Tag	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
		Lw /dB	102,9	-	-	101,7	95,7	89,7	76,7	70,7	68,7	65,7	71,7	
	Nacht	Emission	Referenz: A-4300/Eclosed Burner 1											
	Nacht	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
		Lw /dB	102,9	-	-	101,7	95,7	89,7	76,7	70,7	68,7	65,7	71,7	
	Ruhe	Emission	Referenz: A-4300/Eclosed Burner 1											
	Ruhe	Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
		Lw /dB	102,9	-	-	101,7	95,7	89,7	76,7	70,7	68,7	65,7	71,7	
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (1998)			-		0,0		0,0		0,0		-		0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	mit Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00										86,9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe	85,0		1,00		1,00000		-6,04			
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag	85,0		1,00		13,00000		-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe	85,0		1,00		2,00000		-3,03			
	Sonntag (6h-22h)		16,00										88,6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe	85,0		1,00		5,00000		0,95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag	85,0		1,00		9,00000		-2,50			
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe	85,0		1,00		2,00000		-3,03			
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht	85,0		1,00		1,00000		0,00		85,0	
	ohne Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00										85,0	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe	85,0		1,00		1,00000		-12,04			
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag	85,0		1,00		13,00000		-0,90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe	85,0		1,00		2,00000		-9,03			
	Sonntag (6h-22h)		16,00										85,0	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe	85,0		1,00		5,00000		-5,05			
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag	85,0		1,00		9,00000		-2,50			
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe	85,0		1,00		2,00000		-9,03			
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht	85,0		1,00		1,00000		0,00		85,0	

TÜV NORD
Umweltschutz

Eingangsdaten

EZQi011	Bezeichnung		TKW				Wirkradius /m						99999,00	
	Gruppe		Bestand				Lw (Tag) /dB(A)						109,96	
	Darstellung		EZQi				Lw (Nacht) /dB(A)						109,96	
	Knotenzahl		1				Lw (Ruhe) /dB(A)						109,96	
	Länge /m		---				D0						0,00	
	Länge /m (2D)		---				Hohe Quelle						Nein	
	Fläche /m²		---				Emission ist						Schallleistungspegel (Lw)	
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB	121,5	-	120,4	111,2	107,1	107,0	105,0	104,5	103,8	100,0	97,1	
		Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lw /dB	121,5	-	120,4	111,2	107,1	107,0	105,0	104,5	103,8	100,0	97,1	
	Nacht	Emission /dB	121,5	-	120,4	111,2	107,1	107,0	105,0	104,5	103,8	100,0	97,1	
		Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lw /dB	121,5	-	120,4	111,2	107,1	107,0	105,0	104,5	103,8	100,0	97,1	
	Ruhe	Emission /dB	121,5	-	120,4	111,2	107,1	107,0	105,0	104,5	103,8	100,0	97,1	
		Dämmung /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Zuschlag /dB		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Lw /dB	121,5	-	120,4	111,2	107,1	107,0	105,0	104,5	103,8	100,0	97,1	
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (1998)			-		0,0		0,0		0,0		-		0,0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	mit Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00										97,9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe	110,0		0,00		1,00000		-99,00			
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag	110,0		1,00		1,00000		-12,04			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe	110,0		0,00		2,00000		-99,00			
	Sonntag (6h-22h)		16,00										-	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe	110,0		0,00		5,00000		-99,00			
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag	110,0		0,00		9,00000		-99,00			
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe	110,0		0,00		2,00000		-99,00			
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht	110,0		0,00		1,00000		-99,00		-	
	ohne Ruhezeitzuschlag:													
	Werktag (6h-22h)		16,00										97,9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1,00	Ruhe	110,0		0,00		1,00000		-99,00			
	Werktag (7h-20h)		13,00	Tag	110,0		1,00		1,00000		-12,04			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2,00	Ruhe	110,0		0,00		2,00000		-99,00			
	Sonntag (6h-22h)		16,00										-	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5,00	Ruhe	110,0		0,00		5,00000		-99,00			
	So (9h-13h/15h-20h)		9,00	Tag	110,0		0,00		9,00000		-99,00			
	So, RZ(13h-15h)		2,00	Ruhe	110,0		0,00		2,00000		-99,00			
	Nacht (22h-6h)		1,00	Nacht	110,0		0,00		1,00000		-99,00		-	

TÜV NORD
Umweltschutz

Berechnungsergebnisse

Übersicht

Kurze Liste		**- Unbenannt -**							
Immissionsberechnung		**Beurteilung nach TA Lärm (1998)**							
Neu-Belastung		**Einstellung: Kopie von Referenz**							
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)			
		IRW	L r,A	IRW	L r,A	IRW	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB		
	I1: Frohnsweg 1A	60,0	31,7	60,0	29,9	45,0	30,6		
	I2: Vor dem Esch 1	60,0	27,3	60,0	24,8	45,0	25,6		
	I3: Zum Dorfe 2	60,0	29,1	60,0	26,5	45,0	27,1		
	I4: Im Kühl 6b	60,0	28,4	60,0	24,8	45,0	25,5		
	I5: Finkenstraße 37	55,0	29,1	55,0	29,3	40,0	26,0		

Detailergebnisse

Mittlere Liste »		**- Unbenannt -**					
Immissionsberechnung		**Beurteilung nach TA Lärm (1998)**					
	I1: Frohnsweg 1A	**Neu-Belastung**		**Einstellung: Kopie von Referenz**			
		x = 3453039,44 m		y = 5846123,32 m		z = 5,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi004 »	Flash-Gaskühler	25,4	31,7	25,7	29,9	26,4	30,6
EZQi007 »	Kühler Z9*	25,3	30,6	25,7	27,8	26,3	28,4
EZQi001 »	Regelventile	21,4	29,1	21,7	23,6	22,4	24,3
EZQi009 »	Bodenfackel FA 8301	16,5	28,2	16,9	19,0	17,5	19,7
EZQi008 »	Glykolpumpe*	12,9	27,9	13,3	14,9	14,0	15,6
EZQi005 »	Glykolkühler	9,5	27,8	9,9	9,9	10,6	10,6
EZQi011 »	TKW	27,7	27,7		-40,0		-47,9
	Summe		**31,7**		**29,9**		**30,6**

	I2: Vor dem Esch 1	**Neu-Belastung**		**Einstellung: Kopie von Referenz**			
		x = 3453141,12 m		y = 5846860,78 m		z = 5,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi007 »	Kühler Z9*	20,1	27,3	20,4	24,8	21,2	25,6
EZQi004 »	Flash-Gaskühler	20,1	26,4	20,4	22,9	21,2	23,6
EZQi008 »	Glykolpumpe*	14,9	25,2	15,3	19,2	16,0	19,9
EZQi009 »	Bodenfackel FA 8301	13,1	24,8	13,5	16,9	14,2	17,7
EZQi001 »	Regelventile	12,9	24,5	13,3	14,3	14,1	15,1
EZQi005 »	Glykolkühler	7,2	24,2	7,6	7,6	8,3	8,3
EZQi011 »	TKW	24,1	24,1		-47,6		0,0
	Summe		**27,3**		**24,8**		**25,6**

Berechnungsergebnisse

	I3: Zum Dorfe 2	Neu-Belastung		Einstellung: Kopie von Referenz			
		x = 3453861,94 m		y = 5846730,89 m		z = 5,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi004 »	Flash-Gaskühler	21,7	29,1	22,1	26,5	22,8	27,1
EZQi007 »	Kühler Z9*	20,6	28,2	20,9	24,5	21,7	25,1
EZQi008 »	Glykolpumpe*	19,0	27,4	19,2	22,0	19,7	22,5
EZQi001 »	Regelventile	16,0	26,7	16,2	18,8	16,7	19,3
EZQi009 »	Bodenfackel FA 8301	13,7	26,3	14,1	15,3	14,8	16,0
EZQi005 »	Glykolkühler	8,6	26,0	8,9	8,9	9,7	9,7
EZQi011 »	TKW	26,0	26,0		0,0		0,0
	Summe		**29,1**		**26,5**		**27,1**

	I4: Im Kühl 6b	Neu-Belastung		Einstellung: Kopie von Referenz			
		x = 3453423,57 m		y = 5845641,27 m		z = 5,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi004 »	Flash-Gaskühler	21,9	28,4	22,3	24,8	23,0	25,5
EZQi007 »	Kühler Z9*	18,4	27,3	18,8	21,2	19,5	21,9
EZQi009 »	Bodenfackel FA 8301	14,3	26,7	14,7	17,4	15,4	18,2
EZQi008 »	Glykolpumpe*	10,0	26,5	10,4	14,2	11,2	14,9
EZQi005 »	Glykolkühler	10,0	26,4	10,4	11,8	11,1	12,5
EZQi001 »	Regelventile	5,9	26,3	6,2	6,2	7,0	7,0
EZQi011 »	TKW	26,2	26,2		-51,5		0,0
	Summe		**28,4**		**24,8**		**25,5**

	I5: Finkenstraße 37	Neu-Belastung		Einstellung: Kopie von Referenz			
		x = 3452989,38 m		y = 5845742,37 m		z = 5,60 m	
		Werktag (6h-22h)		Sonntag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]	L r,i,A	L r,A [inv.]
		/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi004 »	Flash-Gaskühler	22,8	29,1	24,8	29,3	21,5	26,0
EZQi007 »	Kühler Z9*	22,7	27,9	24,7	27,4	21,4	24,1
EZQi005 »	Glykolkühler	19,3	26,3	21,4	24,1	18,1	20,8
EZQi009 »	Bodenfackel FA 8301	15,8	25,4	17,8	20,9	14,5	17,5
EZQi001 »	Regelventile	13,8	24,9	15,9	17,8	12,6	14,5
EZQi008 »	Glykolpumpe*	11,3	24,5	13,4	13,4	10,1	10,1
EZQi011 »	TKW	24,3	24,3		0,0		0,0
	Summe		**29,1**		**29,3**		**26,0**

