

**82. Flächennutzungsplanänderung
der Gemeinde Geeste**

- Bodenuntersuchungen -

**82. Flächennutzungsplanänderung
der Gemeinde Geeste**

- Schalltechnischer Bericht -

**82. Flächennutzungsplanänderung
der Gemeinde Geeste**

- Messbericht - Rasterbegehung -

**82. Flächennutzungsplanänderung
der Gemeinde Geeste**

- Immissionsschutztechnischer Bericht -

Verbrennungsrechnung Projekt Prokon - EMSCycle

Brennstoff

Symbol	BSM	h _u [kJ/kg]	h _h [kJ/kg]
h [kg/h]	177		11.851
H [kJ/h]	2.099.811		22,2
θ [°C]	15,0		1,479
C [kg/kg]	0,311415929		0,0090
H [kg/kg]	0,035353982		0,0000
O [kg/kg]	0,2059		
N [kg/kg]	0,026778761		
S [kg/kg]	0,01105		
W [kg/kg]	0,15		
A [kg/kg]	0,259513274		
Kontrolle	1,0000		

Verbrennungsluft

Symbol	VL	M [kg/kmol]	28,827
V [m³/h]	950,2804		1,222
H [kJ/h]	18,542		15,2
θ [°C]	15,0		1,011
CO2 [m³/m³]	0,0000		0,0000
SO2 [m³/m³]	0,0000		0,0000
N2 [m³/m³]	0,7725		0,7503
Ar [m³/m³]	0,0091		0,0126
O2 [m³/m³]	0,2073		0,2301
H2O [m³/m³]	0,0111		0,0069
Kontrolle	1,0000		1,0000

Stoffbilanz [kg/h]

	BSM	VL	AG	A	Summe
C	55,074	0,000	-54,610	-0,464	0,000000
H	9,200	0,944	-10,143		0,000000
O	59,991	288,747	-348,739		0,000000
N	4,736	917,050	-921,786		0,000000
S	1,954	0,000	-1,954		0,000000
A	45,895	0,000	0,000	-45,895	0,000000
Ar	0,000	15,428	-15,428		0,000000
Kontrolle	176,850	1,222,169	-1,552,661	-46,359	0,000000
Differenz	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

Brennstoffkenngrößen

C*	0,308794583	
K	0,51768	m³CO2/kgBS
λ	0,2500	O
λ _h	0,0372	N
λ _h	0,0134	S
λ _h	0,0869	H
λ _h	0,3238	W
λ _h	1,0108	
λ _h	1,1069	
O _{min} [m³/kg]	0,638411	O2-Bedarf
VL _{min} [m³/kg]	3,080127	VL-Bedarf
λ _h	0,066	λ _h -Bedarf
VL [m³/kg]	5,3734	VL-Menge
AG	5,9239	Vol.-%
CO2 [m³/kg]	0,51768	9,74
SO2 [m³/kg]	0,0077	0,13
N2 [m³/kg]	4,1724	70,43
Ar [m³/kg]	0,0489	0,83
O2 [m³/kg]	0,4753	9,02
H2O [m³/kg]	0,6428	10,85
Kontrolle	5,9239	100,00

Wärmeübertragung

Symbol	WÜ	K
W [kW]	569,5	

Abgas

Symbol	AG_n_F	M [kg/kmol]	28,940
V [m³/h]	1,048		1,353
H [kJ/h]	2,050.167		1,516
θ [°C]	1259,8		1,203
CO2 [m³/m³]	0,0974		0,1480
SO2 [m³/m³]	0,0013		0,0029
N2 [m³/m³]	0,7043		0,8815
Ar [m³/m³]	0,0083		0,0114
O2 [m³/m³]	0,0802		0,0887
H2O [m³/m³]	0,1085		0,0675
Kontrolle	1,0000		1,0000

Asche

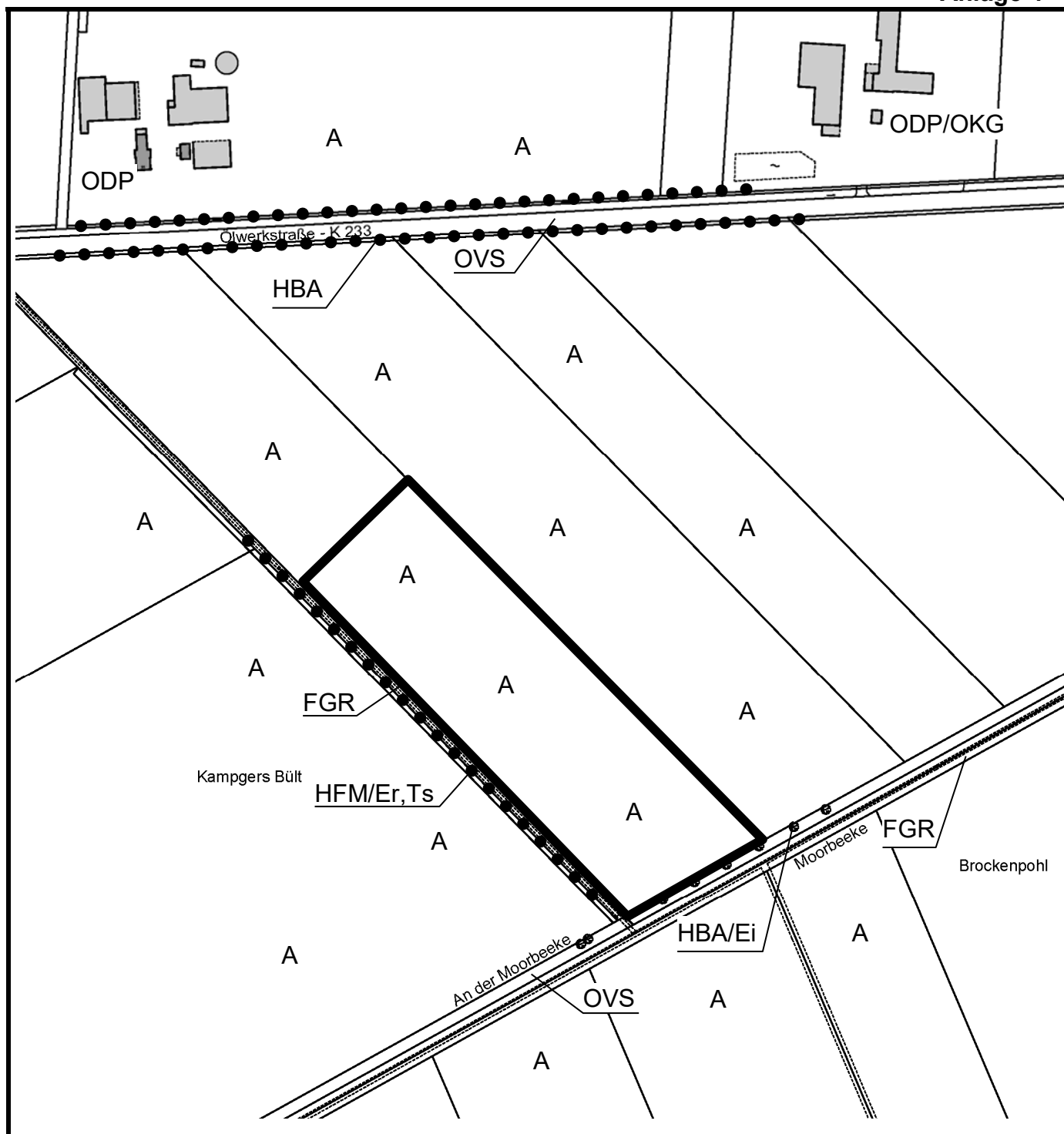
Symbol	A	h [kJ/kg]	100,0
h [kg/h]	46		1,00
H [kJ/h]	4,636		1,00
θ [°C]	100,0		0,010
Massenstrom Asche m. C		46 kg/h	
Massenstrom C in Asche		0,5 kg/h	

Energieverluste

Symbol	QV_F	H [kW]	18
H [kJ/h]	63.551		

Summe Austritt Feuerung

Symbol	ΣE	ΣE _{aus} [kJ/h]	2.118.353
h _u [kJ/kg]	0,000000		0,000000
h _h [kJ/kg]	0,000000		0,000000
λ _h [kg]	0,000000		0,000000



Legende:

Biotoptypen nach DRACHENFELS (2021)

A	Acker
FGR	Nährstoffreicher Graben
HBA	Baumreihe
HFM	Strauch-Baumhecke
ODP	Landwirtschaftliche Produktionsanlage
OKG	Biogasanlage
OVS	Straße

Hauptbestandsbildner:

Ei	Eiche	Er	Erle
Ts	Späte Traubenkirsche		

Gemeinde Geeste

Anlage 4 der Begründung zur 82. Änderung des Flächennutzungsplanes

Plangebiet

Biotoptypen

**Bebauungsplan Nr. 136
„Sondergebiet Biomethananlage Dalum“
in der
Gemeinde Geeste**

**Artenschutzfachbeitrag / UsaP
Brutvögel, Fledermäuse, Amphibien
2021**

Auftraggeber:

**Gemeinde Geeste
Am Rathaus 3
49744 Geeste-Dalum**

Bearbeitung:
Dipl. Biologe
Christian Wecke
Garnholterdamm 17
26655 Westerstede
Tel.: 0179-9151046

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	1
2	Lage des Planvorhabens und Beschreibung des Untersuchungsgebiets	1
3	Beschreibung der Vorhabensmerkmale und -wirkungen	2
4	Methodik.....	3
5	Befund	4
5.1	Brutvögel.....	4
5.1.1	Lebensraumbewertung Brutvögel.....	6
5.2	Fledermäuse	6
5.2.1	Lebensraumbewertung Fledermäuse.....	7
5.3	Amphibien	8
5.3.1	Lebensraumbewertung Amphibien	9
6	Rechtliche Grundlagen.....	9
7	Untersuchung zur artenschutzrechtlichen Prüfung.....	10
7.1	Vorprüfung	11
7.2	Brutvögel.....	11
7.3	Fledermäuse	12
7.4	Vertiefende Prüfung	12
7.4.1	Brutvögel.....	12
8	Fazit und Ergebnis UsaP	13
9	Literaturverzeichnis.....	14
10	Anhang	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Lage des Plangebiets im Raum des westlichen Emslands.....	2
Abbildung 2	Brutvogelreviere in Vorhabenfläche und Untersuchungsgebiet (UG)	5
Abbildung 3	Durchbruch im nördlichen Teil westlich der Vorhabenfläche	15
Abbildung 4	Baumreihe unmittelbar westlich der Vorhabenfläche	15
Abbildung 5	Baumreihe "An der Moorbeeke"	16
Abbildung 6	Graben westlich der Vorhabenfläche	16
Abbildung 7	Detailaufnahme des Grabens	17
Abbildung 8	Erle mittleren Stammholzes mit Astabbruch.....	17
Abbildung 9	Mäusebussardhorst in der Baumreihe nordwestlich der Vorhabenfläche	18
Abbildung 10	Übersicht auf Baumreihe an der Vorhabenfläche (links) und benachbarte Baumreihe (Hintergrund).....	19

1 Anlass und Aufgabenstellung

In der Gemarkung Dalum, Gemeinde Geeste ist auf dem Flurstück 1/673, der Flur 5 die Errichtung einer Biomethananlage geplant. Für die Baufeldvorbereitung ist nach Plan keine Entfernung bestehender Gehölze vorgesehen. Im Ergebnis einer Beurteilung durch die UNB des Landkreises Emsland können aufgrund der Beeinträchtigung der Habitate auf und neben der Vorhabenfläche negative Auswirkungen auf Vögel, Fledermäuse und Amphibien nicht ausgeschlossen werden, so dass die Notwendigkeit einer naturschutzfachlichen Untersuchung besteht. Mit dem hier vorliegenden Artenschutzbeitrag und UsaP soll dargestellt werden, von welchen Wirkfaktoren des Vorhabens artenschutzrechtliche Belange im Hinblick auf die erfassten Artengruppen berührt werden können. Es wurde von März bis September eine Erfassung geschützter Tierarten (Brutvögel, Fledermäuse und Amphibien) durchgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei der Baumaßnahme um einen nach § 17 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) zulässigen Eingriff handelt.

2 Lage des Planvorhabens und Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Das Vorhabengebiet liegt östlich der A 31 unweit der Ortschaft Dalum in der Gemeinde Geeste im Landkreis Emsland (s. Abbildung 1). Die Ausdehnung der Vorhabenfläche des BBP Nr. 136 ist in Abbildung 2 zu sehen. Die untersuchte Vorhabenfläche umspannt etwa 3,5 ha und wird zurzeit als Acker genutzt. Die Randstreifen sind überwiegend von halbruderaler Gras- und Staudenflur geprägt (s. Abbildung 6). Entlang des Grabens, der die westliche Grenze zum nächsten Ackerschlag bildet, steht eine Reihe mittelalter Laubbäume bis ca. 50 cm Brusthöhendurchmesser (überwiegend Erle, Eiche, Weide, s. Abbildung 3 und Abbildung 4). Der Graben selbst führt in die Moorbeeke, die südlich entlang der Straße "An der Moorbeeke" verläuft (s. Abbildung 5). Der Graben hat weniger als 0,3 m Wassertiefe (winterliche Durchfrierung wahrscheinlich), führte aber durchgehend, auch während trockenerer Perioden im Frühsommer Wasser (s. Abbildung 6). Von der Straße "An der Moorbeeke" wird die spätere Zuwegung zum Betriebsgelände erfolgen. Die Straße ist auf der Breite der Vorhabenfläche von vier Straßenbäumen gesäumt (s. Abbildung 5)

Naturräumlich liegt das Plangebiet in der „Ems-Hunte-Geest und Dümmer Geestniederung“ und gehört nach der Zuordnung der Rote-Liste-Regionen und Zuordnung zu den biogeographischen Regionen nach FFH-Richtlinie zum Tiefland West (atlantische biogeographische Region). Im Geltungsbereich der Vorhabenfläche befinden sich keine Schutzgebiete oder nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope.



Abbildung 1 Lage des Plangebiets im Raum des westlichen Emslands (Quelle: verändert nach <https://opentopomap.org>)

3 Beschreibung der Vorhabenmerkmale und -wirkungen

Der Bereich, der für die Vorbereitung der Vorhabenfläche vorgesehen ist, betrifft hauptsächlich das Flurstück 1/673.

Einsatz von Baumaschinen und Geräten

Die Einrichtung der Baustelle erfordert für die Dauer der Baumaßnahme den Einsatz von Maschinen (Erdbaugeräte, Transportfahrzeuge, Kräne). Mit deren Einsatz sind bauzeitliche Schallimmissionen und visuelle Wahrnehmungen für die gesamte Dauer der Bauphase verbunden.

Baustelleneinrichtung

Zur Umsetzung der gesamten Baumaßnahme „SO Biomethananlage Dalum“ wird die temporäre Einrichtung von Absperrungen und Zuwegungen für Baumaschinen erforderlich. Für die Baufeldfreimachung erfolgt die Entfernung von Vegetation sowie die Einrichtung der Zufahrt von der Straße "An der Moorbeeke". Das Entfernen bestehender Gehölze und die Beanspruchung des Grabens westlich der Vorhabenfläche sind nach Planzeichnung nicht vorgesehen.

Betrieb der Biomethananlage

Der Betrieb einer Methan erzeugenden Anlage geht mit dem Transport großer Mengen an Biosubstanz für die Umsetzung zu Gas einher. LKW und landwirtschaftliche Fahrzeuge bewegen die Massen zum Betrieb und auf dem Betriebsgelände und verursachen visuelle Reize, stoffliche sowie Schall- und Lichtemissionen. Menschen, die Fahrzeuge bewegen und Prozesse steuern, sind auf der Betriebsfläche präsent.

Im Folgenden werden diese Vorhabenmerkmale und deren Wirkungen auf Tiere und Pflanzen beschrieben und tabellarisch (Tabelle 1: Wirkfaktoren des Vorhabens) dargestellt.

Tabelle 1: Wirkfaktoren des Vorhabens

Vorhabenmerkmal	Vorhabenwirkung	Bereich, Dauer und Zeitraum der Wirkungen
baubedingt		
Einsatz von Baumaschinen und Geräten	Bauzeitliche Schall- und Staubemissionen, visuelle Wahrnehmung	- im Vorhaben-/Baustellenbereich - temporär
Baustelleneinrichtung	Inanspruchnahme von Flächen und Lebensräumen inkl. Vegetationsentfernung, Bodenverdichtung/-versiegelung	- Flächeninanspruchnahme (Lebensraumtypen: naturnahe Staudenflur, Sukzessionsgestrüpp) - dauerhaft
anlagebedingt		
Industriebauten und Verkehrsflächen	Inanspruchnahme von Flächen und Lebensräumen durch Flächenverbrauch und Scheuchwirkung	- Lebensrauminanspruchnahme (Lebensraumtypen: naturnahe Staudenflur, Sukzessionsgestrüpp, Gehölz aus überwiegend einheimischen Gehölzarten) - dauerhaft
betriebsbedingt		
Betrieb der Biomethananlage	Schall- und stoffliche Emissionen, visuelle Wahrnehmung (Licht und Bewegungen) Anwesenheit von Menschen und Fahrzeugen	- im Vorhabenbereich und im nahen Umfeld - dauerhaft

Für die artenschutzrechtliche Prüfung sind nur die Vorhabenmerkmale relevant, von denen Wirkungen auf geschützte Tiere und Pflanzen ausgehen können.

Weitere artenschutzrechtlich relevante Eingriffe sind mit dem Vorhaben nicht verbunden.

4 Methodik

Die **Brutvögel** wurden in 6 Begehungen in den frühen Morgenstunden zwischen März und Juni 2021 nach den Vorgaben von Südbeck et al. (2005): „Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands“ erfasst (s. Tabelle 2). Die Lage der Brutreviere/Beobachtungen ist als Reviermittelpunkt (möglichst zentraler Punkt im ermittelten Revier) auf der Revierkarte gekennzeichnet (s. Abbildung 2). Die Einteilung in die Kategorien Brutnachweis und Brutverdacht richtet sich nach Südbeck et al. (2005). Nur Nachweise dieser Kategorien werden als Brutreviere gewertet. Sogenannte Brutzeitfeststellungen, also einmalige Nachweise singender Männchen oder einmalige Sichtungen von einheimischen Arten im UG, reichen in der Regel für eine Einordnung als Brutvogel bzw. für die Eintragung eines Brutreviers nicht aus (Südbeck et al. 2005), sie gelten als nicht bewertbare Brutzeitfeststellungen oder je nach Art des bevorzugten Bruthabitats als Nahrungsgäste. Alle einheimischen Brutvögel sind artenschutzrechtlich relevant, so dass das angetroffene Artenspektrum vollständig erfasst wurde. Dabei wurden die Arten des Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (VRL), die gefährdeten Arten der Roten Listen (inkl. Vorwarnliste) von Niedersachsen und Bremen sowie der Roten Liste Deutschlands sowie alle weiteren Arten im gesamten UG quantitativ erfasst. Die Vogelarten werden in der Brutrevierdarstellung nach den ‚Monitoring häufiger Brutvögel in Deutschland‘, den ‚MhB-Artkürzeln‘ vom Dachverband Deutscher Avifaunisten abgekürzt (s. Tabelle 3). Der Untersuchungsbereich wurde zudem auch tagsüber auf potenzielle Quartierstätten für baumbewohnende Fledermausarten abgesucht.

Die **Fledermäuse** wurden in 6 Begehungen von Mai bis September erfasst (s. Tabelle 2), wobei der Zeitraum in die von deutlich mehr Flugaktivität geprägte erste Nachthälfte gelegt wurde. Nachterfassung von potenziell im oder am Rand des UG brütender Eulen wurden während des Hochsommers mit der Erfassung von Fledermäusen am gleichen Datum bearbeitet. Die Fledermauserfassung erfolgte mittels eines Ultraschalldetektors (Fa. Petterson D240x, Schweden) und eines automatischen Ultraschall-Aufzeichnungsgeräts

(Batlogger M, Fa. Elekon, Schweiz), was eine Speicherung und visuelle Nachbestimmung der aufgenommenen Laute über das vom Hersteller zur Verfügung gestellte PC-Programm BatExplorer (FW 2.1) ermöglicht. Die Beurteilung und Bewertung des Fledermausaufkommens wird verbalargumentativ in Bezug auf das Planvorhaben, die bestehende ggf. überplante Habitatstruktur und das erfasste Artenspektrum vorgenommen.

Die **Amphibien** wurden zu den Begehungsterminen der anderen Taxa zwischen März und August miterfasst. Dabei beschränkte sich die Erfassungstiefe auf Sichtbeobachtungen, sog. Zufallsfunde während der Vogel- und Fledermauserfassungen entlang geeigneter Habitate.

Tabelle 2 Erfassungstermine und Witterungsbedingungen

Kartierdurchgang	Datum	Temperatur (°C)	Bewölkung (in Achteln)	Windrichtung	Windstärke (Bft)
BV 1	19.03.2021	4	2	N	3
BV 2	03.04.2021	4	8	N	3
BV 3	15.04.2021	8	1	O	3
BV 4	01.05.2021	10	8	S	2
BV 5	21.05.2021	14	1	SW	4
BV 6	03.06.2021	16	6	SW	2
FLM 1	23.05. 2021	9	8	-	1
FLM 2	15.06. 2021	21	4	N	2
FLM 3	27.07. 2021	17	7	S	2
FLM 4	23.08. 2021	19	3	NO	2
FLM 5	30.08. 2021	18	7	N	2
FLM 6	02.09. 2021	17	0	N	1

5 Befund

5.1 Brutvögel

21 Vogelarten wurden 2021 als Brut- oder Gastvögel im Untersuchungsgebiet festgestellt. Nur vier Arten, konnten als Brutvogel (mindestens „Brutverdacht“) bestätigt werden. Keine dieser Arten, steht in einer der Gefährdungskategorien auf der Roten Liste Niedersachsens/Tiefland West bzw. Deutschlands (s. Tabelle 3). Es wurde mit dem Mäusebussard eine Art nachgewiesen, die nach Bundesartenschutzverordnung in der Kategorie "streng geschützt" geführt werden (s. Abbildung 9). Die Ergebnisse der Brutvogelkartierung sind in Tabelle 3 und Abbildung 2 dargestellt.

Es befanden sich keine Nester von Groß- oder Greifvögeln innerhalb der Vorhabenfläche. In der Baumreihe westlich des Grabens konnte eine erfolgreiche Rabenkrähenbrut und ein fortgeschrittener Nestbauversuch des Mäusebussards nachgewiesen werden. Der Nestbau bzw. die Brut wurde aber abgebrochen. Nach Methodenstandard (Südbeck u.a. 2005) erfüllt dieses Verhalten aber schon den "Brutverdacht" als wertgebende Zuordnung. Ein möglicher Grund für den Abbruch ist die Nachbarschaft zu den durchaus wehrhaft das eigene Brutrevier verteidigenden Rabenkrähen.

Der Großteil der Bäume ist vital und jung, so dass die glatte Rindenstruktur und das Fehlen von Höhlen eine Nutzung durch Höhlenbrüter überwiegend ausschließen. Ein kleiner Teil der Bäume zeigt Totholzanteil, und Spalten (s. Abbildung 8). Die erfassten Brutvögel sind überwiegend überall häufige, anpassungsfähige Vogelarten. Das UG stellt kein Schwerpunktverhalten oder Dichtezentrum der überall häufigen (ubiquitären) Arten dar.

Gegenstand der artenschutzrechtlichen Prüfung sind alle europäischen (wildlebenden, heimischen) Vogelarten. Da bei euryöken, landes- und bundesweit ungefährdeten und ubiquitären Arten wie z.B. Amsel, Buchfink, Blaumeise oder Zilpzalp keine populationsrelevanten Beeinträchtigungen zu erwarten sind, ist es in der Planungspraxis üblich, diese Arten nur im

Hinblick auf § 44 BNatSchG Abs. 1 Nr. 1 (Tötung) in der artenschutzrechtlichen Prüfung weiter zu betrachten (BAIUDbw 2017). In Bezug auf § 44 BNatSchG Abs. 1 Nr. 2 (Störung) und § 44 BNatSchG Abs. 1 Nr. 3 (Verlust von Fortpflanzungsstätten) finden Auswirkungen auf diese sogenannten Allerweltsarten über den flächenbezogenen Biotoptypenansatz der Eingriffsregelung (einschließlich Vermeidung und Kompensation) hinreichend Berücksichtigung (BMVBS 2009).

In der artenschutzrechtlichen Untersuchung sind Brutvögel weiter zu betrachten.

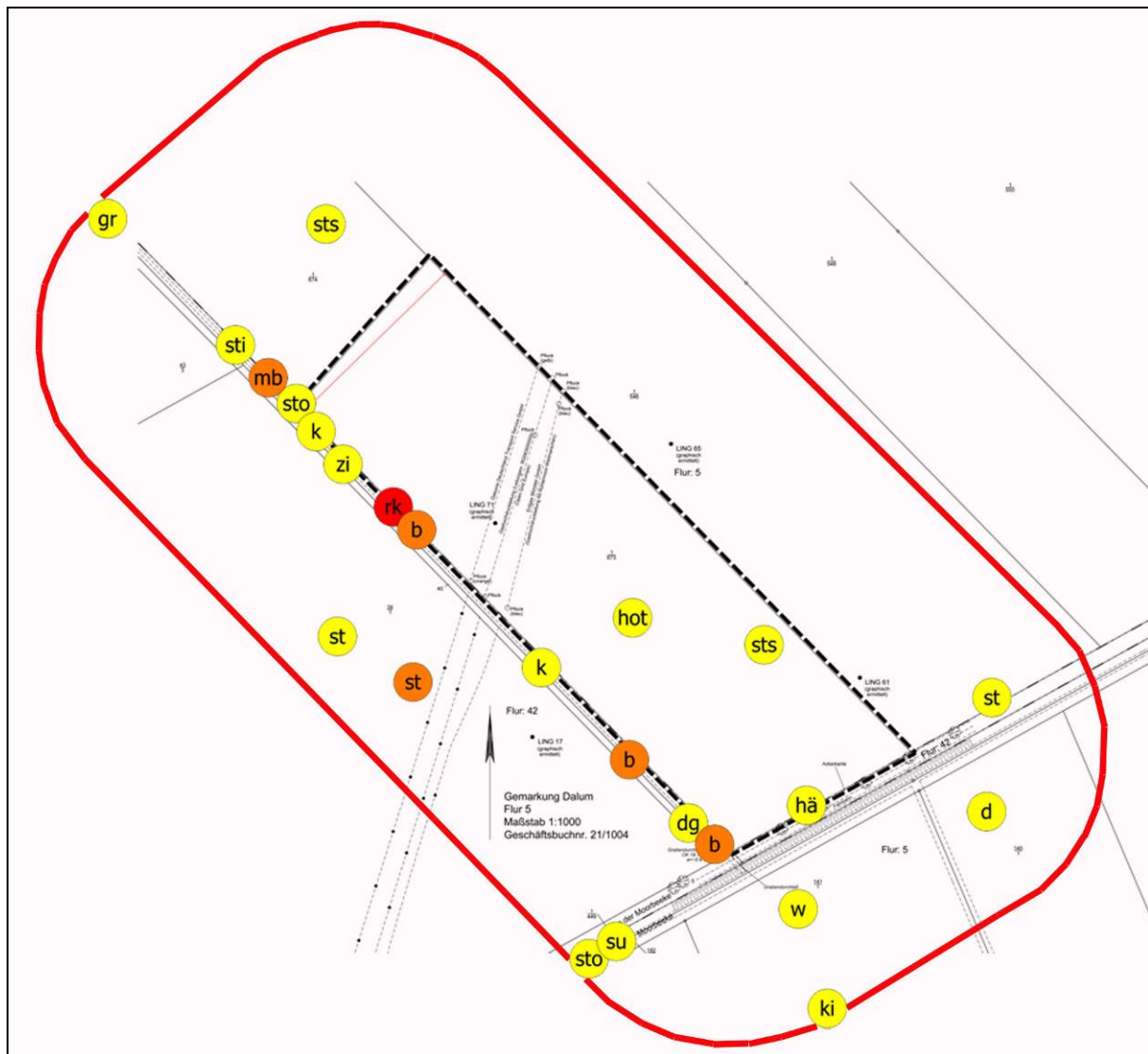


Abbildung 2

Brutvogelreviere in Vorhabenfläche und Untersuchungsgebiet (UG)

Erläuterung: Gestricheltes Polygon - Vorhabenfläche letzter Stand (09-2021), roter Radius (100 m) um Vorhabenfläche - UG. Die Farbcodierung der Revierpunkte entspricht dem Status der erfassten Art an diesem Punkt im UG (Kürzel s.##). Rot = Brutnachweis, Orange = Brutverdacht, Gelb = Brutzeitfeststellung bzw. Nahrungsgast.

Quelle der Planzeichnung: Zur Verfügung gestellt von PROKON Regenerative Energien eG

Tabelle 3: Brutvogelarten im UG „BBP Nr. 136“ Dalum/Geeste

Art / Artkürzel	Anzahl Vorhabenfläche				Anzahl Puffer- Fläche				Rote-Liste Status				Gesetzlicher Schutz	
	GV	BZF	BV	BN	GV	BZF	BV	BN	Land	lokal	regional	national	EU-VS An.I	BNatSchG
Amsel / A						1								§
Blaumeise / Bm						1								§
Bluthänfling / Hä		1							3	3	3	3		§
Buchfink / B						1	3							§
Dohle / D					1									§
Dorngrasmücke / Dg						1								§
Fasan / Fa						1								§
Gartenrotschwanz / Gr						1			V	V	V			§
Hohltaube / Hot					1									§
Kiebitz / Ki					1				3	3	3	2		§§
Kohlmeise / K						2								§
Mäusebussard / Mb							1							§§
Rabenkrähe / Rk								1						§
Ringeltaube / Rt						1								§
Schafstelze / St						2	1							§
Steinschmätzer / Sts	1				1				1	1	1	1		§
Stieglitz / Sti						1			V	V	V			§
Stockente / Sto						7								§
Sumpfrohrsänger / Su						1								§
Wiesenpieper / W					1				3	3	3	2		§
Zilpzalp / Zi						1								§

Erläuterungen

Schutzstatus und Gefährdung der europäischen Vogelarten

RL - landesweit: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvogelarten (Krüger & Nipkov 2015), RL D: Rote Liste der in Deutschland gefährdeten Brutvogelarten (Grüneberg et al. 2015), regional = Rote Liste Niedersachsen Tiefland West, Gefährdungsgrad: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, * = ungefährdet. BNatSchG: § = besonders geschützte Art gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG, §§ = streng geschützte Art gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG.

Hervorgehobene Arten: Im UG mit mindestens Brutverdacht erfasste Arten mit Planungsrelevanz.

5.1.1 Lebensraumbewertung Brutvögel

Eine Bewertung nach Behm & Krüger (2013), wie sie für Brutvogel-Untersuchungsgebiete überwiegend Verwendung findet, lässt sich auf Flächen < 80 ha nicht anwenden. Angelehnt an diese Methode lässt sich aber in der Ermangelung der wertgebenden Brutverdachte oder Brutnachweise von Rote-Liste-Arten maximal die Kategorie "allgemeine Bedeutung für seltene Brutvogelarten" zuordnen.

5.2 Fledermäuse

Im Erfassungszeitraum in 2021 konnten 4 Fledermausarten (davon methodisch bedingt eine Artgruppe, die Bartfledermäuse) jagend im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Dabei konzentrierten sich die Kontakte entlang der Baumreihe und des unmittelbar angrenzend vorhandenen Grabens. Die Arten (s. Tabelle 4) sind im ländlichen Kulturräum verbreitet und bei geeignetem (Jagd-)Habitat flächendeckend anzutreffen.

Im UG weist nur die Baumreihe entlang des Grabens westlich der Vorhabenfläche eine gute Eignung als Jagdhabitat für die meisten der in Nordwestdeutschland verbreiteten Fleder-

mausarten auf. Quartierstrukturen für Sommerquartiere bestehen potenziell ebenfalls nur innerhalb des Baumbestands an/in älteren Einzelbäumen. Für ein Winterquartier ist eine tiefer in den notwendigerweise starken Stamm gehende Höhlung mit Ausfaltung nach oben notwendig, die zum einen das Eindringen von Wasser in den Quartierteil der Höhle verhindert und zum anderen für ein stabiles Kleinklima für die Winterruhe sorgt. Starkes Stammholz fehlt in der Baumreihe.

In der artenschutzrechtlichen Untersuchung ist die Gruppe der Fledermäuse als Nahrungsgäste und für Sommerquartiere baumbewohnender Arten weiter zu betrachten. Für Fledermausquartiere stellt sich die Situation auf der eigentlichen Vorhabenfläche als ungeeignet dar.