Hannover, 28.11.2017
TNUC-H / DHz

Gutachterliche Stellungnahme zu den Immissionen durch die Erdgasbohrungen Goldenstedt Z9 und Z23

Auftraggeber:	ExxonMobil Production Deutschland GmbH Riethorst 12 30659 Hannover
TÜV-Auftrags-Nr.:	8000661440/217IPG035
Umfang des Berichtes:	20 Seiten 5 Seiten Anhang
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Dirk Herzig Tel.: 0511 / 998-61523 E-Mail: dherzig@tuev-nord.de

TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Geschäftsstelle Hannover
Am TÜV 1 • 30519 Hannover
Telefon 0511/9986-1521 • E-Mail: umwelt@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Zusammenfassung 4

2 Aufgabenstellung 5

2.1 Vorgehensweise 5

2.2 Verwendete Programme und Versionen 5

3 Anlagenbeschreibung 6

4 Beurteilungsgrundlage 8

4.1 Emissionsseitige Anforderungen 9

4.2 Immissionsseitige Anforderungen 10

5 Örtliche Verhältnisse 11

5.1 Geländestruktur 12

5.2 Immissionsorte 12

6 Bagatellmassenstrom 12

7 Emissionsdaten 13

8 Ausbreitungsrechnung 14

8.1 Quellparameter 14

8.2 Meteorologische Daten 14

8.3 Rauigkeitslänge 16

8.4 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet 17

8.5 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen 17

8.6 Berücksichtigung von Geländeeinflüssen 17

8.7 Depositionskenngrößen und Verteilung der Quecksilberverbindungen 17

9 Immissionen 18

9.1 Flächige Darstellung der Immissionen 18

9.2 Schutzgut Mensch 18

9.3 Schutzgut Boden 19

10 Quellenverzeichnis 20

Verzeichnis der Tabellen

Seite

Tabelle 4-1: Immissions(grenz)werte für Hg (TA Luft 4.5.1) und Benzol (TA Luft 4.2.1 / 39. BImSchV §7) 10
Tabelle 6-1: Bagatellmassenstrom 12
Tabelle 7-1: Emissionsdaten Goldenstedt Z9 13
Tabelle 7-2: Emissionsdaten Goldenstedt Z23 13
Tabelle 8-1: Quellparameter 14
Tabelle 8-2: Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung 17
Tabelle 8-3: Depositionskenngrößen für Hg 18
Tabelle 8-4: Emissionsprofil der Verteilung für Hg für sonstige Quellen 18
Tabelle 9-1: maximale Konzentrations-Zusatzbelastung im Beurteilungsgebiet 19
Tabelle 9-2: maximale Depositions-Zusatzbelastung im Beurteilungsgebiet 19

Verzeichnis der Abbildungen

Seite

Abbildung 3-1: schematisches Verfahrensfließbild ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**
Abbildung 5-1: Lageplan Bohrung Goldenstedt Z9 und Z23 und die nächtsgelegenen Wohnhäuser (rot markiert) 11
Abbildung 7-1: Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der DWD-Station Wunstorf für das Jahr 2009 ... 15
Abbildung 7-2: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der DWD-Station Wunstorf für das Jahr 2009 16

Verzeichnis Anhang

Anlage 1: Protokolldatei der Ausbreitungsberechnung der Variante 4 1
Anlage 2: Immissionsjahreszusatzbelastung für Bzl in µg/m³ 3
Anlage 3: Immissionsjahreszusatzbelastung für Hg-Konzentration in ng/(m^3) 4
Anlage 4: Immissionsjahreszusatzbelastung für Hg-Deposition in µg/(m^2*d) 5

1 Zusammenfassung

Die ExxonMobil Production Deutschland GmbH (EMPG) betreibt zahlreiche Erdgasbohrungen in Norddeutschland. Die Erdgasbohrung Goldenstedt Z23 ist seit dem Jahre 2010 im Förderbetrieb. Seitdem produziert die Bohrung Goldenstedt Z23 nahezu konstant mit einer Förderrate von bis zu 500.000 m³ Erdgas pro Tag. Es ist geplant, dass Fördervolumen der Goldenstedt Z23 zu erhöhen.

Nach § 1 Nr. 2 a) UVP-V Bergbau muss für die Gewinnung von Erdgas zu gewerblichen Zwecken mit einem Fördervolumen von täglich mehr als 500.000 m³ Erdgas eine Umweltverträglichkeits-prüfung durchgeführt werden.

Bei diesem Vorhaben sollen die Auswirkungen auf die Umwelt frühzeitig ermittelt und bewertet werden. Grundlage hierfür ist das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Hierbei sind u.a. die von der geplanten Maßnahme verursachten Immissionen zu ermitteln.

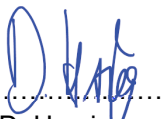
Maßgeblich für die Beurteilung der Immissions-Situation ist der Gasgewinnungsbetrieb („Regelbetrieb“).

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co KG wurde mit der Berechnung der zu erwartenden Immissionen beauftragt. Die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen (Immissionsprognose) erfolgt nach TA Luft /1/. Als beurteilungsrelevante Schadstoffe sind Quecksilber (Hg) und Benzol (C_6H_6) zu betrachten.

Die maximale Zusatzbelastung im Beurteilungsgebiet erfüllt für den geplanten Betrieb der Erdgasbohrungen Goldenstedt Z9 und Goldenstedt Z23 das Irrelevanzkriterium für Benzol der TA Luft sowie die sinngemäße Anwendung des Irrevanzkriteriums für Quecksilber.

Die maximale Zusatzbelastung aus dem geplanten Betrieb Z9 und Z23 für das Schutzgut Boden überschreitet ebenfalls nicht die genannte Irrelevanzschwelle der TA Luft. Der Schutz vor Gefahren für den Boden ist demnach anhand der ermittelten Zusatzbelastung nachgewiesen.

Die Bestimmung von weiteren Immissionskenngrößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) kann gemäß Nr. 4.1 TA Luft für die in der TA Luft geregelten Stoffe entfallen. Es kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden.



D. Herzig

- Sachverständiger der TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG -

2 Aufgabenstellung

Die ExxonMobil Production Deutschland GmbH (EMPG) betreibt zahlreiche Erdgasbohrungen in Norddeutschland. Die Erdgasbohrung Goldenstedt Z23 ist seit dem Jahre 2010 im Förderbetrieb. Seitdem produziert die Bohrung Goldenstedt Z23 nahezu konstant mit einer Förderrate von bis zu 500.000 m³ Erdgas pro Tag. Es ist geplant, dass Fördervolumen der Goldenstedt Z23 zu erhöhen.

Nach § 1 Nr. 2 a) UVP-V Bergbau muss für die Gewinnung von Erdgas zu gewerblichen Zwecken mit einem Fördervolumen von täglich mehr als 500.000 m³ Erdgas eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden.

Bei diesem Vorhaben sollen die Auswirkungen auf die Umwelt frühzeitig ermittelt und bewertet werden. Grundlage hierfür ist das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Hierbei sind u.a. die von der geplanten Maßnahme verursachten Immissionen zu ermitteln.

Es ist die Immissions-Situation während des Gasgewinnungsbetriebes („Regelbetrieb“) zu beurteilen.

Die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co KG wurde mit der Berechnung der zu erwartenden Immissionen beauftragt. Die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen (Immissionsprognose) erfolgt nach TA Luft /1/. Als beurteilungsrelevante Schadstoffe sind Quecksilber (Hg) und Benzol (C_6H_6) zu betrachten.

2.1 Vorgehensweise

Die Stellungnahme umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Besichtigung des Anlagenstandortes, der Ausbreitungswege und der Immissionsorte im Rahmen einer Ortsbesichtigung,
- Berechnung der zu erwartenden Emissionen der Gesamtanlage auf Grundlage der von der EMPG vorgelegten Emissionsdaten,
- Prognose der Immissionen von Hg und Bzl durch Ausbreitungsrechnungen mit dem Programm LASAT (Version 3.2).

2.2 Verwendete Programme und Versionen

Für die Ausbreitungsrechnung wird das Modell LASAT in der Version 3.2 verwendet. Das Ausbreitungsmodell LASAT (Lagrange-Simulation von Aerosol-Transport) berechnet die Ausbreitung von Spurenstoffen in der Atmosphäre, indem für eine Gruppe repräsentativer Stoffteilchen der Transport und die turbulente Diffusion auf dem Computer simuliert wird (Lagrange-Simulation). LASAT beruht auf einem Forschungsmodell, das 1980 entwickelt und in verschiedenen Forschungsvorhaben erprobt wurde. LASAT diente als Grundlage für die Entwicklung des Ausbreitungsmodells AUSTAL2000, dem offiziellen Referenzmodell der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) /1/. Es bietet im Vergleich zu AUSTAL2000 einen größeren Umfang von Eingabeoptionen und kürzere Rechenzeiten aufgrund der Unterstützung von mehreren Rechenkernen.

Immissionskonzentrationen besitzen bei Ausbreitungsrechnungen mit Lagrange'schen Partikelmodellen immer einen statistischen Stichprobenfehler. Die berechneten Immissionswerte sind – mit Ausnahme der Maximalwerte – um diesen Stichprobenfehler zu erhöhen. Gemäß Anhang 3, Nr. 9 der TA Luft ist außerdem sicherzustellen, dass der statistische Stichprobenfehler 3,0 vom Hundert des Immissionsjahreswertes unterschreitet.

Der höchste statistische Stichprobenfehler, der vom Modellsystem AUSTAL2000 ausgewiesen wird, liegt bei 100 % des jeweiligen Rechenwertes. Wenn bei Stoffen mit einer Irrelevanz von 3 vom Hundert des Jahres-Immissionswertes die Irrelevanzkriterien eingehalten sind, ist die maximal mögliche statistische Unsicherheit daher ebenfalls kleiner als 3 vom Hundert des Jahres-Immissionswert. Die Anforderungen des Anhang 3, Nr. 9 der TA Luft sind also (bei Stoffen mit einer Irrelevanz von 3 vom Hundert) bei irrelevanter Zusatzbelastung eingehalten.