Tabelle 4: erfasste Fledermausarten im UG „BBP Nr. 136“ Dalum/Geeste

Art, Schutzstatus und Artkürzel	Quartiere in	Jagdhabitat	Aktivität
Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>) FFH Anhang IV, Rote Liste D: V, Nds.: 2	Höhlen in alten, großen Bäumen (Spechthöhlen), Winterquartiere oft in großer Entfernung in großen Baumhöhlen, Spalten an Gebäuden und Brücken oder an der Decke von Höhlen	jagt hoch und wenig strukturgebunden und wenig lebensraumspezifisch (Waldränder, Gewässer, Wallhecken, Siedlungen)	gering, wenige Einzelkontakte über den gesamten Erfassungszeitraum
Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>) FFH Anhang IV, Rote Liste D: 3, Nds.: 2	Sommer wie Winter in Spalten, in/an Gebäudedächern, Scheunen	jagt großräumig strukturgebunden, Wallhecken, Waldränder, Siedlungen	häufige Kontakte an der Baumreihe
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) FFH Anhang IV, RL D: *, Nds.: 3	Sommer wie Winter in Spalten, in/an Gebäuden, Scheunen	strukturgebunden, vegetationsnah, oft gewässernah	sehr häufige Kontakte an der Baumreihe
Artgruppe Bartfledermäuse (<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>) FFH Anhang II und IV (<i>brandtii</i>), RL D: *, Nds.: 2; FFH Anhang IV (<i>mystacinus</i>), Nds.: 2 RL D: *, Nds.: 2	Sommerquartiere in Baumhöhlen oder Fledermauskästen (<i>brandtii</i>) oder auch in Spalten an Gebäuden (<i>mystacinus</i>), Winterquartiere vorwiegend in Stollen und Höhlen	akustisch schwer voneinander trennbar, Jagdflug beider Arten ist strukturgebunden, vegetationsnah, oft gewässernah	sehr gering, einzelne Kontakte an der Baumreihe

Tabelle 5: Schutzstatus der Fledermausarten im UG „BBP Nr. 136“ Dalum/Geeste

Dt. Artname	Wiss. Artname	Rote-Liste Status	
		landesweit	national
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	2	3
Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	2	*
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	2	*
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	2	V
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	*

Erläuterungen

Rote Liste BRD Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands (Meinig et al. 2020) Rote Liste NDS Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten (HECKENROTH et al. 1993)
Gefährdungskategorien: V = Vorwarnlist, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet.
* = ungefährdet, G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes, D = Datenlage unzureichend

5.2.1 Lebensraumbewertung Fledermäuse

Die Artengruppe der Fledermäuse gilt aufgrund von starken Bestandsrückgängen in den letzten Jahrzehnten als stark schutzbedürftig. Alle in Deutschland vorkommenden Fledermaus-

arten sind im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt. Für alle Arten dieses Anhangs müssen besondere Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Die Umsetzung der Richtlinie findet sich im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) über die Einstufung der Anhang IV-Arten innerhalb der streng geschützten Arten zählen (§ 7 Abs. 2, Nr. 14 b BNatSchG).

Für die Bewertung von Flächen mit Blick auf die Eignung als Fledermauslebensraum gibt es bislang keine vorgegebenen Bewertungsmaßstäbe wie das für die Bewertung von Gast- oder Brutvogellebensräumen der Fall ist (vgl. Behm u. Krüger, 2013). Es wird überwiegend eine verbalargumentative Bewertung angewendet, in die das Artenspektrum, die Individuenzahl der angetroffenen Arten und das betrachtete Areal in seiner Eignung als Lebensraum für die angetroffenen Arten einfließen. Auf Grundlage dieser drei Faktoren erfolgt eine Einordnung auf einer dreistufigen Skala von geringer über mittlerer bis zu hoher Bedeutung als Fledermauslebensraum.

Tabelle 6 Matrix Bewertung Fledermauslebensräume

Lebensraumbewertung	Kriterien
Fledermauslebensraum hoher Bedeutung	Quartierbefund (Sommer, Winter, Balz) Quartierverdacht ohne Nachweis Regelmäßig beflogene Bereiche und Jagdgebiete von Arten mit hohem Gefährdungsstatus Bereiche hoher bis sehr hoher Aktivitätsdichte
Fledermauslebensraum mittlerer Bedeutung	beflogene Bereiche mittlerer Aktivitätsdichte oder wenigen Kontakten zu einer Art mit hohem Gefährdungsstatus. Bereiche mittlerer Aktivitätsdichte oder wenigen Kontakten zu einer Art mit hohem Gefährdungsstatus.
Fledermauslebensraum geringer Bedeutung	Bereiche geringer Aktivitätsdichte

Erläuterungen: Bewertungstabelle von Fledermauslebensräumen nach BACH et al. 1999

Nach dieser Bewertungsmatrix wird der Vorhabenfläche selbst eine geringe Bedeutung für Fledermäuse zugewiesen. Auch wurden während der Ausflugkontrollen keine Hinweise auf Quartierstandorte baumbewohnender Fledermäuse festgestellt oder besonders gefährdete Arten erfasst. Die erfasste Aktivität war an der Vorhabenfläche auf Einzelkontakte beschränkt.

Dem UG im 100 m Puffer (Baumreihe) kann aufgrund der punktuell hohen Aktivität von Zwerg- und Breitflügelfledermaus aber eine mindestens mittlere Bedeutung zugewiesen werden. Schwerpunkt der Jagd-/ Flugaktivität war die Baumreihe mit dem Graben durch das dort deutlich höhere Insektenaufkommen als über der Ackerfläche. Die Eignung der Gehölze als Quartierstätte für baumbewohnende Fledermausarten ist aufgrund des überwiegend geringen Alters der Bäume und dem Fehlen von geeigneten Rindenspalten und Astausfaulungen aufgrund zu geringer Ausprägung der Spalt- bzw. Höhlentiefe (s. Abbildung 8) nur vereinzelt gegeben.

5.3 Amphibien

Die Sichterfassung erbrachte den Nachweis der Reproduktion des Teichfrosches (s. Tabelle 7). Es ließen sich zudem Laichballen des Grasfrosches im Frühjahr nachweisen.

Tabelle 7 Ergebnisse der Amphibienerfassung und Schutzstatus der Arten

Deutscher Artnamen	Wissenschaftlicher Artnamen	Status	RL Nds 2013	RL D 2009	BNatSchG	Verantwort- lichkeit D ¹
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	Reproduktion (Laichballen)	-	-	§	nein
Teichfrosch	<i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i>	Reproduktion (Jungtiere im Spät- sommer)	-	-	§	ja

Erläuterung: RL Nds = Podlousky & Fischer (2013), RL D = Kühnel et al. (2009)

BNatSchG: § = besonders geschützte Art gemäß § 7 (2) Nr. 13 BNatSchG

¹ = Verantwortlichkeit: Art von gemeinschaftlichem Interesse, die Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein kann (FFH-Anhang V)

5.3.1 Lebensraumbewertung Amphibien

Bei dem Graben und der Moorbeeke im UG handelt es sich um nährstoffreiche Gewässer. Wassertrübung und gering ausgeprägte Unterwasservegetation weisen auf Eutrophierung hin, wodurch die Gewässer für seltene und anspruchsvolle Rote-Liste-Arten als Reproduktionsstätte ausscheiden (s. Abbildung 6 und Abbildung 7). Amphibienarten, die sich außerhalb der Laichzeit überwiegend an Land aufhalten, finden mit der Baumreihe und der begleitenden Vegetation geeigneten Lebensraum. Der Amphibienbestand erreicht aufgrund der Ausschließbarkeit des Vorkommens von Rote-Liste-Arten der Gefährdungskategorien 1 - 3 bzw. von sehr großen Beständen nach Fischer & Podlousky (1997) nur die unterste von vier Bedeutungsstufen: „Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz“.

Ein natürliches Vorkommen gemeinschaftsrechtlich geschützter Amphibienarten wird ausgeschlossen.

In der artenschutzrechtlichen Untersuchung sind Amphibien daher nicht weiter zu betrachten.

6 Rechtliche Grundlagen

Artenschutzrechtliche Verbote

Die planungsrelevanten speziellen artenschutzrechtlichen Verbote sind in § 44 Abs. 1 BNatSchG formuliert. Danach ist es verboten:

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen, zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören;
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs-, und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand einer lokalen Population einer Art verschlechtert;
3. Fortpflanzungs- und Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören;
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Nach § 44 Abs. 5 BNatSchG gelten unter bestimmten Voraussetzungen Einschränkungen der speziellen artenschutzrechtlichen Verbote:

Für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Absatz 2 Satz 1, die nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässig sind, gelten für die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote folgende Maßgaben: Sind in Anhang IV a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 1 Nummer 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 3 und im Hinblick auf damit

verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 1 nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Falls erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden. Für Standorte wild lebender Pflanzen der in Anhang IVb der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Arten gelten diese Maßgaben entsprechend. Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- oder Vermarktungsverbote vor.

Anwendungsbereich

Die Regelungen des Bundesnaturschutzgesetzes zum Artenschutz unterscheiden zwischen besonders geschützten Arten und streng geschützten Arten. Alle streng geschützten Arten sind zugleich als deren Teilmenge auch besonders geschützte Arten. Welche Arten zu den besonders geschützten Tier- und Pflanzenarten bzw. den streng geschützten Arten zählen, ist in § 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 BNatSchG bzw. der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV 2005), Anlage 1 Spalte 2 und 3 geregelt:

- **streng geschützte Arten:** Arten, die in Anhang A der Verordnung (EG) Nr. 338/97 des Rates vom 9. Dezember 1996 über den Schutz von Exemplaren wild lebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (EG Handel-Verordnung 1996), in Anhang IV der Richtlinie 92/43/EWG (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie - FFH-RL) genannt sind sowie die Arten nach Anlage 1, Spalte 3 der BArtSchV.
- **besonders geschützte Arten:** Tier- und Pflanzenarten, die in Anhang A oder Anhang B der Verordnung (EG) Nr. 338/97 aufgeführt sind, die europäischen Vogelarten im Sinne des Artikels 1 der Vogelschutzrichtlinie (VS-RL), die Arten nach Anlage 1, Spalte 2 der BArtSchV sowie die streng geschützten Arten (s.o.).

In § 44 Abs. 5 BNatSchG wird der Anwendungsbereich der Verbotstatbestände für nach § 17 BNatSchG zugelassene Eingriffe sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässige Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG auf europäische Vogelarten, Arten des Anhangs IV FFH-RL sowie solche Arten eingeschränkt, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG¹ aufgeführt sind. Zudem liegt danach kein Verstoß gegen § 44 Abs. 3 BNatSchG vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten – ggf. unter Hinzuziehung vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen – im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.

Ausnahme- und Befreiungsmöglichkeiten

Gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG können im Einzelfall von den nach Landesrecht zuständigen Behörden weitere Ausnahmen von den Verboten des § 44 Abs. 1 BNatSchG zugelassen werden. Dies ist u.a. aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses sozialer oder wirtschaftlicher Art möglich.

Eine Ausnahme darf jedoch nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind, und sich der Erhaltungszustand einer Art nicht verschlechtert, soweit nicht Artikel 16 Abs. 1 der Richtlinie 92/43/EWG weitergehende Anforderungen enthält.

7 Untersuchung zur artenschutzrechtlichen Prüfung

Im Folgenden wird geprüft, inwiefern die Vorhabenwirkungen Verbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 i.V.m. 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG auf die prüfungsrelevanten Arten auslösen können.

¹ Eine Rechtsverordnung liegt bisher nicht vor.

7.1 Vorprüfung

Tabelle 8 führt auf, welche Vorhabenwirkungen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG auf welche Arten/ Artengruppen auslösen können.

Tabelle 8 Auslösung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 BNatSchG

Art/ Artengruppe	Vorhabenwirkungen und Verbotstatbestände - baubedingt		
	Bauzeitliche Schallimmissionen, visuelle Wahrnehmung	Inanspruchnahme von Flächen und Lebensräumen	
	§ 44 Abs. 1 Nr. 2 (Störung)	§ 44 Abs. 1 Nr. 1 (Tötung)	§ 44 Abs. 1 Nr. 3 (Lebensstättenverlust)
Brutvögel (§ und §§)	ja	ja	ja
Fledermäuse als Nahrungsgäste (§§)	nein	nein	nein
	Vorhabenwirkungen und Verbotstatbestände - anlagebedingt		
	Bauzeitliche Schallimmissionen, visuelle Wahrnehmung	Inanspruchnahme von Flächen und Lebensräumen	
	§ 44 Abs. 1 Nr. 2 (Störung)	§ 44 Abs. 1 Nr. 1 (Tötung)	§ 44 Abs. 1 Nr. 3 (Lebensstättenverlust)
Brutvögel (§ und §§)	ja	nein	nein
Fledermäuse als Nahrungsgäste (§§)	nein	nein	nein
	Vorhabenwirkungen und Verbotstatbestände - betriebsbedingt		
	Bauzeitliche Schallimmissionen, visuelle Wahrnehmung	Inanspruchnahme von Flächen und Lebensräumen	
	§ 44 Abs. 1 Nr. 2 (Störung)	§ 44 Abs. 1 Nr. 1 (Tötung)	§ 44 Abs. 1 Nr. 3 (Lebensstättenverlust)
Brutvögel (§ und §§)	ja	nein	nein
Fledermäuse als Nahrungsgäste (§§)	nein	nein	nein

Erläuterung: Art/Artengruppe: § = besonders geschützte Art gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG, §§ = Streng geschützte Art gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG

7.2 Brutvögel

Der Vorhabenfläche selbst kommt keine besondere Bedeutung für Brutvögel zu. Der überwiegende Teil der auf der Liste der erfassten Arten ist weit verbreitet und häufig. Es handelt sich um überwiegend anpassungsfähige Arten, die in die umgebenden Gehölzflächen ausweichen können. Trotzdem stellt die für das geplante Vorhaben notwendige Baufeldvorbereitung für bodenbrütende Arten eine Gefahr dar. Vögel (besonders Eier und Jungtiere), die sich in den Nestern befinden, können bei den Arbeiten verletzt oder getötet werden, wodurch ein Verbotstatbestand nach den Zugriffsverboten des § 44 BNatSchG vorliegt.

Des Weiteren sind baubedingte Störungen durch Schallimmissionen und visuelle Wahrnehmung möglich. (Störungs- und Tötungsverbot § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 2 BNatSchG.) Weiterhin entsteht durch die temporäre Inanspruchnahme von Lebensräumen ein Verlust von Lebensstätten im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG. Die Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, 2 und 3 BNatSchG sind unter Einbeziehung von Vermeidungsmaßnahmen näher zu betrachten.

7.3 Fledermäuse

Die Eignung der Vorhabenfläche als Fledermauslebensraum reduziert sich auf Jagdaktivitäten von allgemeiner Bedeutung an Graben und Baumreihe sowie über den unmittelbar benachbarten Flächen. Eine erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung für die nachgewiesenen Fledermausarten (s. Tabelle 4) stellt das geplante Vorhaben nicht dar, weil Strukturen mit Quartiereignung nicht beeinträchtigt werden. Der Acker selbst (Vorhabenfläche) ist als Jagdhabitat durch das relativ geringe Insektenaufkommen von geringem Wert. Ein Verlust von Lebensstätten nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG ist auszuschließen. Dies betrifft ebenso die vorhabenbedingte Tötung im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG, da diese in Bezug auf die Vorhabenwirkungen nur im Bereich von Quartieren eintreten kann. Eine Störung im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG von nächtlich jagenden Fledermäusen kann baubedingt ebenfalls ausgeschlossen werden, da die Bautätigkeiten tagsüber stattfinden. Da sich das erfasste Spektrum aus Arten zusammensetzt, die im Nordwesten Deutschlands häufig sind und oft im Zusammenhang mit Siedlungen, Hofstellen und Parks angetroffen werden, sind daher auch Störungen durch anlage- und betriebsbedingte Merkmale im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht zu erwarten. Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1, 2 und 3 BNatSchG sind für die Artengruppe Fledermäuse auszuschließen.

7.4 Vertiefende Prüfung

Die Vorprüfung hat ergeben, dass artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG für Brutvögel zu prüfen sind.

7.4.1 Brutvögel

Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (Tötung)

Betrachtungsrelevant sind Verluste von Elterntieren, Eiern oder nicht flüggen Jungvögeln während der Baufeldräumung innerhalb der Vorhabenfläche, wenn diese während der Brutzeit der vorkommenden Vogelarten durchgeführt werden. Durch eine Bauzeitenbeschränkung und/oder ökologische Baubegleitung lassen sich Tötungen vermeiden.

Die Erfüllung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG wird unter Berücksichtigung der Maßnahme zur Vermeidung bzw. Verminderung der Auswirkungen ausgeschlossen.

Maßnahmen zur Vermeidung der Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG

Zur Vermeidung der Erfüllung des Verbotstatbestandes gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (Tötung) wird folgende Maßnahme notwendig:

- Die Baufeldräumung hat außerhalb des Zeitraumes 1. März bis zum 31. September (Allgemeiner Schutz wildlebender Tiere und Pflanzen gem. § 39 BNatSchG) zu erfolgen (Bauzeitenbeschränkung).

- Erfolgt die Baufeldräumung während der Brutzeit, hat vor Beginn der Arbeiten zur Vermeidung der Erfüllung des Verbotstatbestandes gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (Tötung) für potenziell brütende Vogelarten eine Überprüfung auf Nester bzw. nistende Brutvögel im Vorhabenbereich durch eine ökologische Baubegleitung zu erfolgen.

Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 (Störung) und 3 BNatSchG (Lebensstättenverlust)

Bei euryöken, landes- und bundesweit ungefährdeten und ubiquitären Arten, wie z.B. Amsel, Kohlmeise oder Mönchsgrasmücke sind vorhabenbedingt keine populationsrelevanten Beeinträchtigungen zu erwarten.