3 Anlagenbeschreibung

Auf eine ausführliche Anlagenbeschreibung wird an dieser Stelle verzichtet. Im Nachfolgenden wird daher nur kurz auf die Anlagensituation aus der Sicht der Luftreinhaltung eingegangen. Die Beschreibungen basieren auf Angaben der EMPG.

Die Anlage Goldenstedt Z23 trocknet Erdgas aus der Bohrung Z23. Die Anlage Goldenstedt Z09 trocknet Erdgas aus den beiden Erdgasbohrungen Z9 und Z23. Beide Anlagen bestehen jeweils aus Hochdruckabscheider, Erdgaskühler, Vorabscheider, Glykolabsorber und Glykolregeneration. Das getrocknete Erdgas wird vor Verlassen des Platzes über einen Aktivkohle-Adsorber geführt. Zur Aufnahme von Lagerstättenwasser steht jeweils ein Lagerstättenwassertank und zum Abtransport eine TKW-Verladung zur Verfügung.

Das Erdgas wird in geschlossenen Systemen aufbereitet (getrocknet) und weitertransportiert. Es entstehen bei der Druckentspannung von Lagerstättenwasser und Glykol jedoch Entlösungsgase, die das geschlossene System verlassen. Diese aus Erdgasbestandteilen bestehenden Gase werden über einen Aktivkohlefilter geführt und anschließend in dem Brenner der Glykolregeneration verwertet. Für überschüssiges, nicht verwertbares Entlösungsgas verfügen beide Anlagen über je eine Bodenfackel, welche das Entlösungsgas bei mindestens 850°C zu Kohlendioxid und Wasser verbrennt. Die anfallende Menge an zu verbrennenden Entlösungsgasen hängt überwiegend von der eingesetzten Glykolmenge ab.

Die Erdgasbohrung Goldenstedt Z23 wurde im Jahre 2010 abgeteuft und für fündig erklärt. Anschließend wurde der Bohrplatz zum Förderplatz umgebaut und eine Gastrocknungsanlage zur Aufbereitung des Erdgases auf dem Förderplatz errichtet. Die Förderung des Erdgases wurde noch im Jahre 2010 aufgenommen. Seitdem produziert die Bohrung Goldenstedt Z23 nahezu konstant mit einer Förderrate von bis zu 500.000 Kubikmeter Erdgas pro Tag. Die Auswertungen des bisherigen Produktionsverhaltens und der Lagerstättenparameter der Goldenstedt Z23 lassen eine langfristig höhere Förderung von Erdgas über 500.000 m³ pro Tag erwarten. Es ist deshalb geplant, das Fördervolumen der Erdgasproduktionsbohrung Goldenstedt Z23 zu erhöhen.

Technische Maßnahmen zur Fördererhöhung

Für die Fördermengenerhöhung werden die zwei derzeit vorhandenen Absorber der Anlage Goldenstedt Z23 durch einen einzelnen Absorber mit höherer Leistung ersetzt. Der neue und ca. 6,50 m hohe Absorber wird auf die Position der zwei abzubauenden Absorber gesetzt. Es wird zur Abscheidung von nicht löslichen Erdgasbestandteilen (Kohlenwasserstoffen) ein Skimmer in den Glykolkreislauf der Anlage Goldenstedt Z23 integriert. Der Einbau des zusätzlichen Skimmers hat zum Ziel, die Nutzungsdauer einer Glykolfüllung zu verlängern. Weitere Modifikationen sind an der GTA der Goldenstedt Z23 nicht erforderlich.

Auf dem Förderplatz Goldenstedt Z9 wird ebenfalls die Kapazität der Trocknungsanlage angepasst. Der vorhandene Erdgaskühler muss aufgrund der geplanten Fördermengenerhöhung der Produktionsbohrung Goldenstedt Z23 durch ein leistungsfähigeres Modell ersetzt werden. Ferner wird die bestehende Glykol-Regeneration durch ein Modell mit leistungsstärkerem Brenner ersetzt. Zur Abscheidung von nicht löslichen Erdgasbestandteilen (Kohlenwasserstoffen) aus dem Glykol wird ebenfalls ein Skimmer in den Kreislauf integriert. Weitere Modifikationen sind an der GTA der Goldenstedt Z9 nicht erforderlich.

Durch die höhere Kühlerleistung auf der Goldenstedt Z9 und den leistungsstärkeren Glykolabsorber auf der Goldenstedt Z23 wird die Effizienz des Aufbereitungsprozesses verbessert, sodass die insgesamt eingesetzte und zirkulierte Glykolmenge nicht erhöht werden muss. Damit bleibt die Menge an Entlösungsgasen zur Verbrennung etwa gleich.

Bodenfackel

Alle überschüssigen in den Prozessanlagen anfallenden Flashgase werden als Brennstoff der Bodenfackel zugeführt und verfeuert. Die Bodenfackel besitzt 4 Brenner mit 4 Leistungsstufen. Im Gasgebläsebrenner wird das Flashgas bei einem Sauerstoffüberschuss verbrannt und alle in diesem Brennstoff enthaltenen Schadstoffe bei mind. 850°C in Verbrennungsprodukte umgesetzt. Bei steigendem Flashgasdruck wird der Bodenfackel über einen Überströmer Flashgas zugeführt. Mit steigendem Druck im Bodenfackelsystem wird die erste Leistungsstufe gestartet.

Neben der Verbrennung der Flashgase hat die Bodenfackel die Funktion der Verbrennung der eingeschlossenen Erdgasmenge in der Anlage für den geplanten Entspannungsfall. Hierzu wird die Trocknungsanlage abgeschaltet „Anlage AUS“. Über eine Druckhaltung wird der Bodenfackel geregelt Gas zugeführt und es werden nacheinander 4 Leistungs-stufen gezündet, ohne dass die Fackel überfahren werden kann. Der Anlagendruck wird über dieses Entspannungssystem bis zum Erreichen des Mindesteingangsdrucks der Bodenfackel abgebaut. Die Bodenfackel schaltet dann ab. Die eingeschlossene Restgasmenge muss über Entspannungsarmaturen dem Kaltausbläser zugeführt werden. Die Entspannungszeit der gesamten Anlage beträgt ca. 4 Stunden. Daher kann die Anlage von Fern mit dem Befehl „Entspannung Anlage“ entlastet werden.

4 Beurteilungsgrundlage

Die Gasgewinnung stellt keine genehmigungsbedürftigen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) /2/ in Verbindung mit der 4. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - 4. BImSchV /3/ dar. Die beiden am Standort befindlichen Bodenfackeln sind nach Nr. 8.1.3 der 4. BImSchV genehmigt.

Die Gasgewinnung und deren anschließende Aufbereitung am Gewinnungsort unterliegt dem Bergrecht. In der Praxis werden zur Festlegung von Emissionsbegrenzungen und zur Bewertung der Auswirkungen auf den Menschen und Boden die Maßstäbe des BImSchG und dem untergeordneten Regelwerk angewendet.

Im § 22 BImSchG sind die Pflichten der Betreiber nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen benannt.

„Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass

1. *schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind,*
2. *nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden und*

die beim Betrieb der Anlagen entstehenden Abfälle ordnungsgemäß beseitigt werden können."

Die TA Luft konkretisiert diese Anforderungen: *„Soweit im Hinblick auf die Pflichten der Betreiber von nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nach § 22 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 BImSchG zu beurteilen ist, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen vorliegen, sollen die in Nummer 4 festgelegten Grundsätze zur Ermittlung und Maßstäbe zur Beurteilung von schädlichen Umwelteinwirkungen herangezogen werden. Die Ermittlung von Immissionskenngrößen nach Nummer 4.6 unterbleibt, soweit eine Prüfung im Einzelfall ergibt, dass der damit verbundene Aufwand unverhältnismäßig wäre. Tragen nicht genehmigungsbedürftige Anlagen zum Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen in relevanter Weise bei, ist zu prüfen, ob die nach dem Stand der Technik gegebenen Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung ausgeschöpft sind. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken. Soweit zur Erfüllung der Pflichten nach § 22 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 BImSchG Anforderungen für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen festgelegt werden können, können auch die in Nummer 5 für genehmigungsbedürftige Anlagen festgelegten Vorsorgeanforderungen als Erkenntnisquelle herangezogen werden. Luftreinhaltepläne sind bei Anordnungen nach §§ 24 und 25 BImSchG zu beachten."*

4.1 Emissionsseitige Anforderungen

Stickstoffoxide (NO_x) sind gasförmige Verbindungen aus Stickstoff und Sauerstoff, die hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen in Kraftfahrzeugmotoren, Industrie- und Heizungsanlagen entstehen. In Abhängigkeit von den Verbrennungsbedingungen, z.B. der Verbrennungstemperatur, bilden sich bevorzugt die Gase Stickstoffmonoxid (NO) oder Stickstoffdioxid (NO_2). Der im Erdgas chemisch gebundene Stickstoff wird während der Verbrennung nur zum Teil in NO umgewandelt. Der weitaus größere Anteil bildet sich anhand des molekularen Stickstoffs der Verbrennungsluft mit Sauerstoff in Verbindung mit relativ hohen Verbrennungstemperaturen (> 900°C), die hier nur bedingt vorliegen. Bei einer installierten Leistung der Glykolregenerationen von ca. je 200 kW, genutzt werden im Normalbetrieb 60 kW. Die Bodenfackeln verfügen über eine maximale Leistung von ca. je 1.400 kW (4 Brenner mit vier Leistungsstufen) im bestimmungsgemäßen Betrieb wird die erste Leistung von etwa 100 kW betrieben. Aufgrund der betrieblichen Randbedingungen sind nur geringe Emissionen von Stickstoffoxiden zu erwarten, so dass eine Vernachlässigung vertretbar ist.