In Bezug auf die erfasste streng geschützte Art Mäusebussard sind vorhabenbedingt Störungen durch bauzeitliche und betriebsbedingte Schallimmissionen und visuelle Wahrnehmung möglich. Da die Art, wie viele Greife oft mehrere Horste als Werbe- oder Ausweichhorste baut, ist der Befund nicht gleichbedeutend mit einem etablierten Horst mit eindeutigen Anzeichen eines Brutgeschehens (Kotspuren, Futtereintragen, frische Zweige auf dem Horst).

Aufgrund der angrenzend existenten gleichwertigen Habitate (Baumreihen gleicher Art, s. Abbildung 10) sind keine populationsrelevanten Auswirkungen zu erwarten.

Die Erfüllung von Verbotstatbeständen nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 und Nr. 3 BNatSchG wird ausgeschlossen.

8 Fazit und Ergebnis UsaP

Durch das im Rahmen des BBP Nr. 136 geplante Vorhaben, der Errichtung einer Biomethananlage in Dalum/Geeste ist das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände im Sinne des § 44 Abs. 1 und 3 BNatSchG nicht auszuschließen.

Im Ergebnis der Untersuchung zur artenschutzrechtlichen Prüfung wurden auf Ebene der Vorprüfung Fledermäuse und Brutvögel als prüfungsrelevant ermittelt. Das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände i.S. des § 44 kann für die Artengruppe der Fledermäuse ausgeschlossen werden (s. Kap. 7.3).

Für die im UG vorkommenden europäischen (wildlebenden, heimischen) Vogelarten ergibt die vertiefende Prüfung unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Vermeidung (Bauzeitenbeschränkung und ökologische Baubegleitung) kein Eintreten der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 BNatSchG.

Die Ausarbeitung von Artenschutzfachbeitrag und UsaP wurde nach bestem Wissen und Gewissen und mit größter Sorgfalt erstellt. Der Beitrag besteht aus 14 Seiten und 5 Seiten Bildanlagen (Gesamtseitenzahl: 19 Seiten)

Unterschrift



Christian Wecke

9 Literaturverzeichnis

Gesetze

BArtSchV, 2005. Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung - BArtSchV) vom 16.02.2005 (BGBl. I S. 258, 896) zuletzt geändert durch Art. 10 des Gesetzes vom 21.01.2013 (BGBl. I S. 95).

BNatSchG, 2019. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist.

LNatSchG NRW. Gesetz zum Schutz der Natur in Nordrhein-Westfalen und zur Änderung anderer Vorschriften. Vom 15. November 2016, GV.NRW. S. 933 - 964.

Literatur

Bauer, H.-G.; Bezzel, E.; Fiedler, W. 2005. Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas.

Behm, K. & Krüger, T. (2013): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen, 3. Fassung, Stand 2013

Binot-Hafke, Margret et al.: Einleitung und Einführung in die neuen Roten Listen. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands [= Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (1)]. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn 2009, S. 9–18

Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn 2009: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands [= Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (1)], S. 9–18

Dietz, C., Helversen, O. & Nill, D. 2007. Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas

Drachenfels, O. v., 2020. Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Februar 2020, Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. Hannover.

FFH-RL, 2006. Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, zuletzt geändert durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006 am 20.12.2006.

Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010. UVP und Strategische Umweltprüfung. Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung, 5. ed. C. F. Müller, Heidelberg [u.a.].

Grüneberg, C., Bauer, H.-G., Haupt, H., Hüppop, O. Ryslavy, T. & Südbeck, P. 2015. Rote Liste der Vögel Deutschlands 5. Fassung, 30. November 2015. Ber. Vogelschutz 52, 19-67.

Haupt, H., Ludwig, G., Gruttke, H., Binot-Hafke, M., Otto, C. & Pauly, A. (Red.) (2009). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands

Heckenroth, Hartmut et al., 1991, Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten [= Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 13. Jg, Nr. 6]. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ), Hannover 1993, S. 221-226

Krüger, T. & Nipkov, M. 2015. Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. Inform. d. Natursch. Niedersachsen 4, 182-254.

Meinig, H.; Boye, P., Dähne, M., Hutterer, R. & Lang, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): S. 73

NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Naturräumliche Regionen in Niedersachsen, Abruf Datenserver am 08.7.2020

NMU, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Umweltkarten. Abruf am 08.07.2020: http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/GlobalNetFX_Umweltkarten/

NLWKN (Hrsg.), 2016. In Niedersachsen vorkommende Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie.

NLWKN, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. 2010b. Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten - Tabelle Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen und Pilze. Stand 01.11.2008 (Korrigierte Fassung 01.01.2010). Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Hannover / Niedersachsen.

VS-RL, 2009. Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. (Vogelschutzrichtlinie).

10 Anhang



Abbildung 3 Durchbruch im nördlichen Teil westlich der Vorhabenfläche



Abbildung 4 Baumreihe unmittelbar westlich der Vorhabenfläche



Abbildung 5 Baumreihe "An der Moorbeeke"



Abbildung 6 Graben westlich der Vorhabenfläche



Abbildung 7: Detailaufnahme des Grabens



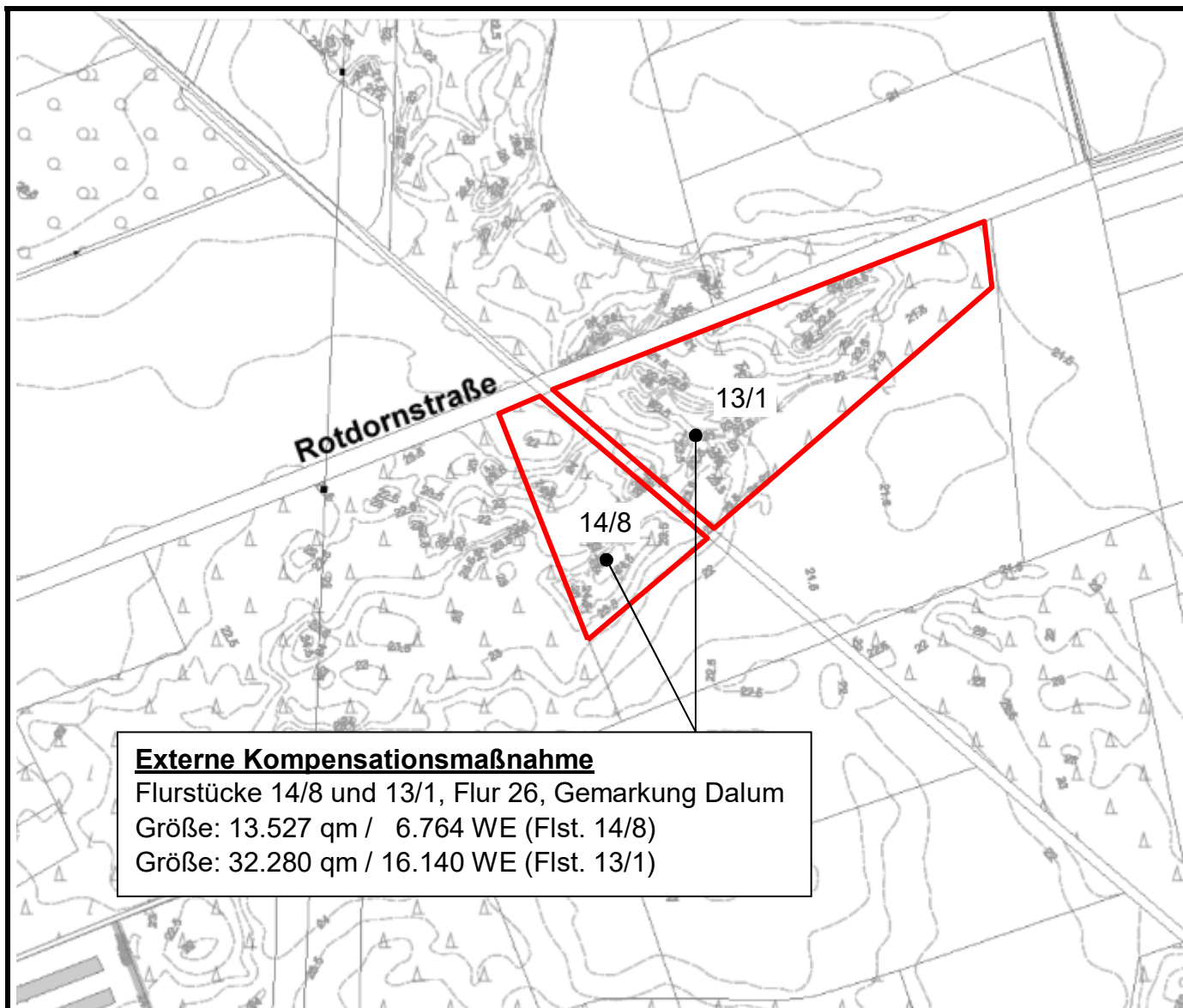
Abbildung 8 Erle mittleren Stammholzes mit Astabbruch



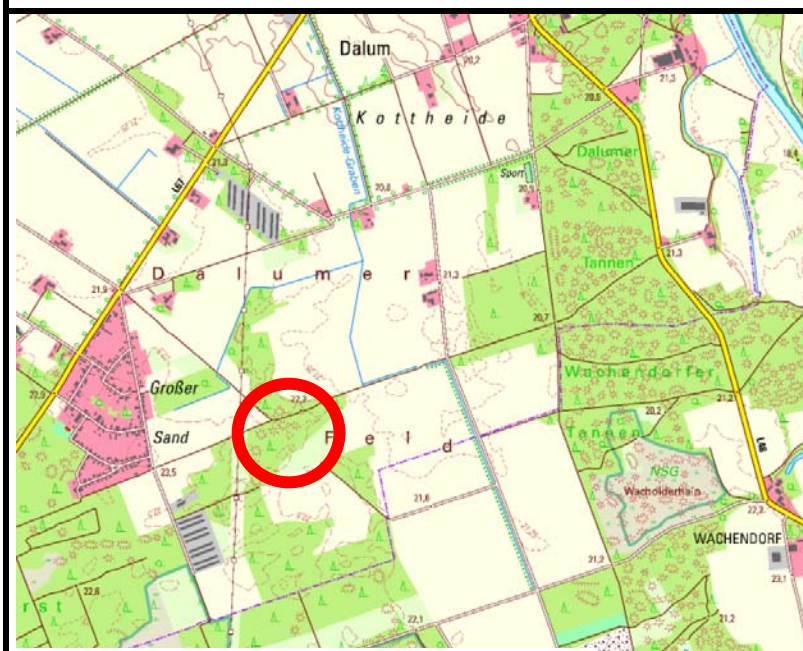
Abbildung 9 Mäusebussardhorst in der Baumreihe nordwestlich der Vorhabenfläche



Abbildung 10 Übersicht auf Baumreihe an der Vorhabenfläche (links) und benachbarte Baumreihe (Hintergrund)



Quelle: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de>



Quelle: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de>

Gemeinde Geeste

Anlage 6 der Begründung zur 82. Änderung des Flächennutzungsplanes

Externe Kompensationsmaßnahme Übersicht

Büro für Landschaftsplanung, Werlte; 10/2021



Achtungsabstand zu Art 12 Seveso III

Projekt – Nummer	Datum	Zeichen
PJ 10781-1225	18.08.2023, überarb. am 22.08.2023	FH
Projekt	Sachverständigengutachten zu Bestimmung eines angemessenen Abstands für eine Biogasanlage gemäß Art 12 Seveso III / §50 BImSchG	
Auftraggeber	Prokon Regenerative Energien eG	
Anlagenbetreiber	Prokon Regenerative Energien eG Kirchhoffstraße 3 25524 Itzehoe	
Standort der Anlage	Standort	Biomethananlage Dalum-Geeste
	Gemeinde	Geeste
	Gemarkung:	Dalum
	Flur:	5
	Flurstück:	1/550
Behörde	Behörde	Gewerbeaufsichtsamt Oldenburg
	Straße	Theodor-Tantzen-Platz 8
	Ort	26122 Oldenburg
Auftragnehmer	ProTectum - Prüftec GmbH Wöstefeld 27 49090 Osnabrück Tel: +49 541 3322783-0 Fax: +49 541 3322783-18 Web: www.protectum.eu , Mail: info@protectum.eu	
Mitwirkende Personen		
Version	1	

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Einleitung	4
2.1	Aktuelle Planung	4
	Geplante Ausführung	6
2.2	Aufgabenstellung.....	7
3	Anlagenidentifikation	8
4	Rechtliche Grundlage	11
4.1	Bauleitplanung nach dem BauGB und Störfallrecht.....	11
4.2	ACHTUNGSGRENZEN UND ANGEMESSENE ABSTÄNDE	12
4.3	Abstandsempfehlungen mit Detailkenntnissen	13
4.4	Verweis auf Anhang 1, Seite 24 des KAS 18	15
4.5	KAS 32	15
4.6	Abstandsempfehlungen mit Detailkenntnissen	16
4.7	Randbedingungen bei Einzelfallbetrachtungen	16
5	STOFFDATEN BIOGAS.....	19
5.1	Biogas.....	19
5.1.1	Gesundheitsgefahren.....	21
5.1.2	Biogaszusammensetzung in der hier relevanten Anlage	21
5.1.3	Gesundheitsgefahren.....	22
5.2	Schwefelwasserstoff	23
5.2.1	Stoffeigenschaften.....	23
5.2.2	Einstufung.....	23
5.2.3	Gesundheitsgefahren bei Anwesenheit von Schwefelwasserstoff in Biogas	24
5.3	Ammoniak.....	25
6	Angenommene Szenarien.....	25
6.1	Freisetzungsszenarien von Biogas.....	25
6.2	Leckfläche	26
6.2.1	Ausbreitung von Biogas (Schwefelwasserstoff)	27
6.2.2	Explosion und Brand von Biogas.....	27
7	Berechnung der Stofffreisetzung und Ausbereitung	27

7.1	Stofffreisetzung von Biogas	28
7.2	Gasausbreitung toxischer Gase (Schwefelwasserstoff)	29
7.3	Explosion der freigesetzten Gaswolke	31
7.4	Brand der Gaswolke	35
7.5	Lagerung von Kohlendioxid	38
8	Angemessener Abstand	40
8.1	Angemessener Abstand aufgrund des freigesetzten Schwefelwasserstoffs	40
8.2	Angemessener Abstand aufgrund einer Explosion	40
8.3	Angemessener Abstand aufgrund eines Brandes	40
8.4	Angemessener Abstand durch Freisetzung von Kohlendioxid	40
8.5	Resultierender angemessener Abstand	41
8.6	Möglicher Konflikt mit den schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft	41
9	Zusammenfassung	41
10	Anhang	43
10.1	Technische Regel, Leitfäden, Berichte	43
10.2	Gesetze / Verordnungen/ Normen / Richtlinien	43
10.3	Sonstiges	44
10.4	Dokumente	44

2 Einleitung

Die Prokon Regenerative Energien eG plant eine Biogasanlage mit Aufbereitungsanlage. Der Standort der Biogasanlage befindet sich in der Gemeinde Geeste, Gemarkung Dalum, Flur 5 mit dem Flurstück 1/550.

2.1 Aktuelle Planung

Die geplante Biogasanlage der Prokon Regenerative Energien eG beinhaltet folgende wesentlichen Bestandteile:

- einer Betriebshalle (mit angrenzendem Biofilter) mit einem geschlossenen Bereich zur Zwischenlagerung und Eintrag von festen Wirtschaftsdüngern und Energiepflanzen (40,90 x 42,62 m). Zudem besitzt die Betriebshalle einen offenen überdachten Bereich (40,90 x 53,72 m), in dem die Separation, der Dekanter, die Gärresttrocknung, die Strippanlage, die Hackschnitzelheizung und die Gärrestverbrennung untergebracht sind
- zwei Feststoffdosierern zur Beschickung der Biogasanlage mit Feststoffen (innerhalb der geschlossenen Betriebshalle)
- zwei Mischpumpen (Premix) eingehaust direkt angrenzend an die Betriebshalle
- einem Stahlbetonbehälter mit einer geruchsdichten Abdeckung und einem Bruttovolumen von 4.418 m³ (Durchmesser (innen) = 25,00 m, Höhe (Traufe) = ca. 9,00 m) als Vorlagebehälter
- drei Stahlbetonbehältern mit Tragluftdächern und einem Bruttovolumen von je 4.418 m³ (Durchmesser (innen) = 25,00 m, Höhe (Traufe) = ca. 9,00 m) als Fermenter 1, 2 und 3
- einem Stahlbetonbehälter mit einem Tragluftdach und einem Bruttovolumen von 6.326 m³ (Durchmesser (innen) = 30,00 m, Höhe (Traufe) = ca. 9,0 m) als Nachgärer
- einem Stahlbetonbehälter mit Tragluftdach und einem Volumen von 4.418 m³ (Durchmesser (innen) = 25,00 m, Höhe (Traufe) = ca. 9,0 m) als Gärrestlager
- einer Entnahmestation

- einer Befüllstation für die Anlieferung von Gülle
- einer Separation für Gärreste
- einem Dekanter für Gärreste
- einer Gärresttrocknung
- einem Technikgebäude 1 mit Pumpenraum, Steuerungsraum
- einem Technikgebäude 2 mit Unterbringung einer Dosierstation für Eisenchlorid und einem IBC-Lagerbehälter aus PE für die Lagerung von Pflanzenöl zur Entschäumung und einem Sauerstoffgenerator
- einem Eisenchloridtank (30 m³)
- einer Gasreinigung (bestehend aus Aktivkohlefiltern, VOC-Filtern, Gaskühlung, Ammoniakwäsche)
- einer Gasaufbereitungsanlage mit CO₂-Verflüssigung und RTO-Nachverbrennung
- einer stationären Gasfackel
- einem BHKW (250 kW elektrische Leistung)
- einer Trafostation
- einem Notstromaggregat
- einer Technikeinhausung zwischen Nachgärer und Gärrestlager zur wettergeschützten Unterbringung von Messtechnik
- einem PEHD-Behälter mit Auffangwanne für die Lagerung von Schwefelsäure und
- drei PEHD-Behältern mit Auffangwanne für die Lagerung von Ammoniumsulfat
- einer Strippanlage für die Reduzierung von Ammoniakstickstoff
- einer Gärrestverbrennung (Drehrohrkessel)
- einer Hackschnitzelheizung
- einer biologischen Vorklärstufe
- einer Fahrzeugwaage
- einer Umwallung des Anlagengeländes

Die Anlage unterliegt der Störfallverordnung (12. BImSchV). Mit einem Lagervolumen kleiner 50 Tonnen ist sie den Anforderungen der unteren Klassen zu zuordnen.

Geplante Ausführung

Das Gärrestlager erhält den größten Gasspeicher. Er hat ein Behältervolumen von Brutto 6434,00 m³. Dieser Behälter hat einen Innendurchmesser von 32,00 m und eine Höhe von 8,00 m. Er erhält ein zweischaliges Dach in Kegelform mit einem Volumen 3200 m³. Die maximal gespeicherte Gasmenge beträgt somit ca. 3242 m³. Dies ergibt sich aus Freibord und Gasspeicher.

Folgende Inputstoffe sollen verwendet werden:

Tabelle 1:

Substrate	Mengen pro Jahr [t/a]	Mengen pro Tag [t/d]
Geflügelkot		
Hühnertrockenkot		
Rindermist		
Rindergülle		
Schweinegülle		
Landschaftspflegmaterial		

2.2 Aufgabenstellung

Für das Genehmigungsverfahren wird ein Gutachten benötigt, dass im Rahmen des Genehmigungsantrags der Artikels 12 der sogenannten Seveso-III-Richtlinie bzw. im deutschen Recht der §50 BImSchG Satz 1 beachtet werden soll.

In dieser europäischen Richtlinie und dem deutschen Gesetz wird u.a. gefordert, dass bei Neuplanungen von "schutzbedürftigen Gebieten" im Einflussbereich eines sog. Störfallbetriebs entsprechend der 12. BImSchV (*Betriebsbereich*) ein ausreichender Schutz von Unfallfolgen für Mensch und Umwelt aufgrund schwerer Unfälle gegeben sein muss.

Als Leitfaden für die empfohlenen Abstände zwischen einem Betriebsbereich nach StörfallV und schutzbedürftigen Gebieten (*Nutzungen*) hat die Kommission für Anlagensicherheit (beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) den Bericht KAS-18 herausgegeben.

Es soll in einem Sachverständigengutachten eines bekanntgegebenen §29a BImSchG Sachverständigen ein angemessener Abstand zu ggf. im Umfeld der Anlage auszuweisenden schutzbedürftigen Gebieten bestimmt werden.

Die geplanten Untersuchungen basieren auf Ausbreitungsberechnungen und Störfallszenarien unter Berücksichtigung der in dem Leitfaden KAS-18 und KAS 32 genannten Parameter.

Mit der Aufgabe einen angemessenen Abstand zu bestimmen hat der Betreiber die Protectum-Prüftec GmbH beauftragt und das Projekt wurde von dem, nach §29a bekanntgegeben BImSchG-Sachverständigen, Dr.-Ing Frank Hamelmann bearbeitet.

3 Anlagenidentifikation

Die Biogasanlage soll am folgenden Standort errichtet werden

Standort Biogasanlage Dalum-Geeste

Gemeinde: Geeste
Gemarkung: Dalum
Flur: 5
Flurstück: 1/550

In der Biogasanlage wird Biogas erzeugt und gelagert und befindet sich im ländlichen Raum. Der Abstand zu den nächsten Schutzbedürftigen Einrichtungen, hier geschlossene Wohnbebauung beträgt der Abstand 500 m in östliche Richtung. Der kürzeste Abstand zur A31 beträgt 1.320 m in westliche Richtung und der Abstand zur Bonifatius Schule 1390m in nord-östliche Richtung.

Biogas ist als entzündbares Gas mit dem Merkmal H220 einzustufen und ist daher gemäß Stoffliste im Anhang I der 12. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (12. BImSchV/Störfallverordnung) der Stoffgruppe 1.2.2 zuzuordnen.

Für diese Stoffgruppe sind in der Stoffliste im Anhang I der 12. BImSchV die Mengenschwellen von 10.000 kg in der Spalte 4 und 50.000 kg in der Spalte 5 definiert. Die in Spalte 5 genannte Lagermenge von 50.000 kg wird unterschritten, so dass die Anlage der unteren Klasse der 12. BImSchV zu zuordnen ist.



Bild 1: Lageplan der Biogasanlage



Bild 2: Lage der Biogasanlage (blau)

Weitere schutzbedürftige Einrichtungen wie z.B. Schulen, Krankenhäuser oder Bundesstr., etc. sind nicht zu betrachten.

4 Rechtliche Grundlage

4.1 Bauleitplanung nach dem BauGB und Störfallrecht

Die Behörden und die beteiligten Stellen haben die Ziele des §50 Satz 1 BImSchG umzusetzen.

Es liegen insbesondere folgende Planungsfälle vor:

- (1) das Heranrücken schutzbedürftiger Nutzungen an bestehende Betriebsbereiche.
- (2) Ausweisung neuer Baugebiete für Betriebsbereiche
- (3) die planungsrechtliche Ausweisung von Flächen für Betriebsbereichserweiterungen

Für das hier durchgeführte Gutachten ist der Fall (1) zutreffend.

Die Auslegung und Abwägung der Ziele des § 50 Satz 1 BImSchG sollen so geschehen, dass ein hohes Schutzniveau sichergestellt ist (Siehe Artikel 1 Seveso II. Richtlinie).

In der StörfallV (12.BImSchV) wird im §3 Abs. 1 gefordert, dass der Betreiber für seine Anlagen auf Basis der zu erwartenden Gefahren ausreichend Maßnahmen ergreift, um Störfälle zu verhindern.

Es sind hierbei alle Gefahrenquellen zu betrachten, die vernünftigerweise nicht auszuschließen sind. Die betrachteten Gefahrenquellen dürfen nur zu Szenarien führen, die zu keiner ernststen Gefahr an dem nächstgelegenen Schutzobjekt führen. Es sind sogenannte störfallverhindernde Maßnahmen vom Anlagenbetreiber zu ergreifen.

Zusätzlich hat der Betreiber Maßnahmen zu ergreifen, um die Auswirkung von sogenannten Störfällen so gering wie möglich zu halten (störfallbegrenzende Maßnahmen).

Trotz aller störfallverhindernden und begrenzenden Maßnahmen gibt es Szenarien, die "Dennoch" auftreten können. Diese Szenarien können sich bis zur Katastrophe (Notfallplanung) erstrecken und sind in ihrem Auftreten äußerst unwahrscheinlich, aber nicht völlig auszuschließen.

Eine Verdichtung schutzbedürftiger Nutzungen im Umfeld von Betriebsbereichen kann mit der StörfallV nicht verhindert werden. Dies ist nur mit Mitteln des Bau-Planungsrecht möglich.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind größere und unwahrscheinlichere Szenarien als bei Beachtung der StörfallV zu unterstellen.

Angemessene Abstände im Rahmen der Bauleitplanung sind daher im allgemeinen größer als die Abstände, die für die Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzung nach BImSchG (Störfallrecht) erforderlich sind.

4.2 ACHTUNGSGRENZEN UND ANGEMESSENE ABSTÄNDE

Gemäß Artikel 12 der Seveso-III-Richtlinie sind die Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, in ihren Politiken der Flächenausweisung oder Flächennutzung und/oder anderen einschlägigen Politiken das Ziel zu berücksichtigen, schwere Unfälle zu verhüten und ihre Folgen zu begrenzen.

Die Mitgliedstaaten haben u.a. bei der Flächenausweisung dafür zu sorgen, dass zwischen den unter die Seveso-II-Richtlinie fallenden Betrieben (Betriebsbereich im Sinne der Störfall-Verordnung) einerseits und Wohngebieten, öffentlich genutzten Gebäuden und Gebieten, wichtigen Verkehrswegen (so weit möglich), Freizeitgebieten und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvollen bzw. besonders empfindlichen Gebieten andererseits ein angemessener Abstand gewahrt bleibt, damit es zu keiner Zunahme der Gefährdung der Bevölkerung kommt.

Die Auslegung und Abwägung der Ziele des § 50 Satz 1 BImSchG sollen so geschehen, dass ein hohes Schutzniveau sichergestellt ist (Siehe Artikel 1 Seveso II. Richtlinie).

In der StörfallV (12.BImSchV) wird im §3 Abs. 1 gefordert, dass der Betreiber für seine Anlagen auf Basis der zu erwartenden Gefahren ausreichend Maßnahmen ergreift, um Störfälle zu verhindern.

Es sind hierbei alle Gefahrenquellen zu betrachten die vernünftigerweise nicht auszuschließen sind. Die betrachteten Gefahrenquellen dürfen nur zu Szenarien führen, die zu keiner ernststen Gefahr an dem nächstgelegenen Schutzobjekt führen. Es sind sogenannte störfallverhindernde Maßnahmen vom Anlagenbetreiber zu ergreifen.

Zusätzlich hat der Betreiber Maßnahmen zu ergreifen, um die Auswirkung von sogenannten Störfällen so gering wie möglich zu halten (störfallbegrenzende Maßnahmen).

Trotz aller störfallverhindernden und begrenzenden Maßnahmen gibt es Szenarien die "Dennoch" auftreten können. Diese Szenarien können sich bis zur Katastrophe (Notfallplanung) erstrecken und sind in ihrem Auftreten äußerst unwahrscheinlich, aber nicht völlig auszuschließen.

Eine Verdichtung schutzbedürftiger Nutzungen im Umfeld von Betriebsbereichen kann mit der StörfallV nicht verhindert werden. Dies ist nur mit Mitteln des Bau-Planungsrecht möglich.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind größere und unwahrscheinlichere Szenarien als bei Beachtung der StörfallV zu unterstellen.

Angemessene Abstände im Rahmen der Bauleitplanung sind daher im allgemeinen größer als die Abstände, die für die Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzung nach BImSchG (Störfallrecht) erforderlich sind.

4.3 Abstandsempfehlungen mit Detailkenntnissen

Ist bei einer Planung im Umfeld eines Betriebsbereichs das darin befindliche stoffliche Gefahrenpotential bekannt und beurteilbar, so können ggf. im Einzelfall die Achtungsabstände unterschritten werden (Planung mit Detailkenntnissen)

Hierbei werden die getroffenen Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen und zu deren Begrenzung bewertet (z.B. im Rahmen eines Sachverständigengutachtens) und in der Regel weitgehendere Szenarien als z.B. im Sicherheitsbericht (nur bei erweiterten Pflichten notwendig) betrachtet, zugrunde gelegt.

2.3 Randbedingungen bei Einzelfallbetrachtungen a) KAS 18

Für die Vorgehensweise bei der Szenarienwahl von Einzelfallbetrachtungen wird in dem Leitfaden KAS 18 folgende Empfehlung ausgesprochen:

- Der Verlust des gesamten Inventars, der Verlust der größten zusammenhängenden Menge, Behälterbersten und der Abriss sehr großer Rohrleitungen sind beim landuse-planning nicht zu berücksichtigen, da sie bei Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik zu unwahrscheinlich sind.
- Bei Lagerung in Transportgebinden und der Lagerung in Druckgefäßen ist mit der Freisetzung des Inhalts eines Transportgebides oder eines Druckgefäßes (z. B. einer Gasflasche) zu rechnen. Dabei ist bei Druckgefäßen der Abriss des Ventils (Leckgröße 80mm²) und bei Transportgebinden mit Flüssigkeit (Leckgröße 490mm²) die völlige Entleerung mit anschließender Lachenverdunstung zu unterstellen.
- Bei Prozessanlagen und bei Lageranlagen ist davon auszugehen, dass Leckagen aus vorhandenen Rohrleitungen, Behältern, Sicherheitseinrichtungen, etc. auftreten können. In der Regel wird als Ausgangspunkt der Überlegung von einer Leckfläche von 490 mm² (entspricht einem Äquivalentdurchmesser von 25 mm) ausgegangen.
- In einer Einzelfallbetrachtung wird unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen Technik die zugrunde zu legende Leckfläche bestimmt.
- Als minimale Grundannahme wird empfohlen, dass eine Leckfläche von 80mm², entsprechend einem Äquivalentdurchmesser von 10 mm, nicht unterschritten wird.
- Auswirkungsbegrenzende Maßnahmen sind zu berücksichtigen, soweit sie durch die zugrunde liegenden Ereignisse nicht gestört sind.
- Die Szenarien sind je nach störfallrelevanter Eigenschaft der Stoffe für Stofffreisetzungen, Brand oder Explosion getrennt zu betrachten. Für die Auswirkungsbetrachtungen gilt:
 - der Massenstrom ist entsprechend den Betriebsbedingungen und unter Voraussetzung eines scharfkantigen Lecks (Ausflusssziffer: 0,62) zu berechnen,
 - die Umgebungstemperatur ist mit 20 °C anzusetzen,
 - es ist eine mittlere Wetterlage nach VDI-Richtlinie 3783 mit einer indifferenten Temperaturschichtung und ohne Inversion zu betrachten. Es ist für den Betriebsbereich

die häufigste Windgeschwindigkeit für eine indifferente Temperaturschichtung zu ermitteln (z. B. DWD) und für die Berechnungen zu verwenden,

- als Beurteilungswerte sind die gleichen Werte heranzuziehen, die für die Herleitung der Achtungsabstände verwendet wurden (ERPG-2-Wert / 1,6 kW/m²/ 0,1 bar).
- Der Ausbreitungsradius bis zum Beurteilungswert des abdeckenden Ereignisses entspricht dem angemessenen Abstand des Einzelfalles.
- Existieren für den Anlagentyp aus anderen Rechtsvorschriften vorgeschriebene Mindestabstände (z. B. SprengG, technische Regelwerke), so sind diese zu berücksichtigen, wenn sie größer als die empfohlenen Achtungsabstände sind.
- Über die in KAS-18 geforderten Auswirkungsbetrachtungen hinaus, werden in diesem Gutachten die Auswirkungen von Rauchgasen betrachtet, die bei einem Brand in Lägern entstehen, welche dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechen. Es hat sich gezeigt, dass durch die Verbrennung von insbesondere schwefel- und stickstoffhaltigen Produkten mit negativen Auswirkungen durch Stickstoff- und Schwefeldioxid im näheren Umfeld einer Anlage zu rechnen ist.

4.4 Verweis auf Anhang 1, Seite 24 des KAS 18

Neben den ERPG-2 Werten stehen außerdem noch AEGL-Werte (Acute Exposure Guidance Level) mit ähnlicher Aussage zur Verfügung

Liegen keine ERPG-2 Werte vor, kann auf die AEGL-2-Werte für 60 Minuten-Zeitintervalle zurückgegriffen werden. Ansonsten werden laut KAS 18 jedoch die ERPG2 Werte verwandt.

4.5 KAS 32

KAS 32 dient als Arbeitshilfe für den KAS 18 Leitfaden.

Es werden u.a. Details für die Betrachtungen von folgenden Anlagen festgelegt:

- a) Biogasanlagen
- b) Anlagen mit wasserreaktiven Stoffen die giftige Gase bilden
- c) Oberflächenbehandlungsanlagen (Galvaniken)
- d) Tankläger für brennbare Flüssigkeiten
- e) Aerosolpackungen mit brennbaren Treibgasen und / oder Inhaltstoffen

und im Kapitel 7 Bestimmung von angemessenen Abständen nach KAS 18 u.a. für Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen.