Nach der uns vorliegenden Gasanalyse für die Gewinnungsstätte Goldenstedt sind keine Schwefelverbindungen enthalten, so dass auch keine zusätzlichen Luftverunreinigungen durch z. B. Schwefeldioxid oder Schwefeltrioxid zu erwarten sind.

Bei einer Gasverbrennung wie sie hier im Brenner der Glykolregeneration und den Bodenfackeln durchgeführt wird sind grundsätzlich keine relevanten Staubemissionen zu erwarten. Als eine wesentliche Staubquelle ist i.d.R. der Brennstoffschwefel anzusehen, da keine Schwefelverbindungen im Gas vorliegen kann die Staubemission vernachlässigt werden.

In Bezug auf die Gasgewinnung und deren anschließende Aufbereitung am Gewinnungsort kann von relevanten Emissionen durch Quecksilber und Benzol ausgegangen werden.

Unter den Ziffern 5.2.2 und 5.2.7.1.1 der TA Luft /1/ sind allgemeine Anforderungen zur Emissionsbegrenzung für Quecksilber und Benzol festgelegt.

„Die nachstehend genannten staubförmigen anorganischen Stoffe dürfen, auch beim Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse, insgesamt folgende Massenkonzentrationen oder Massenströme im Abgas nicht überschreiten; davon abweichend gelten für Stoffe der Klasse I die Anforderungen jeweils für den Einzelstoff:

Klasse I

- → *Quecksilber und seine Verbindungen, angegeben als Hg*
- → *(…….)*

jeweils den Massenstrom 0,25 g/h
oder
jeweils die Massenkonzentration 0,05 mg/m³……..“

„Die nachstehend genannten Stoffe dürfen, auch bei dem Vorhandensein mehrerer Stoffe derselben Klasse, als Mindestanforderung insgesamt folgende Massenkonzentrationen oder Massenströme im Abgas nicht überschreiten:

Klasse III

→ *Benzol*

→ *(……)*

den Massenstrom 2,5 g/h
oder
die Massenkonzentration 1 mg/m³……..“

4.2 Immissionsseitige Anforderungen

Immissionskenngrößen kennzeichnen die Höhe der Vorbelastung, der Zusatzbelastung oder der Gesamtbelastung für den jeweiligen luftverunreinigenden Stoff. Die Kenngröße für die Vorbelastung ist die vorhandene Belastung durch einen Schadstoff. Die Kenngröße für die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der durch das beantragte Vorhaben hervorgerufen wird. Die Kenngröße für die Gesamtbelastung ist aus den Kenngrößen der Vorbelastung und der Zusatzbelastung zu bilden.

Die Immissionswerte der TA Luft dienen der Prüfung, ob der Schutz der menschlichen Gesundheit, der Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen und der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition sichergestellt ist.

Die TA Luft gibt für Hg Immissionswerte (= Grenzwerte) für unterschiedliche Bodennutzungen an (Immissions-Jahreswerte). Die Immissions-Jahreswerte für Ackerböden und Grünland stellen Anhaltspunkte für die Sonderfallprüfung nach Ziffer 4.8 TA Luft dar. Hinsichtlich Quecksilber in der Feinstaubkonzentration, für die in den vorgenannten Vorschriften keine Festlegungen bestehen, werden Beurteilungsmaßstäbe des LAI /4/, /5/ herangezogen. Die angegebenen Immissions(grenz)-werte gelten für die Gesamtbelastung.

Tabelle 4-1: Immissions(grenz)werte für Hg (TA Luft 4.5.1) und Benzol (TA Luft 4.2.1 / 39. BImSchV §7)

Schadstoff	Immissionswert	Mittelungszeitraum	Anwendungsbereich
Hg-Deposition	1 µg/(m²*d) 30 µg/(m²*d) 3 µg/(m²*d) *	Jahr	Boden allgemein Ackerböden Grünland
Hg-Konzentration	50 ng/m³ **	Jahr	Schutzgut Mensch
Bzl-Konzentration	5 µg/m³	Jahr	Schutzgut Mensch
* Depositionswerte als Anhaltspunkte für die Sonderfallprüfung			
** Orientierungswert für die Sonderfall-Prüfung nach Nr. 4.8 TA Luft (aus LAI 2004 bzw. darin als Erkenntnisquelle zitierter Veröffentlichung)			

Für die mit Immissionswerten geregelten Stoffe werden im Abschnitt 4 der TA Luft Irrelevanzschwellen festgelegt. Sie betragen 3 % hinsichtlich des in Tabelle 4-1 aufgeführten Immissions-Jahreswertes für Benzol sowie 5 % hinsichtlich des aufgeführten Immissionswertes für Quecksilber für den Boden von 1 µg/(m²*d). Für die Hg-Konzentration wird das Irrelevanzkriterium der Nr. 4.2.1 TA Luft (3 %) sinngemäß angewendet.

Wenn die berechneten Zusatzbelastungen die Irrelevanzgrenzen unterschreiten, kann die Ermittlung weiterer Immissionskenngrößen (z.B. Kurzzeitwerte) entfallen. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden können, es sei denn, es liegen hinreichende Anhaltspunkte für eine Sonderfallprüfung vor.

5 Örtliche Verhältnisse

Das geplante Vorhaben soll ausschließlich auf den Flächen der bereits bestehenden benachbarten Betriebsplätze Goldenstedt Z23 und Goldenstedt Z9 durchgeführt werden.

Die nächsten einzelnen Wohngebäude liegen ca. 400 m in südwestlicher Richtung an der Straße ‚Fronsweg' bzw. ca. 650 m in nordöstlicher Richtung an der Straße ‚Holunderweg'. Zudem existiert am Ortsrand der Stadt Vechta (Oythe) südlich in ca. 550 m Entfernung weitere Wohnbebauung.

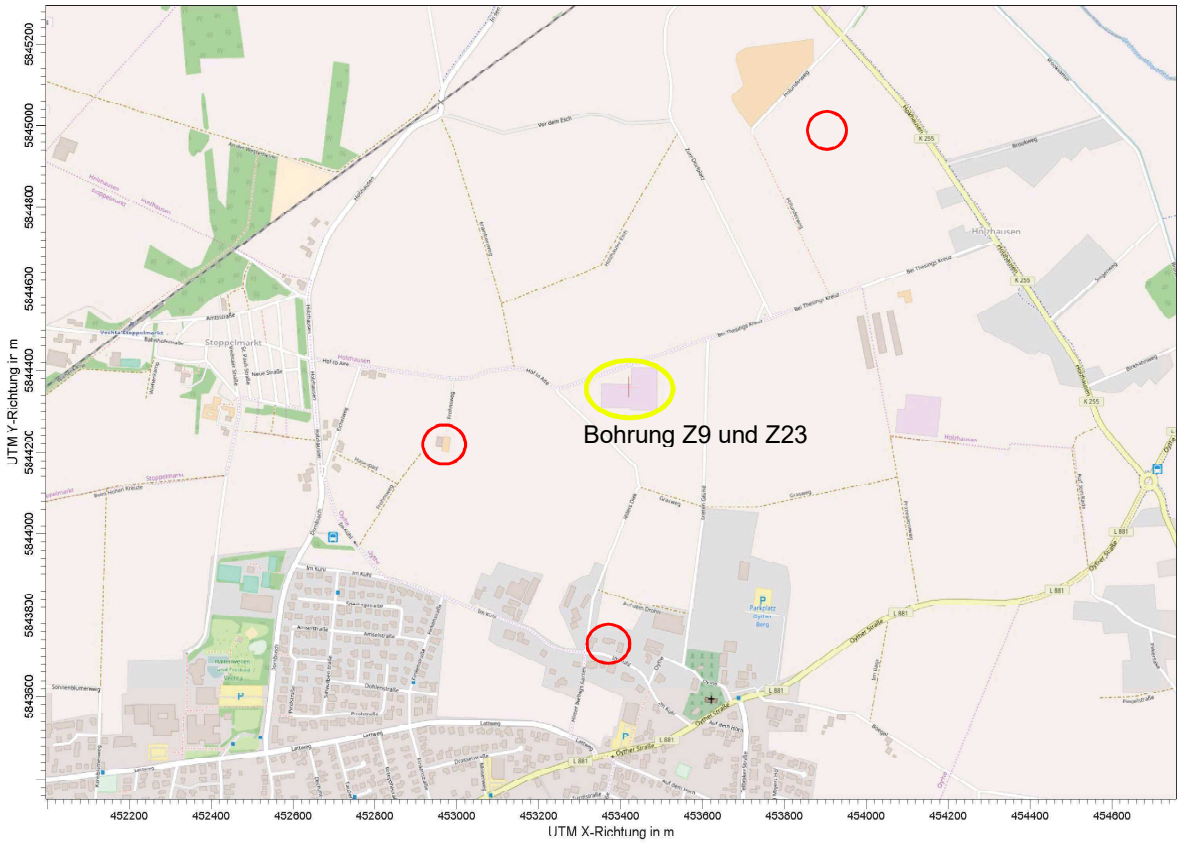


Abbildung 5-1: Lageplan Bohrung Goldenstedt Z9 und Z23 und die nächtsgelegenen Wohnhäuser (rot markiert)

5.1 Geländestruktur

Das umliegende Gelände am Standort ist eben und weist keine orographische Gliederung auf, die bei den durchzuführenden Berechnungen zu berücksichtigen sind.

5.2 Immissionsorte

Die Bewertung der Hg-Immissionen für den Boden erfolgt anhand der maximalen im Beurteilungsgebiet ermittelten Zusatzbelastung, für den Menschen anhand konkret vorhandener Wohnbebauung im Umfeld der Bohrungen. Zusätzlich sind bezüglich Quecksilber ggfs. die spezielle Nutzung der einzelnen Bodenflächen zu berücksichtigen.