Für Läger sind hier folgende Randbedingungen besonders relevant:

- 1) Bestimmung eines Referenzstoffes für gasförmige Ausbreitung und Berücksichtigung eines Gefahrenindex (GI-Wert)
- 2) Wahl des Stoffes Chlor und Acrolein als Referenzstoffe für Gasausbreitung und Verdunstung aus Lachen
- 3) Freisetzung des größten Gebindes des laut Genehmigung möglichen kritischsten Lager-Stoffes bei dem betrachteten Störfallszenario

4.6 Abstandsempfehlungen mit Detailkenntnissen

Ist bei einer Planung im Umfeld eines Betriebsbereichs das darin befindliche stoffliche Gefahrenpotential bekannt und beurteilbar, so können ggf. im Einzelfall die Achtungsabstände unterschritten werden (Planung mit Detailkenntnissen)

Hierbei werden die getroffenen Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen und zu deren Begrenzung bewertet (z.B. im Rahmen eines Sachverständigengutachtens) und in der Regel weitgehendere Szenarien als z.B. im Sicherheitsbericht (nur bei erweiterten Pflichten notwendig) betrachtet, zugrunde gelegt.

4.7 Randbedingungen bei Einzelfallbetrachtungen

a) KAS 18

Für die Vorgehensweise bei der Szenarienwahl von Einzelfallbetrachtungen wird in dem Leitfaden KAS 18 folgende Empfehlung ausgesprochen:

- Der Verlust des gesamten Inventars, der Verlust der größten zusammenhängenden Menge, Behälterbersten und der Abriss sehr großer Rohrleitungen sind beim landuse-planning nicht zu berücksichtigen, da sie bei Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik zu unwahrscheinlich sind.
- Bei Lagerung in Transportgebinden und der Lagerung in Druckgefäßen ist mit der Freisetzung des Inhalts eines Transportgebindes oder eines Druckgefäßes (z. B. einer Gasflasche) zu rechnen. Dabei ist bei Druckgefäßen der Abriss des Ventils (Leckgröße 80 mm²) und bei Transportgebinden mit Flüssigkeit (Leckgröße 490 mm²) die völlige Entleerung mit anschließender Lachenverdunstung zu unterstellen.
- Bei Prozessanlagen und bei Lageranlagen ist davon auszugehen, dass Leckagen aus vorhandenen Rohrleitungen, Behältern, Sicherheitseinrichtungen, etc. auftreten

können.

- In der Regel wird als Ausgangspunkt der Überlegung von einer Leckfläche von 490 mm^2 (entspricht einem Äquivalentdurchmesser von 25 mm) ausgegangen.
 - In einer Einzelfallbetrachtung wird unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen Technik die zugrunde zu legende Leckfläche bestimmt.
Als minimale Grundannahme wird empfohlen, dass eine Leckfläche von 80 mm^2 , entsprechend einem Äquivalentdurchmesser von 10 mm, nicht unterschritten wird.
 - Auswirkungsbegrenzende Maßnahmen sind zu berücksichtigen, soweit sie durch die zugrunde liegenden Ereignisse nicht gestört sind.
- Die Szenarien sind je nach störfallrelevanter Eigenschaft der Stoffe für Stofffreisetzungen, Brand oder Explosion getrennt zu betrachten. Für die Auswirkungsbetrachtungen gilt:
 - der Massenstrom ist entsprechend den Betriebsbedingungen und unter Voraussetzung eines scharfkantigen Lecks (Ausflussziffer: 0,62) zu berechnen,
 - die Umgebungstemperatur ist mit 20 °C anzusetzen
 - es ist eine mittlere Wetterlage nach VDI-Richtlinie 3783 mit einer indifferenten Temperaturschichtung und ohne Inversion zu betrachten. Es ist für den Betriebsbereich die häufigste Windgeschwindigkeit für eine indifferente Temperaturschichtung zu ermitteln (z. B. DWD) und für die Berechnungen zu verwenden,
 - als Beurteilungswerte sind die gleichen Werte heranzuziehen, die für die Herleitung der Achtungsabstände verwendet wurden (ERPG-2-Wert/ $1,6 \text{ kW/m}^2/0,1 \text{ bar}$).
 - Der Ausbreitungsradius bis zum Beurteilungswert des abdeckenden Ereignisses entspricht dem angemessenen Abstand des Einzelfalles.

- Existieren für den Anlagentyp aus anderen Rechtsvorschriften vorgeschriebene Mindestabstände (z. B. SprengG, technische Regelwerke), so sind diese zu berücksichtigen, wenn sie größer als die empfohlenen Achtungsabstände sind.
- Über die in KAS-18 geforderten Auswirkungsbetrachtungen hinaus, werden in diesem Gutachten die Auswirkungen von Rauchgasen betrachtet, die bei einem Brand in Lägern entstehen, welche dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechen.
Es hat sich gezeigt, dass durch die Verbrennung von insbesondere schwefel- und stickstoffhaltigen Produkten mit negativen Auswirkungen durch Stickstoff- und Schwefeldioxid im näheren Umfeld einer Anlage zu rechnen ist.

Verweis auf Anhang 1, Seite 24 des KAS 18

Neben den ERPG-2 Werten stehen außerdem noch AEGL-Werte (Acute Exposure Guidance Level) mit ähnlicher Aussage zur Verfügung.

Liegen keine ERPG-2 Werte vor, kann auf die AEGL-2-Werte für 60 Minuten-Zeitintervalle zurückgegriffen werden. Ansonsten werden laut KAS 18 jedoch die ERPG2 Werte verwandt.

b) KAS 32

KAS 32 dient als Arbeitshilfe für den KAS 18 Leitfaden.

Es werden u.a. Details für die Betrachtungen von folgenden Anlagen festgelegt:

- a) Biogasanlagen
- b) Anlagen mit wasserreaktiven Stoffen die giftige Gase bilden
- c) Oberflächenbehandlungsanlagen (Galvaniken)
- d) Tankläger für brennbare Flüssigkeiten
- e) Aerosolpackungen mit brennbaren Treibgasen und / oder Inhaltstoffen

und im Kapitel 7 Bestimmung von angemessenen Abständen nach KAS 18 u.a. für Planungen im Umfeld von Betriebsbereichen.

Für Läger sind hier folgende Randbedingungen besonders relevant:

- 1) Bestimmung eines Referenzstoffes für gasförmige Ausbreitung und Berücksichtigung eines Gefahrenindex (GI-Wert)
- 2) Wahl des Stoffes Chlor und Acrolein als Referenzstoffe für Gasausbreitung und Verdunstung aus Lachen
- 3) Freisetzung des größten Gebindes des laut Genehmigung möglichen kritischsten Lager-Stoffes bei dem betrachteten Störfallszenario

5 STOFFDATEN BIOGAS

5.1 Biogas

Biogas besteht im wesentlichen aus

- Methan (50 bis 80 Vol. %),
- Kohlendioxid (20 bis 50 Vol. %),
- Schwefelwasserstoff (0,01 bis 0,5 Vol. % (laut KAS 32 max. 2 Vol%))
- sowie Spuren von Ammoniak, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenmonoxid. Mit dem Auftreten von Schwebstoffen ist zu rechnen.

	Biogas	Methan
Zustand	gasförmig	gasförmig
Siedepunkt bei 1 bar	-195°C bis -155°C	
Dichte (kg/m ³)	1 - 1,3	0,72
Dichteverhältnis zu Luft	ca. 0,709	0,55
Zündtemperatur (°C) (nach DIN 51794)	in Mischung mit Luft 575 bis 640	595
Maximale Flammenfortpflanzungs- geschwindigkeit in Luft in m/s	0,25	0,47

Explosionsbereich (Vol. %) in Luft	4 - 26	4,4-16,5
Explosionsklasse	Ila	Ila
Mindestzündenergie bei 20 °C	0,25 mJ	
Temperaturklasse	T1	T1

Dreistoffdiagramm für den Explosionsbereich von Methan-Luft-Kohlendioxid bzw. -Stickstoff-Gemischen
Explosionsbereich: Überschreitung 11,6 Prozent Sauerstoff und Methangehalt zwischen fünf Prozent (UEG) und 15 Prozent (OEG).

QUELLE:
TABASARAN/RETENBERGER
(UBA-FORSCHUNGSBERICHT
12/1982, NR. 10302207,
TEIL 1)

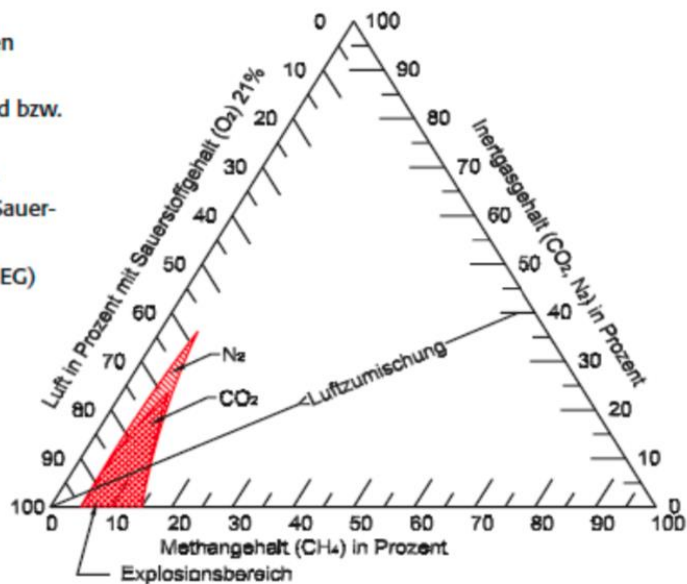


Bild 3: Dreiecksdiagramm Explosionsbereich Biogas

5.1.1 Gesundheitsgefahren

Einatmen kann zu Gesundheitsschäden führen.

Kann Atemwege und Augen reizen.

Vorübergehende Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Benommenheit können auftreten.

Kann Gesundheitsstörungen wie Atemnot, Lungenödem, Nervenschaden, Herzrhythmusstörung verursachen.

Bleibende Gesundheitsschäden wie Hirnleistungsstörung möglich.

Je nach Schwefelwasserstoffgehalt des Biogases sind akute schwere Vergiftungen mit Gefahr von Bewußtlosigkeit und Tod möglich.

5.1.2 Biogaszusammensetzung in der hier relevanten Anlage

Biogas setzt sich typischerweise wie folgt zusammen:

Methan	ca. 53,5 Vol. %
Kohlendioxid	ca. 46 Vol. %
Sauerstoff	ca. 0,5 Vol. %
Schwefelwasserstoff	300 ppm

Gaszusammensetzung und Stoffdaten für die nachfolgender Brand und Explosionsauswirkungen mit pronuss 9

75 Vol.% Methan, 25 Vol.% Kohlendioxid

ProNuS9 qra - [Stoffdaten]

Zurück Stoffdaten ermitteln Stoffdaten Editor Hinweis

Eingabe

Temperatur: °C

Druck: mbar, ü

Hinweis

Bitte geben Sie für eine Flüssigkeit oder ein druckverflüssigtes Gas Temperatur ODER Druck ein

Stoffdaten

Ausgewähltes Gasgemisch:

Temperatur: 293,15 K / 20 °C

Flüssigkeitsdichte [kg/m³]	0
Gasdichte [kg/m³]	0,96
Normdichte [kg/m³]	1,02
Molare Masse (Flüssigphase) [g/mol]	0,0
Molare Masse (Gasphase) [g/mol]	22,93
Wärmekapazität (Flüssigphase) [kJ/kgK]	0
Wärmekapazität (Gasphase) [kJ/kgK]	1,5634
Verdampfungsenthalpie [kJ/kg]	0
Realgasfaktor:	0,997
Isentropenexponent:	1,302
spez. Gaskonstante [J/kg K]	362,59
Untere Explosionsgrenze [Vol.-%]	6
Obere Explosionsgrenze [Vol.-%]	18
Unterer Heizwert [MJ/kg]	26,507

CAS-Nr.: -

Überdruck: 0,005 bar / Absolutdruck: 1,018 bar

krit. Temperatur [K]	219,68
krit. Druck abs [bar]	53,108
Siedetemperatur [°C]	-142,64
Schmelztemperatur [°C]	-151,26
kin. Viskosität (Flüssigphase) 10 ⁻⁷ [m²/s]	0
kin. Viskosität (Gasphase) 10 ⁻⁷ [m²/s]	130,4
dyn. Viskosität (Flüssigphase) 10 ⁻⁶ [Pa s]	0
dyn. Viskosität (Gasphase) 10 ⁻³ [Pa s]	12,52
Wärmeleitfähigkeit (Flüssigphase) 10 ⁻³ [W/m K]	0,0
Wärmeleitfähigkeit (Gasphase) 10 ⁻³ [W/m K]	28,28
Oberflächenspannung 10 ⁻³ [N/m]	0,0
max. Explosionsdruck [bar-abs]	0,0
KG-Wert [bar m/s]	0,0

Stoff:

- 1,1,1,2-Tetrafluorethan
- 1,1-Dichlorethan
- 1,2-Butadien
- 1,2-Dichlorethan
- 1,3-Butadien
- 1,3-Dimethylbenzol (m-Xylol)
- 2,2-Dimethylpropan
- 2-Methylpropan (Isobutan)
- 2-Methylpropen (Isobuten)
- Aceton
- Acetylen
- Acrolein
- Acrylnitril
- Ameisensäure
- Ameisensäuremethylester
- Ammoniak
- Anilin
- Argon
- Arsenwasserstoff
- Benzaldehyd
- Benzin
- Benzol
- Biogas-75%CH4-1%H2S-24%CO2
- Biphenyl
- Bortrichlorid
- Bortrifluorid
- Brom
- Brommethan
- Bromwasserstoff
- Butan
- Butanol
- Buten (Isobuten)
- Chlor
- Chlordioxid

Bild 4: Stoffdaten Biogas für die Berechnung des Brand- und Explosionsfalls

5.1.3 Gesundheitsgefahren

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW): 9100 mg/m³ bzw. 5000 ml/m³ (ppm), Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (ÜF) 2; Kategorie für Kurzzeitwerte (II), Das Produkt aus Überschreitungsfaktor und Überschreitungsdauer muss eingehalten werden: ÜF 2 x 15 min = 30 min. Dabei sind auch längere Überschreitungsdauern zulässig, der ÜF darf nicht überschritten werden

5.2 Schwefelwasserstoff

5.2.1 Stoffeigenschaften

Farbe	farblos
Geruch	Nach faulen Eiern. Der Geruch kann sich lange halten. Geringe Warnwirkung bei niedrigen Konzentrationen
Molare Masse	34
Schmelzpunkt (°C)	-86
Siedepunkt (°C)	-60,2
Kritische Temperatur (°C)	100
Dampfdruck (hPa), 20°C	18,8 bar
Relative Dichte, gasf. (Luft=1):	1,2
Relative Dichte, flüssig (Wasser=1)	0,92
Löslichkeit in Wasser [mg/l]	3980
Explosionsgrenzen [Vol.% in Luft]	4,3....45,5
Zündtemperatur [°C]	270
Sonstige Angaben	Gas/Dämpfe sind schwerer als Luft. Sie können sich in geschlossenen Räumen ansammeln, insbesondere am Fußboden oder in tiefergelegenen Bereichen

5.2.2 Einstufung

F+ : Hochentzündlich

T+ : Sehr giftig

N : Umweltgefährlich

Arbeitsplatzgrenzwerte für Schwefelwasserstoff

TLV - TWoA [ppm] : 10, :

TLV - STEL [ppm] : 15 :

AGW - Deutschland [mg/m³] TRGS 900 : 14

AGW Grenzwert zur Orientierung; ehemaliger MAK-Wert 01/2004, aufgeführt in der Überarbeitungsliste zur TRGS 900 des UAI

AGW - Deutschland [ppm] TRGS 900 : 10

Spitzenbegrenzung / Überschreitungsfaktor AGW - Germany TRGS 900 : 1

Zur Orientierung; ehemaliger Wert 01/2004, aufgeführt in der Überarbeitungsliste zur TRGS 900 des UAI

5.2.3 Gesundheitsgefahren bei Anwesenheit von Schwefelwasserstoff in Biogas

Nach derzeit gültigem Recht ist Biogas ab einer Konzentration von 200 ppm Schwefelwasserstoff mit Xn (Gesundheitsschädlich) und R 20 (Gesundheitsschädlich beim Einatmen) zu kennzeichnen.

Unterhalb dieser Konzentration ist keine Einstufung aufgrund des Schwefelwasserstoffgehaltes vorgesehen.

Trotzdem sind schwefelwasserstoffhaltige Gasgemische auch unterhalb der Kennzeichnungspflicht gefährlich:

So treten schon ab einem Gehalt von 50 ppm Schwefelwasserstoff Reizungen der Augen und Atemwege auf, ab 700 ppm (0,07 %) sind schwere Vergiftungen mit Gefahr von Bewußtlosigkeit und Tod zu erwarten.

Ziel ist es die 200 ppm für Schwefelwasserstoff in der Anlage zu unterschreiten. Durch die Entschwefelung sollte dies auch weitestgehend funktionieren, so dass man von einer max. Schwefelwasserstoffkonzentration von 300 ppm ausgehen kann.