Die Bewertung der Konzentration der Hg- und Bzl-Immissionen erfolgt anhand der im Beurteilungsgebiet ermittelten Zusatzbelastung an relevanten Immissionsorten für den Menschen und Boden. An allen anderen relevanten Immissionsorten im Beurteilungsgebiet ist die Zusatzbelastung geringer.

6 Bagatellmassenstrom

Das Kapitel 4 TA Luft stellt Anforderungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen. Zunächst wird der zu erwartende Emissionsmassenstrom der geplanten Anlage ermittelt und mit dem in Tabelle 6-1 genannten Bagatellmassenstrom verglichen. Bei einer Überschreitung des Bagatellmassenstroms der geplanten Anlage ist eine Ermittlung der jeweilige Immissionskenngröße angezeigt.
Die Bestimmung der Immissions-Kenngrößen ist im Genehmigungsverfahren für den jeweils emittierten Schadstoff nicht erforderlich, wenn

a) die nach Nummer 5.5 TA Luft abgeleiteten Emissionen (Massenströme) die in Tabelle 3 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten und
b) die nicht nach Nummer 5.5 TA Luft abgeleiteten Emissionen (diffuse Emissionen) 10 vom Hundert der in Tabelle 7 festgelegten Bagatellmassenströme nicht überschreiten,

soweit sich nicht wegen der besonderen örtlichen Lage oder besonderer Umstände etwas anderes ergibt. Der Massenstrom nach Buchstabe a) ergibt sich aus der Mittelung über die Betriebsstunden einer Kalenderwoche mit dem bei bestimmungsgemäßem Betrieb für die Luftreinhaltung ungünstigsten Betriebsbedingungen.
In die Ermittlung des Massenstroms sind die Emissionen im Abgas der gesamten Anlage einzubeziehen. Im vorliegenden Fall sind die Emissionen der beiden Bodenfackeln und der zwei Glykolregeneration zu berücksichtigen.

Tabelle 6-1: Bagatellmassenstrom

Schadstoff	Bagatellmassenstrom kg / h nach TA Luft	Max. Emissions-massenstrom in kg / h des geplanten Vorhabens
Benzol	0,05	$1{,}56 \times 10^{-03}$
Quecksilber und seine Verbindungen angegeben als Hg	0,0025	$1{,}92 \times 10^{-07}$

Im Ergebnis bleibt es bei einer sehr deutlichen Unterschreitung der Bagatellmassenströme, damit ist die Ermittlung der Immissions-Kenngrößen grundsätzlich nicht erforderlich. Es sei denn es ergibt sich aufgrund besonderer örtlicher Verhältnisse oder besonderer Umstände etwas anderes. Besondere örtliche Verhältnisse z. B. eine hohe Vorbelastung sind dem Bearbeiter nicht bekannt.

7 Emissionsdaten

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Erdgasbohrungen Z9 und Z23 werden folgende Emissionen, die die EMPG angegeben hat, berücksichtigt. Als Emissionszeit für den bestimmungsgemäßen Betrieb wurden ein Kalenderjahr (8.760 Stunden) berücksichtigt.

Tabelle 7-1: Emissionsdaten Goldenstedt Z9

Stoff	Gasmassenstrom in m^3 (Vn)/h	Gehalt im Flashgas in mol%	Gehalt in µg/m^3	Emissions-massenstrom in kg/h
Bodenfackel				
Benzol*	2,4	0,004		$3{,}35 \times 10^{-4}$
Quecksilber*			5,0	$1{,}19 \times 10^{-8}$
Glykolregeneration				
Benzol*	27,9	$5{,}1 \times 10^{-6}$		$5{,}04 \times 10^{-4}$
Quecksilber*			3,1	$8{,}64 \times 10^{-8}$

Tabelle 7-2: Emissionsdaten Goldenstedt Z23

Stoff	Gasmassenstrom in m^3 (Vn)/h	Gehalt im Flashgas in mol%	Gehalt in µg/m^3	Emissions-massenstrom
Bodenfackel				
Benzol*	2,1	0,004		$2{,}88 \times 10^{-4}$
Quecksilber*			5,0	$1{,}04 \times 10^{-8}$
Glykolregeneration				
Benzol*	27,4	$4{,}5 \times 10^{-6}$		$4{,}32 \times 10^{-4}$
Quecksilber*			3,0	$8{,}28 \times 10^{-8}$

*Berechnungen auf Basis von Gasanalysen der EMPG für Goldenstedt Z09 und Z23 /6/

8 Ausbreitungsrechnung

8.1 Quellparameter

In Tabelle 8-1 sind die Parameter der Quellen zusammengestellt. Die Quellen der Bodenfackel und der Glykolregeneration werden als Punktquelle ohne Überhöhung berücksichtigt. Dementsprechend sind die Parameter aq, bq, cq, hq, dq, vq und qq wie folgt gesetzt.

Tabelle 8-1: Quellparameter

Quelle	xq	yq	aq	bq	cq	hq	dq	vq	qq
Bodenfackel Z9	453393	5844341	0,0	0,0	0,0	7,5	0,60	0,0	0,0
Bodenfackel Z23	453361	5844319	0,0	0,0	0,0	7,5	0,60	0,0	0,0
Glykolregeneration Z23	453440	5844354	0,0	0,0	0,0	5,5	0,60	0,0	0,0
Glykolregeneration Z9	453438	5844326	0,0	0,0	0,0	6,0	0,30	0,0	0,0

xq, yq = Rechts- und Hochwert in m, hq = Quellhöhe in m, dq = Durchmesser in m, vq = Abgasgeschwindigkeit in m/s, qq = Wärmestrom in MW

8.2 Meteorologische Daten

Für die Berechnung der Immissionen werden meteorologische Daten benötigt, die für den Standort repräsentativ sind. Für einen in der Region von Vechta (Bei Thesings Kreuz) gelegenen Standort wurde vom Deutschen Wetterdienst (DWD) eine qualifizierte Prüfung durchgeführt. Im Ergebnis dieser Prüfung wurden die Daten der Wetterstation Wunstorf als übertragbar angesehen. Wir gehen davon aus, dass die Wetterbedingungen an den beiden im meteorologischen Maßstab nahe gelegenen Standorten vergleichbar sind.

Darüber hinaus spiegeln die Wetterdaten die Verhältnisse im norddeutschen Binnenland gut wieder, deren Windverhältnisse nicht relevant von Geländeerhebungen beeinflusst werden.

Die Ausbreitungsrechnung nach der TA Luft, Anhang 3, Ziffer 1, ist als Zeitreihenberechnung über jeweils ein Jahr oder auf der Basis einer Häufigkeitsverteilung durchzuführen. In Ziffer 4.6.4.1 der TA Luft wird ausgeführt, dass – im Falle einer Zeitreihenberechnung – die Berechnungen auf der Basis einer repräsentativen Jahreszeitreihe durchzuführen sind. Die Berechnung wurde mit dem repräsentativen Jahr 2009 durchgeführt. Dieses Jahr wurde durch den DWD als repräsentatives Jahr ausgewählt.

Als Auszug aus diesen Daten zeigt Abbildung 8-1 die Verteilung der Windrichtung und -geschwindigkeit sowie Abbildung 8-2 die relativen Häufigkeiten der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen.

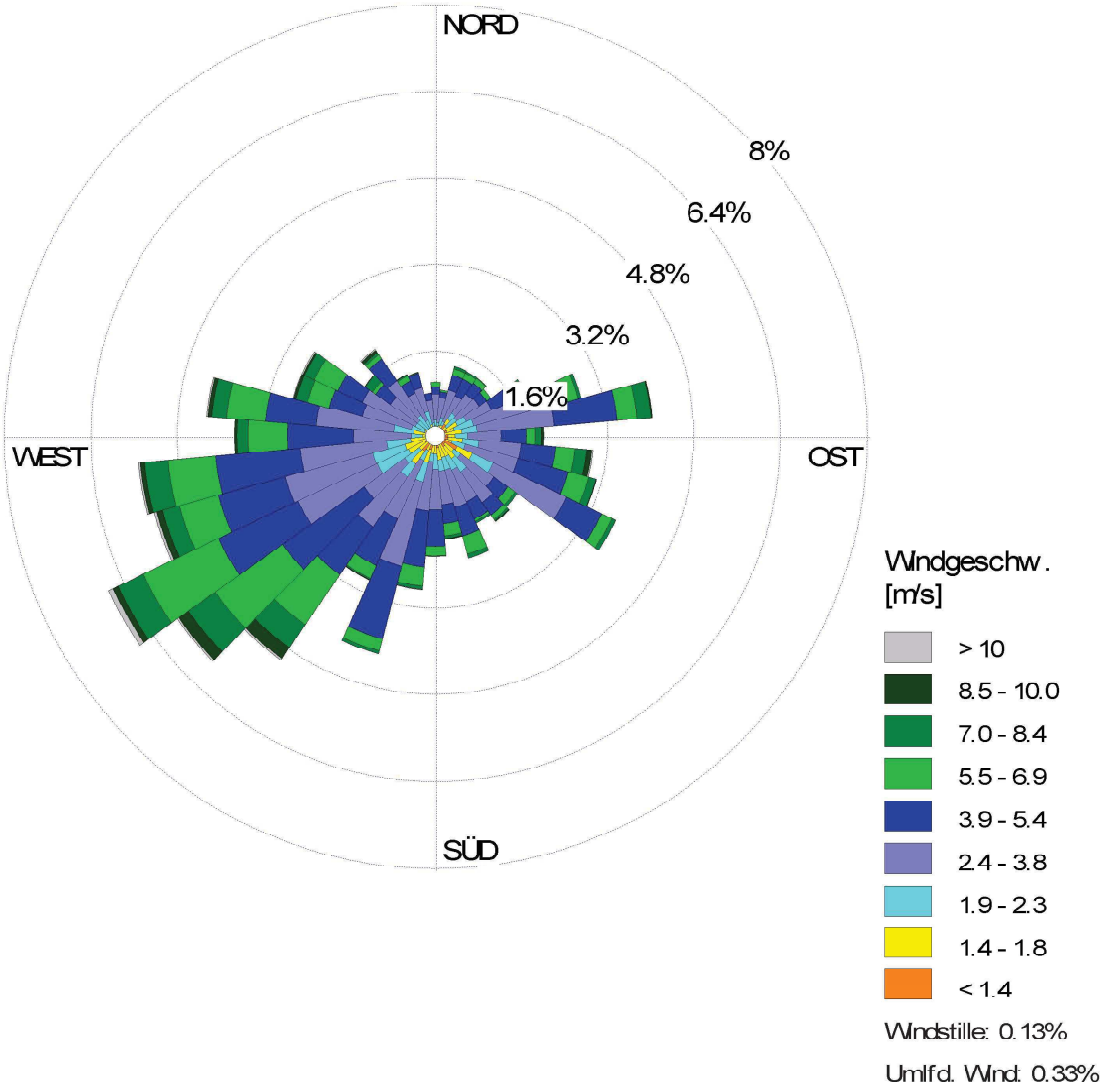


Abbildung 8-1: Relative Häufigkeiten der Windrichtungen und -geschwindigkeitsklassen an der DWD-Station Wunstorf für das Jahr 2009

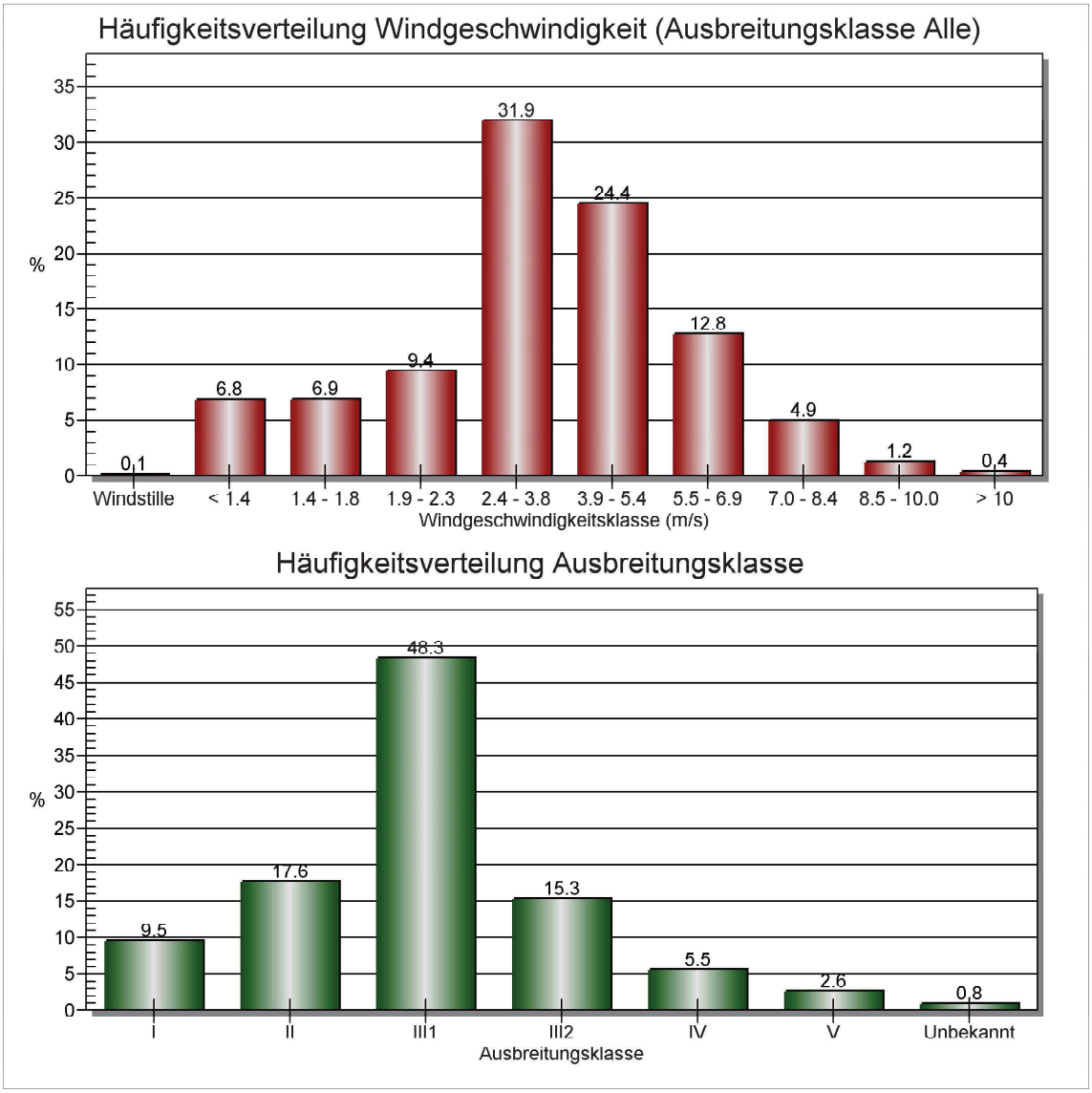


Abbildung 8-2: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeits- und Ausbreitungsklassen an der DWD-Station Wunstorf für das Jahr 2009

8.3 Rauigkeitslänge

Die Rauigkeitslänge ist ein Maß für die Bodenrauigkeit. Sie definiert die Höhe, bei der bei neutraler Schichtung ein über der rauen Oberfläche logarithmisch approximiertes, vertikales Windprofil die Windgeschwindigkeit Null hätte. Die Berechnungen werden durchgeführt mit der Rauhigkeitslänge 0,05 m. Diese Rauigkeitslänge wurde dem Corine-Kataster (vgl. TA Luft, Anhang 3) ausgewiesen. Sie ist nach Prüfung der aktuellen Flächennutzung sachgerecht.

8.4 Beurteilungsgebiet und Rechengebiet

Nach Nr. 4.6.2.5 TA Luft sind die maximalen Immissionen grundsätzlich in einem Berechnungsgebiet zu bestimmen, das einen Kreis mit dem Radius der 50-fachen Schornsteinhöhe um die Anlage beinhaltet bzw. mindestens 1 km im Radius beträgt.

Es wurde folgende Gitterstruktur gewählt, die dieses Berechnungsgebiet abdeckt:

Tabelle 8-2: Gitterstruktur der Ausbreitungsrechnung

Stufe Nr.	Anzahl Zellen	Anzahl Zellen	Anzahl Zellen	Zellgrößen
	x	y	z	dd in m
1	60	60	19	16
2	60	60	19	32

8.5 Berücksichtigung von Gebäudeeinflüssen

Gebäude können die Luftströmung beeinflussen. Beim Anströmen eines Hindernisses wird die Luft nach oben und zur Seite abgedrängt. Bei der Umströmung bildet sich vor dem Hindernis ein Stauwirbel und hinter dem Hindernis bildet sich ein Rezirkulationsgebiet. Wenn Abgase von oben in diesen Bereich gelangen, werden sie in Richtung Erdboden transportiert, was zu einer Erhöhung der Konzentration von Luftbeimengungen in Bodennähe führen kann.

Nach Anhang 3 Nr. 10 TA Luft sind ggf. Einflüsse von Bebauung auf die Immission im Rechengebiet zu berücksichtigen. Sofern die Quellhöhen Gebäude um mehr als das 1,7-fache überragen, können deren Einflüsse mittels der Rauhigkeitslänge z_0 ausreichend berücksichtigt werden. Höhere Gebäude sind gesondert, z. B. mit geeigneten Windfeldmodellen zu berücksichtigen. Dabei sind sie dann maßgeblich, wenn ihr Abstand zur Emissionsquelle geringer ist als das 6-fache ihrer Bauhöhe.

Im vorliegenden Fall liegen die Quellen nicht im Einflussbereich von Gebäuden bzw. von zu berücksichtigen Strömungshindernissen. Der Einfluss der von Bewuchs und kleinen Strömungshindernissen ausgeht wurde dementsprechend über die Rauhigkeitslänge berücksichtigt.

8.6 Berücksichtigung von Geländeeinflüssen

Nach TA Luft, Anhang 3, Nr. 11 sind Geländeunebenheiten zu berücksichtigen, wenn innerhalb des Rechengebietes Höhendifferenzen zum Emissionsort (Fußpunkt der Quelle) von mehr als dem 0,7-fachen der Quellhöhe und Steigungen von mehr als 1:20 auftreten. In Abhängigkeit vom Einzelfall ist bei größeren Steigungen (>1:5) der Übergang auf ein höherwertiges prognostisches Modell angeraten.

Danach sind im vorliegenden Fall Geländeunebenheiten nicht explizit zu berücksichtigen.

8.7 Depositionskenngrößen und Verteilung der Quecksilberverbindungen

Die Depositionskenngrößen der staubförmigen Stoffe sind im Anhang 3 TA Luft beschrieben. Darüber hinaus sind in der Richtlinie VDI 3782, Blatt 5 /7/ folgende Depositionskenngrößen für gasförmiges Hg festgelegt und in den Berechnungen berücksichtigt.

Tabelle 8-3: Depositionskenngrößen für Hg

Stoff	Depositionsgeschwindigkeit in m/s nach TA Luft /1/ und VDI 3782 Blatt 5
Elementares Quecksilber Hg0	0,0003
Oxidiertes Quecksilber Hg+	0,005
Quecksilber Hg partikelgebunden Klasse 2	0,01

Für die Verteilung der Quecksilberverbindungen werden die Angaben des Ambient Air Pollution by Mercury (Hg) Position Paper der Europäischen Kommission herangezogen /8/.