5.3 Ammoniak

Tritt nur in geringeren Konzentrationen auf und ist daher im Sinne der StörfallV hier nicht relevant.

6 Angenommene Szenarien

6.1 Freisetzungsszenarien von Biogas

Auf der Basis des KAS 32 Leitfadens sind bzw. wurden folgende Daten und folgendes Szenario gewählt:

Gaszusammensetzung

a) Ohne Detailkenntnisse

Für eine Festlegung einer Abstandsempfehlung für die Bauleitplanung ohne Detailkenntnisse liegt keine Information über die zu erwartenden Methan- und Schwefelwasserstoff- Konzentration einer speziellen Biogasanlage vor.

Aus dem Vorsorgegedanken heraus wird Biogaszusammensetzung von
75 Vol.-% Methan,
2 Vol.-% Schwefelwasserstoff und
23 Vol.-% Kohlendioxid angenommen.

b) Mit Detailkenntnissen

Der Anlagenbetreiber hat folgende Daten geliefert die nachfolgend bei der Gasausbreitung (Schwefelwasserstoff) und bei der abschließenden Bewertung der Brand- und Explosions-szenarien berücksichtigt werden:

Vol.% Methan ca.	56
Vol.% Kohlendioxid	ca.43
Vol.% Sauerstoff	ca. 0,5
ppm Schwefelwasserstoff	300

Für die Berechnung der Auswirkungen der Brand und Explosionsszenarien wird konservativerweise eine Gaszusammensetzung von 75 Vol. % Methan und 25 Vol. % Kohlendioxid angesetzt.

Die maximale Gasspeichermenge, die in der Anlage zu berücksichtigen ist, beträgt 19.115 kg Biogas. Im KAS-18/32 ist eine Freisetzungsdauer von 600s zugrunde gelegt.

Die Ausflusssziffer wird auf 0,8 festgelegt. Da die Folie nicht mit gerader und idealer Risslinie reißt, sind konservativere Annahmen nicht anzunehmen. Mittels Pronuss 9 lässt sich ein Biogas-Massenstrom von 15 kg/s berechnen.

6.2 Leckfläche

Im KAS 32 Leitfaden wird unter der Annahme, dass sich die Folienabdeckung auch über größere Bereiche von den Behältern lösen kann als Leckfläche für Biogasanlagen 0,6 m² (Risslänge 3m).

Freisetzungsbedingungen

Temperatur:	20 ° C
Betriebsüberdruck:	5 mbar
Ausflusssziffer	0,8
Freisetzungsdauer	10 Minuten
Freisetzungsart	gasförmig

Gasausbreitung

Gasausbreitung nach VDI 3783 Blatt 1:	Biogas wird als dichtneutrales Gas betrachtet
Ausbreitungsbedingungen	mittlere Bedingungen
Windgeschwindigkeit	3 m/s
Temperaturschichtung	indifferent, keine Inversion
Quellgeometrie	Waagrechte Linienquelle entsprechend der Risslänge
Freisetzungshöhe:	8,00 m
Höhe des Aufschlagpunktes:	2 m
Bodenrauigkeit:	0,5 (wenig rau: relativ ebenes Gelände, nur wenige Gebäude und mäßiger Bewuchs in weiteren Umkreis)

6.2.1 Ausbreitung von Biogas (Schwefelwasserstoff)

Es wird eine Ausbreitung von Biogas mit einer üblichen Konzentration von Methan und Kohlendioxid aber einem konservativ erhöhten Gehalt an Schwefelwasserstoff von 0,03 Vol. % im Gasspeicher betrachtet.

6.2.2 Explosion und Brand von Biogas

Es wird die mögliche Zündung der auf Basis der Randbedingungen die im Kapitel 7.1 und 7.2 genannt sind angenommen.

Mit geeigneten Modellen wird der mögliche Bereich von gefährlicher, explosionsfähiger Atmosphären, die explosionsfähige Masse und die Bestrahlungsstärke in der Umgebung infolge der Freistrah-Flamme nachfolgend berechnet.

Der Explosionsdruck wird mit dem Multi-Energy-Modell ermittelt, wobei die örtlichen Gegebenheiten in Bezug auf die Verdämmung und/oder Verblockung der Gaswolke zu berücksichtigt sind.

7 Berechnung der Stofffreisetzung und Ausbreitung

Rechenprogramme

Zur Bestimmung der Massenströme bei Freisetzungen, Verdunstungen und der Berechnung der Ausbreitung (VDI Richtlinie 3783 Blatt 1 und 2) wurde das zugelassene Rechenprogramm pronuss 9 verwendet

Genauer Freisetzungsort

Es wird ein Leck in der Membran des Gasspeichers als Freisetzungsort angenommen.

7.1 Stofffreisetzung von Biogas

Freisetzungsbedingungen

Temperatur:	20 °C / 293 K
Betriebsüberdruck:	5 mbar
Ausflussziffer	0,8
Leckfläche	0,6 m ²
Freisetzungsdauer	10 Minuten / 600 s
Freisetzungsart	gasförmig

Stoff

Für Biogas wurde konservativerweise eine Schwefelwasserstoffkonzentration von 0,02 Vol. % angenommen um auch ggf. schwere Betriebsstörungen mit abzudecken, was die tatsächlichen Verhältnisse bei dem Normalbetrieb deutlich übertrifft.

Biogaszusammensetzung: 56 Vol. % Methan, 43 Vol. % Kohlendioxid.

Berechnung

Zur Berechnung wurde das Rechenprogramm Pronuss Version 9 verwandt.

Ergebnis

Es wurde ein Freisetzungsstrom (Massenstrom) von 15 kg/s Biogas ermittelt. Es wurde mit einem Schwefelwasserstoffgehalt von 4,5 g/s gerechnet.

Hierbei unberücksichtigt blieb der mögliche Druckabfall im Gasspeicher infolge der Leckage.

Für die Freisetzung von Biogas und den anschließenden Brand wird konservativerweise ein Methangehalt des Biogases von 75 Vol. % und ein Biogasmassenstrom von 15 kg/s bei den nachfolgenden Rechnungen zugrunde gelegt, da aufgrund der Abbrandgeschwindigkeit ein nachströmendes Gas keinen Einfluss auf den Brand nehmen.

Es wurde eine zweite Berechnung durchgeführt mit einer Freisetzung waagerecht zum Boden in einer Höhe von 8 m. Die berechneten Werte wurden mittels der Annahmen der ersten Rechnung durchgeführt.

7.2 Gasausbreitung toxischer Gase (Schwefelwasserstoff)

Gasausbreitung nach VDI 3783 Blatt 1	Biogas wird als dichteneutrales Gas betrachtet
Ausbreitungsbedingungen	mittlere Bedingungen
Windgeschwindigkeit	3 m/s
Temperaturschichtung	indifferent, keine Inversion
Quellgeometrie	Punktquelle (konservative Annahme)
Quellrate Schwefelwasserstoff	4,5 g/s
Freisetzungshöhe	8 m
Höhe des Aufschlagpunktes	2 m
Bodenrauigkeit	0,5 (wenig rau: relativ ebenes Gelände, nur wenige Gebäude und mäßiger Bewuchs in weiterem Umkreis)
Freisetzungsdauer	600 s

Für den toxischen Stoff Schwefelwasserstoff wurde folgende Konzentration in der Nachbarschaft berechnet:

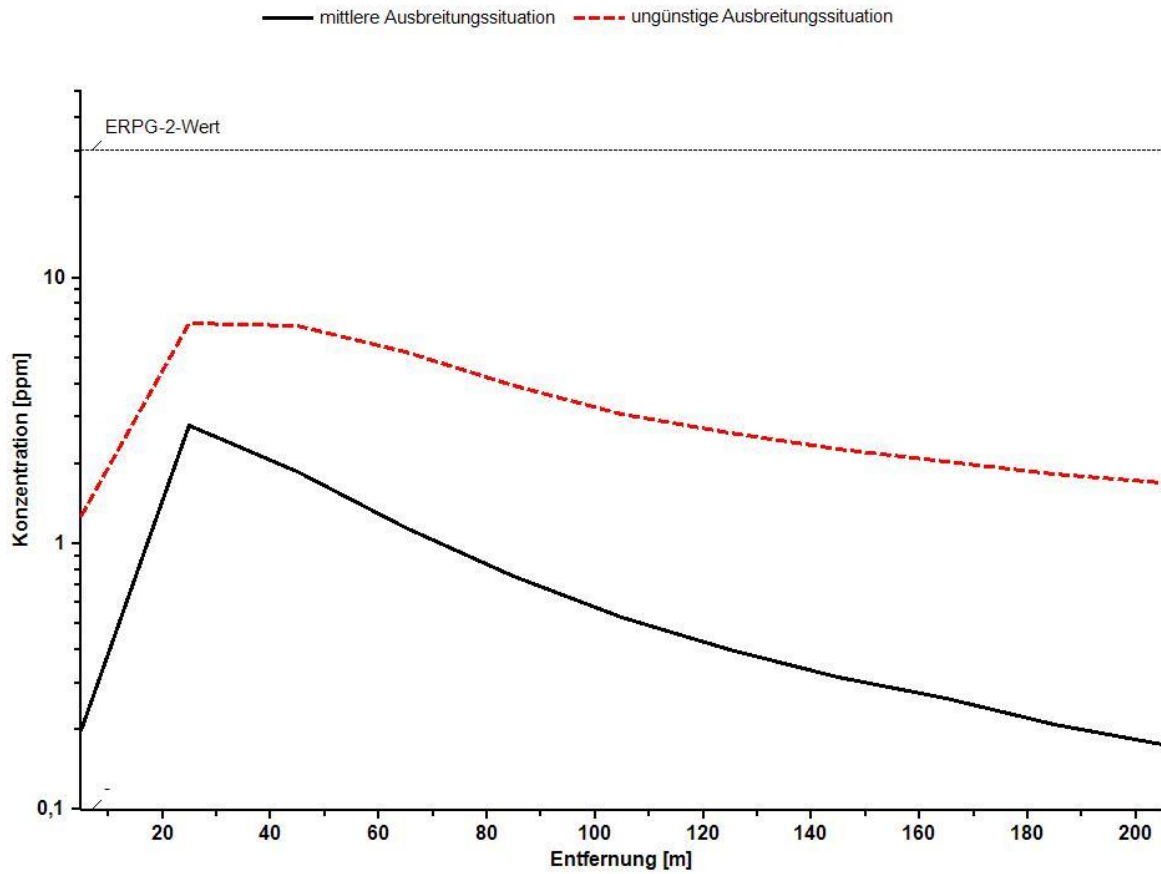


Bild 5: Schwefelwasserstoffkonzentration in Abhängigkeit von der Entfernung

7.3 Explosion der freigesetzten Gaswolke

Bei der Freisetzung von 15 kg/s Biogas ergibt sich bei einer Freistrahlfreisetzung unter einem Winkel von 45° und einer Leckgröße von 0,6 m² folgende Konzentrationsverteilung:

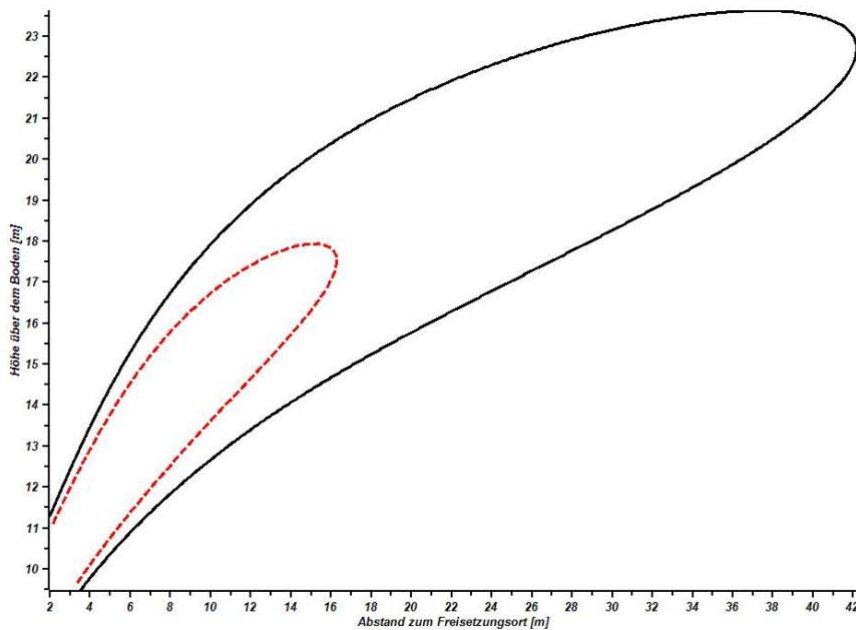


Bild 6: Konzentrationsverteilung bei der Freistrahlfreisetzung

untere Ex-Grenze = 6 Vol.%, schwarz

obere Ex-Grenze = 16 Vol.%, rot

Das heißt, zwischen diesen Konzentrationen liegt ein ex-fähiges Gasgemisch vor.

Der Explosionsüberdruck bei der Explosion der Gaswolke wurde auf Basis der KAS-18 Randbedingungen mit dem Programm Pronuss berechnet.

Es wurden vier verschiedene Rechenmodelle für die Ermittlung des Explosionsüberdrucks verwandt.

Im Leitfaden KAS 32 wird das Multi-Energy-Modell zur Anwendung empfohlen.

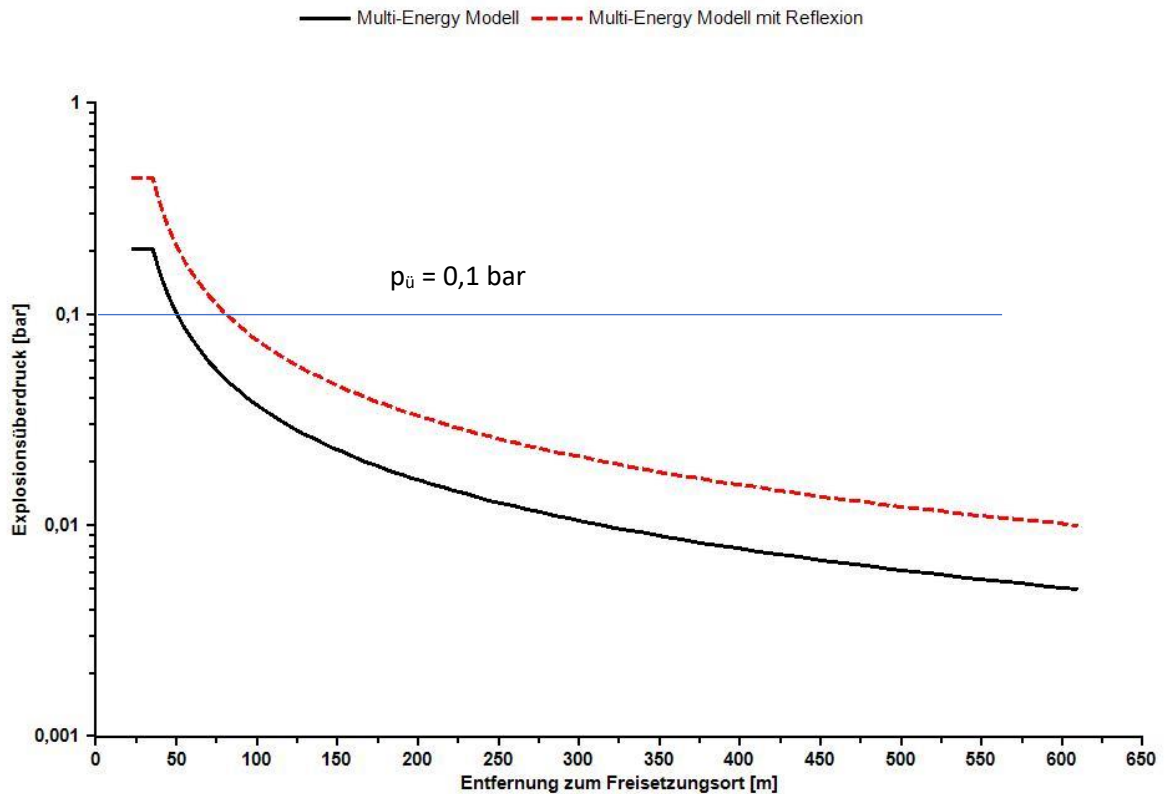


Bild 7: Explosionsüberdruck bei der Gaswolkenexplosion bei Anwendung des Multi-Energy Modells

Bewertung

Die Berechnungen haben ergeben, dass bei der Anwendung des Multi-Energy Modells (*Empfehlung KAS 32*) praktisch in einer Entfernung von 75 m vom Freisetzungsort der anzusetzende **Explosionsüberdruck von 0,1 bar** überschritten wird.

Bei Anwendung der TNT und Kogarko wird der Grenzwert von 0,1 bar bei einer Entfernung von ca. 30 m bzw. 40 m unterschritten.