Tabelle 8-4: Emissionsprofil der Verteilung für Hg für sonstige Quellen

Stoff	Anteil
Elementares Quecksilber Hg0	0,8
Oxidiertes Quecksilber Hg+	0,15
Quecksilber Hg partikelförmig	0,05

9 Immissionen

Für das Berechnungsgebiet wurden die Zusatzbelastungen durch den bestimmungsgemäßen Betrieb („Regelbetrieb“) der Erdgasbohrungen Z9 und Z23 auf Basis der in Kapitel 7 genannten Emissionen berechnet.

9.1 Flächige Darstellung der Immissionen

In den Anhängen 2 bis 4 werden der Jahresmittelwert für die Stoffe Hg und Bzl dargestellt.

9.2 Schutzgut Mensch

Zur Beurteilung der Zusatzbelastungen von Benzol erfolgt eine Gegenüberstellung mit dem Immissionswert der TA Luft. Daraus kann der Anteil der Immissionszusatzbelastung an den Immissionswert ermittelt werden. Für die Hg-Konzentration in der Atemluft ist dagegen in der TA Luft und in der 39. BImSchV kein Immissionswert festgelegt, es wird der Orientierungswert für die Sonderfall-Prüfung nach Nr. 4.8 TA Luft von 50 ng/m³ herangezogen.

Tabelle 9-1: maximale Konzentrations-Zusatzbelastung im Beurteilungsgebiet

Schad-stoff	Zeitbezug	Zusatzbelastung in µg/m³	Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft in µg/m³	Immissions-wert in µg/m³	Prozentualer Anteil am Immissionsgrenzwert in %
Bzl	Jahres-mittelwert	0,06	0,15	5	1,2
Schad-stoff	Zeitbezug	Zusatzbelastung in ng/m³	sinngemäße Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft in ng/m³	Orientierungswert in ng/m³	Prozentualer Anteil am Immissionsgrenzwert in %
Hg	Jahres-mittelwert	< 0,1	1,5	50	< 0,2

Die maximale Zusatzbelastung im Beurteilungsgebiet erfüllt für den geplanten Betrieb der Erdgasbohrungen Goldenstedt Z9 und Goldenstedt Z23 das Irrelevanzkriterium der TA Luft sowie die sinngemäße Anwendung des Irrevanzkriteriums für Quecksilber.

Die Bestimmung von weiteren Immissionskenngrößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) bzw. die Betrachtung der Kurzzeitgrenzwerte kann gemäß Nr. 4.1 TA Luft für die in der TA Luft geregelten Stoffe entfallen. Es kann davon ausgegangen werden, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch die Anlage nicht hervorgerufen werden.

9.3 Schutzgut Boden

Zur Beurteilung der Zusatzbelastungen erfolgt eine Gegenüberstellung mit dem Immissionswert der TA Luft.

Tabelle 9-2: maximale Depositions-Zusatzbelastung im Beurteilungsgebiet

Schad stoff	Zeitbezug	Zusatzbelastung in µg/(m²*d)	Irrelevanzschwelle gemäß TA Luft in µg/(m²*d)	Immissions-wert in µg/(m²*d)	Prozentualer Anteil am Immissionsgrenzwert in %
Hg	Jahres-mittelwert	< 0,01	0,05	1	< 1,0

Die maximale Zusatzbelastung aus dem geplanten Betrieb Z9 und Z23 für das Schutzgut Boden überschreitet nicht die genannte Irrelevanzschwelle der TA Luft. Der Schutz vor Gefahren für den Boden ist demnach anhand der ermittelten Zusatzbelastung nachgewiesen.

Die Bestimmung von weiteren Immissionskenngrößen (Vorbelastung, Gesamtbelastung) kann gemäß Nr. 4.1 TA Luft entfallen.

10 Quellenverzeichnis

/1/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 24. Juli 2002.

/2/ BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung vom 26. Sept. 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert am 17. Mai 2013 (BGBl. Nr. 25 vom 27.05.2013 S. 1274)

/3/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV) vom 02. Mai 2013 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973; ber.::07.10.2013 S. 3756)

/4/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind. Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz, September 2004

/5/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen von 1992

/6/ GOLD_Z09_Z23_Verfahrensfließbild_11.04.2017.xlsx

/7/ VDI 3782 Blatt 5, Umweltmeteorologie Atmosphärische Ausbreitungsmodelle Depositionsparameter, April 2006

/8/ Ambient Air Pollution by Mercury (Hg) Position Paper, 17.10.2001

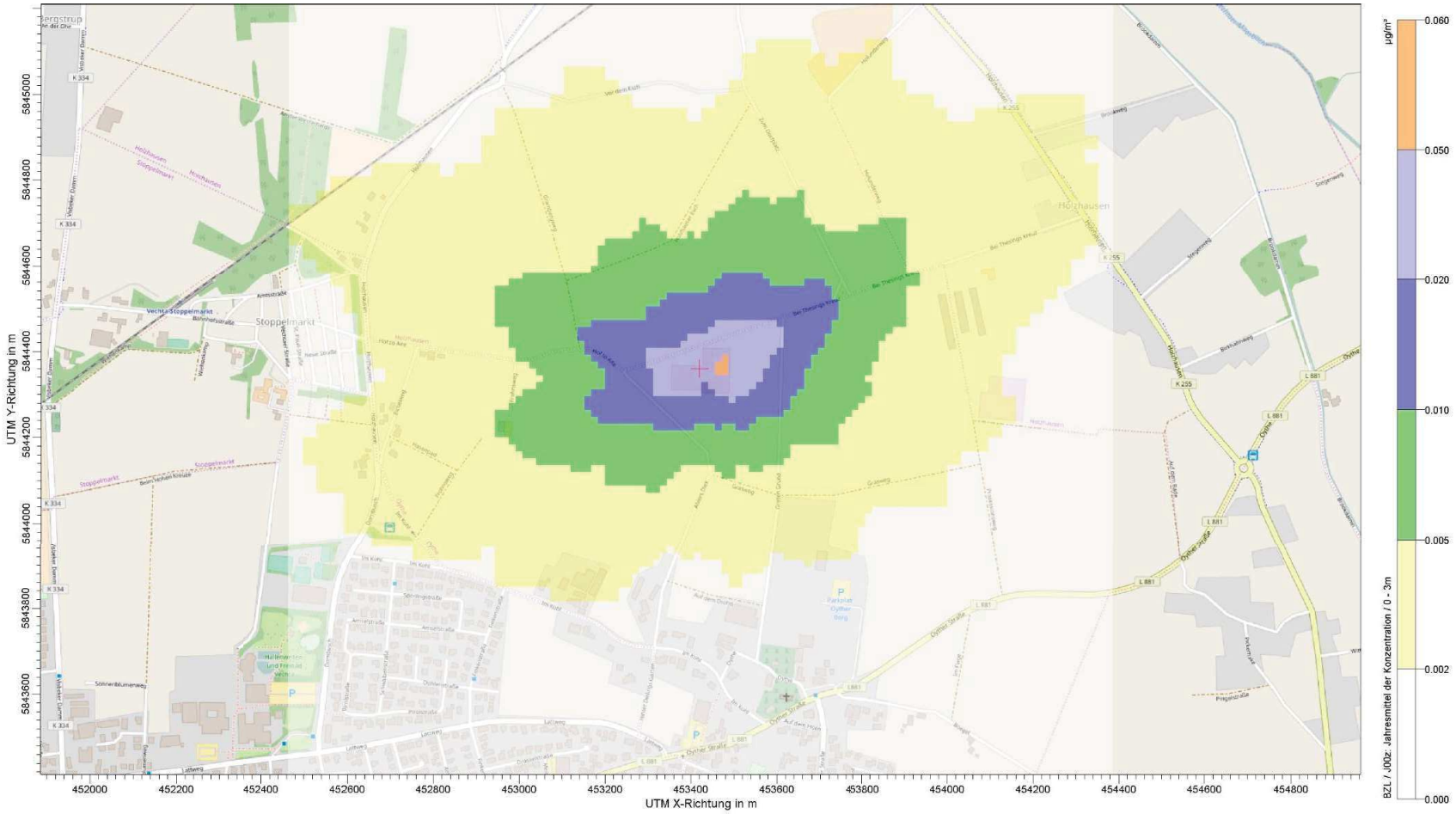
Anhang:

Anlage 1: Protokolldatei der Ausbreitungsberechnung der Variante 4

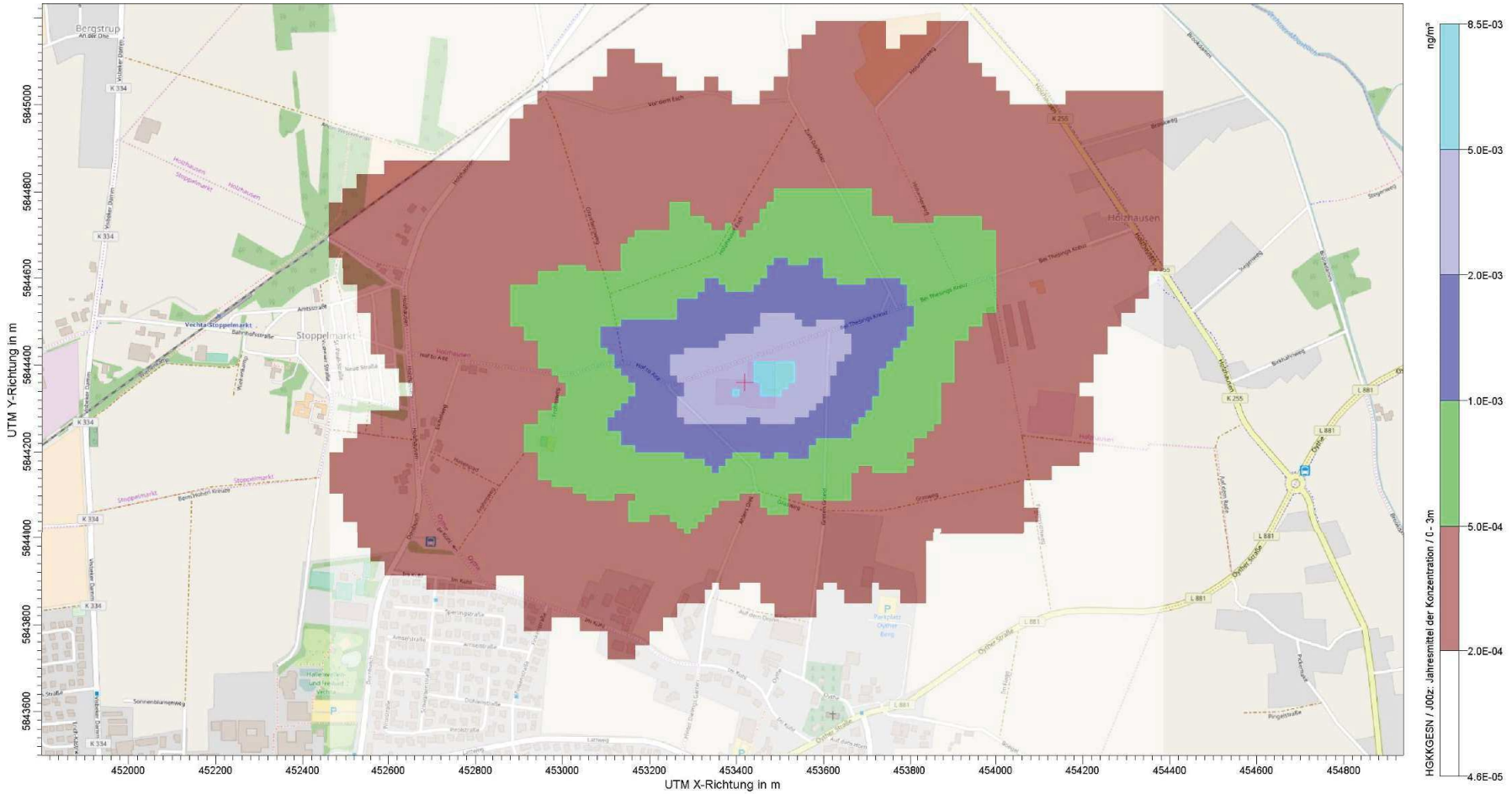
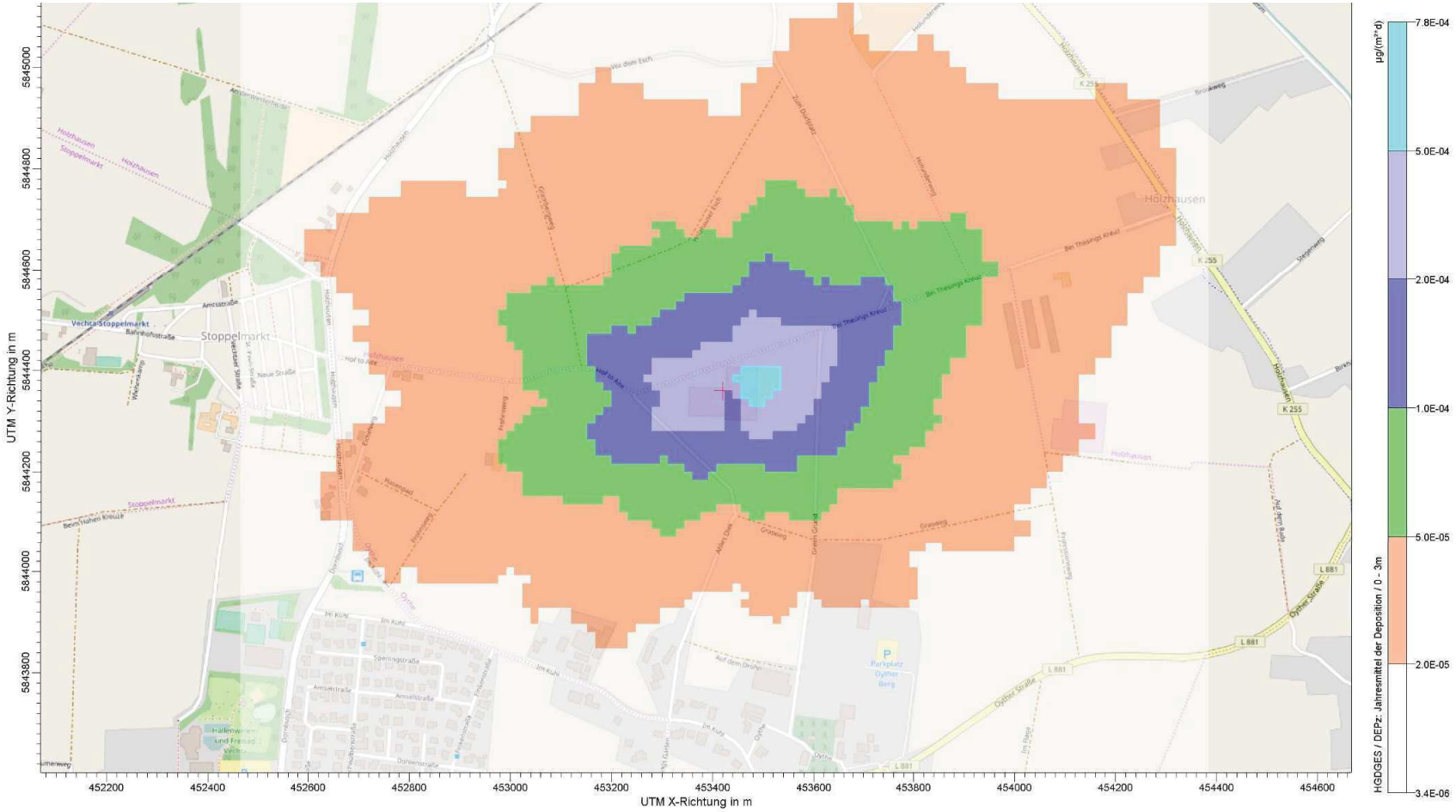
```
- Input file created by AUSTAL2000 2.6.11-WI-x
============================================== param.def
.
  Ident = "1"
  Seed = 11111
  Interval = 01:00:00
  RefDate = 2009-01-01.00:00:00
  Start = 00:00:00
  End = 365.00:00:00
  Average = 24
  Flags = +MAXIMA+MNT
============================================== grid.def
.
  RefX = 32453420
  RefY = 5844360
  GGCS = UTM
  Sk = { 0.0 3.0 6.0 10.0 16.0 25.0 40.0 65.0 100.0 150.0 200.0 300.0 400.0 500.0
    600.0 700.0 800.0 1000.0 1200.0 1500.0 }
  Nzd = 1
  Flags = +NESTED
-
! Nm | Nl Ni Nt Pt     Dd  Nx  Ny  Nz     Xmin     Ymin  Rf  Im       Ie
-----+-------------------------------------------------------------------
N 02 |  1  1  1  3   32.0  60  60  19   -956.0   -991.0 1.0 200 1.0e-004
N 01 |  2  1  1  3   16.0  60  60  19   -476.0   -511.0 1.0 200 1.0e-004
-------------------------------------------------------------------------
============================================== sources.def
.
! Nr. |       Xq       Yq    Hq    Aq    Bq    Cq     Wq   Dq   Vq       Qq    Ts
    Lw     Rh     Tt
------+-------------------------------------------------------------------------
    -------------------
Q  01 |   -27.0    -18.0   7.5   0.0   0.0   0.0    0.0  0.6  0.0   0.000  -1.0
    0.0000    0.0  500.0
Q  02 |   -58.8    -40.9   7.5   0.0   0.0   0.0    0.0  0.6  0.0   0.000  -1.0
    0.0000    0.0  500.0
Q  03 |    20.1     -5.3   5.5   0.0   0.0   0.0    0.0  0.6  0.0   0.000  -1.0
    0.0000    0.0   10.0
Q  04 |    18.9    -33.3   6.0   0.0   0.0   0.0    0.0  0.3  0.0   0.000  -1.0
    0.0000    0.0   10.0
------+-------------------------------------------------------------------------
    -------------------
================================================ substances.def
.
  Name = gas
  Unit = g
  Rate = 2.00000
  Vsed = 0.0000
-
! Substance |       Vdep       Refc       Refd       Rfak  Rexp
------------+-------------------------------------------------
K  hg0      | 3.000e-004 0.000e+000 1.157e-011 0.000e+000  0.80
K  bzl      | 0.000e+000 5.000e-006 0.000e+000 0.000e+000  0.80
K  hg       | 5.000e-003 0.000e+000 1.157e-011 0.000e+000  0.80
K  hg-2     | 1.000e-002 0.000e+000 1.157e-011 0.000e+000  0.80
```

```
------------+-------------------------------------------------
================================================== emissions.def
.
! SOURCE |      gas.hg0      gas.bzl       gas.hg     gas.hg-2
---------+-------------------------------------------------
E     01 |   2.650e-009   9.300e-005   4.960e-010   1.650e-010
E     02 |   2.280e-009   8.000e-005   4.280e-010   1.430e-010
E     03 |   1.860e-008   1.200e-004   3.480e-009   1.160e-009
E     04 |   1.910e-008   1.390e-004   3.590e-009   1.200e-009
---------+-------------------------------------------------
================================================== monitor.def
.
! Nr. |      Xp       Yp    Hp
------+---------------------
M  01 |   661.2   222.1   1.5
M  02 |  -456.0  -121.9   1.5
------+---------------------
==================================================
```

Anlage 2: Immissionsjahreszusatzbelastung für Bzl in µg/m³



Anlage 3: Immissionsjahreszusatzbelastung für Hg-Konzentration in ng/(m³)



Anlage 4: Immissionsjahreszusatzbelastung für Hg-Deposition in µg/(m²*d)