Nachfolgend zur Information Auswirkungen von Druckdifferenzen bei Explosionen auf Personen:

Druckdifferenz in (bar)	Schadensbild
0,0015	Unangenehme Knallwirkung tiefer Frequenz
0,003	Sehr lauter Knall
0,010	Umstoßen von Personen
0,015	Druckbezogener Grenzwert für Schäden durch Spreng- und Wurfstücke
0,175	Untere Grenze Trommelfellriss
0,85	Untere Grenze für Lungenschäden
1,85	Untere Grenze für ernste Lungenschäden
2,05	Untere Letalitätsgrenze

Personenschäden, Quelle KAS 18 Anhang 4 Tabelle 13

In einer zweiten Betrachtung wurde ebenfalls ein Austritt waagrecht zur Oberfläche des Bodens angenommen, die Freisetzung erfolgt in einer Höhe von 8 m.

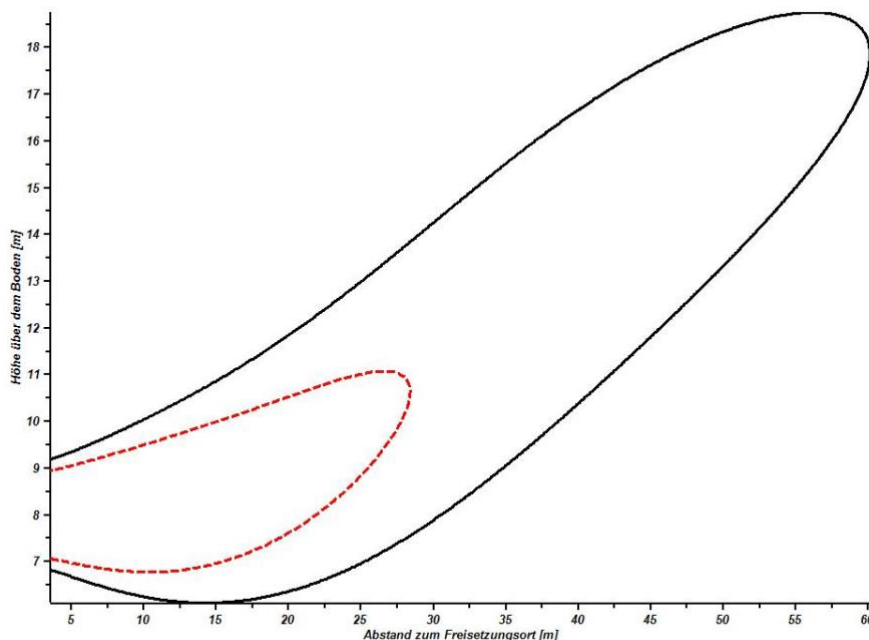


Bild 8: Konzentration untere Explosionsgrenze 6 Vol-% = schwarz, obere Explosionsgrenze 16 Vol-% = rot

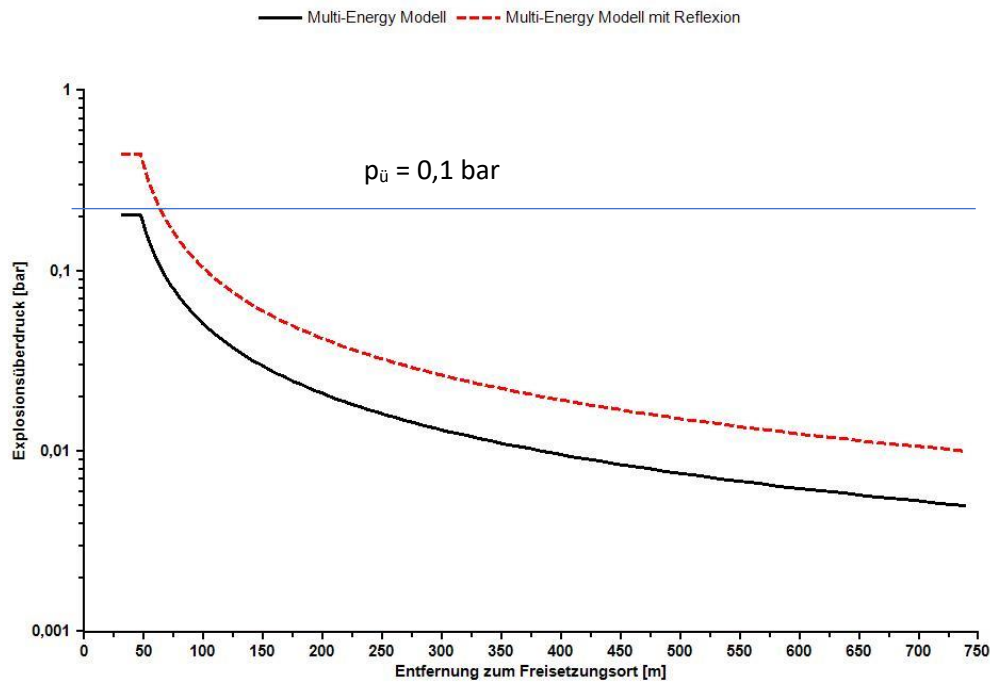


Bild 9: Explosionsüberdruck nach dem Multi Energy Modell

Bewertung

Die Berechnungen haben ergeben, dass bei der Anwendung des Multi-Energy Modells (*Empfehlung KAS 32*) praktisch in einer Entfernung von 75 m vom Freisetzungsort der anzusetzende **Explosionsüberdruck von 0,1 bar** unterschritten wird.

7.4 Brand der Gaswolke

Die Bestrahlungsstärke der gezündeten Gaswolke (Freistrahler, Winkel 45°) wurde für zwei verschiedene Höhen der bestrahlten Fläche (2m und 5m) durchgeführt.

Die ermittelten bestrahlungsstärken sind aus den nachfolgenden Diagrammen zu ersehen.

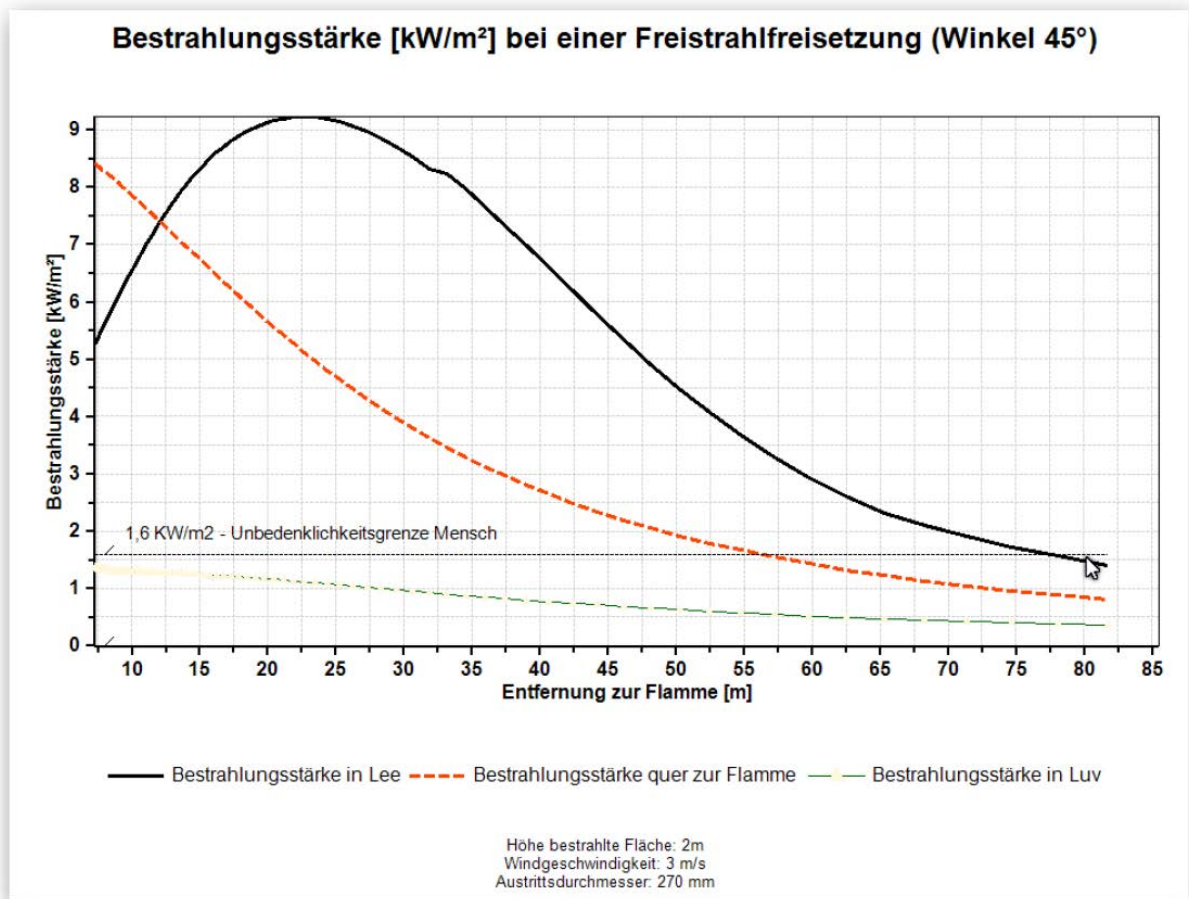


Bild 10: Bestrahlungsstärke bei einem Brand der Gaswolke und einer Höhe der bestrahlten Fläche von 2 m

Bestrahlungsstärke [kW/m²] bei einer Freistrahlfreisetzung (Winkel 45°)

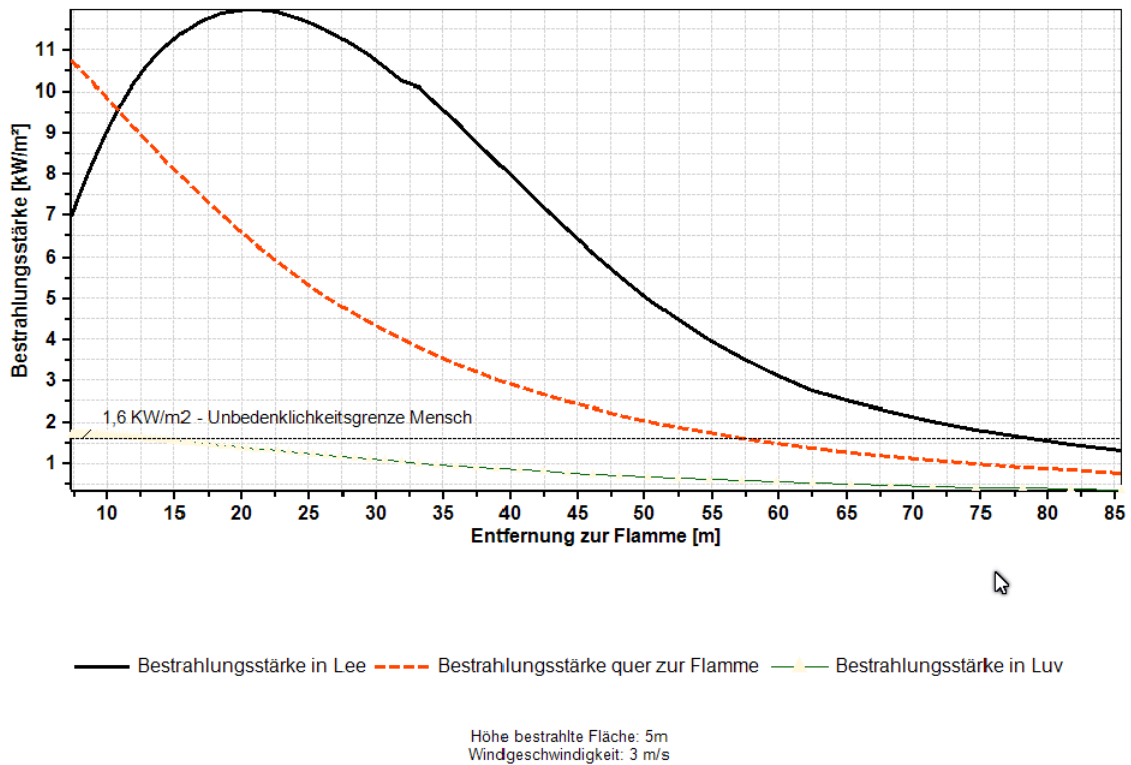


Bild 11: Bestrahlungsstärke bei einem Brand der Gaswolke und einer Höhe der bestrahlten Fläche von 5 m

Bewertung:

Die Berechnungen ergaben, dass die relevante Bestrahlungsstärke von 1,6 kW/m² in einem Abstand von 75m (in Lee) für die beiden verschiedenen Höhen der bestrahlten Flächen unterschritten wird.

In einer zweiten Betrachtung wurde ebenfalls ein Austritt waagrecht zur Oberfläche des Bodens angenommen, die Freisetzung erfolgt in einer Höhe von 8 m.

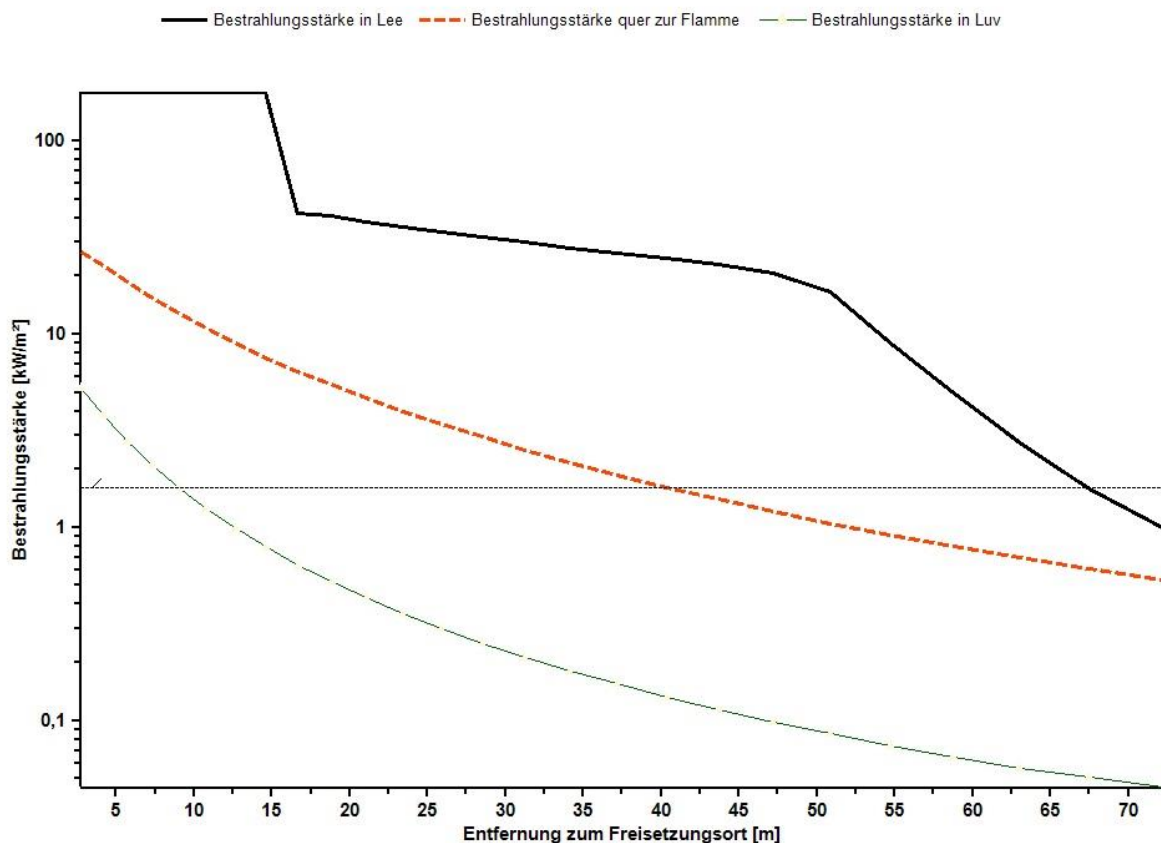


Bild 12 : Bestrahlungsstärke

Bewertung:

Die Berechnungen ergaben, dass die relevante Bestrahlungsstärke von 1,6 KW/m² auch in diesem Fall in einem Abstand von 75m (in Lee) für die bestrahlte Fläche unterschritten wird.

7.5 Lagerung von Kohlendioxid

Die Mithilfe einer Gashochdruck-Umkehrosmose wird das im Biogas enthaltende Kohlendioxid aus dem Gasstrom aufbereitet und in LKW abgefüllt und abgefahren. Als Zwischenspeicher werden zwei 50 m³ Tanks aufgestellt, in denen das Kohlendioxid verflüssigt bei -24°C bei maximal 18 bar gelagert.

Weder sind im KAS-18, noch im KAS-32 Szenarien zu Kohlendioxid zu finden sind und noch wurden Störfallrelevanten Grenzwerte festgelegt. Die Arbeitsplatzbezogenen Grenzwerte sind hier nicht heranzuziehen, da es sich hierbei um Langzeitexpositionen handelt.

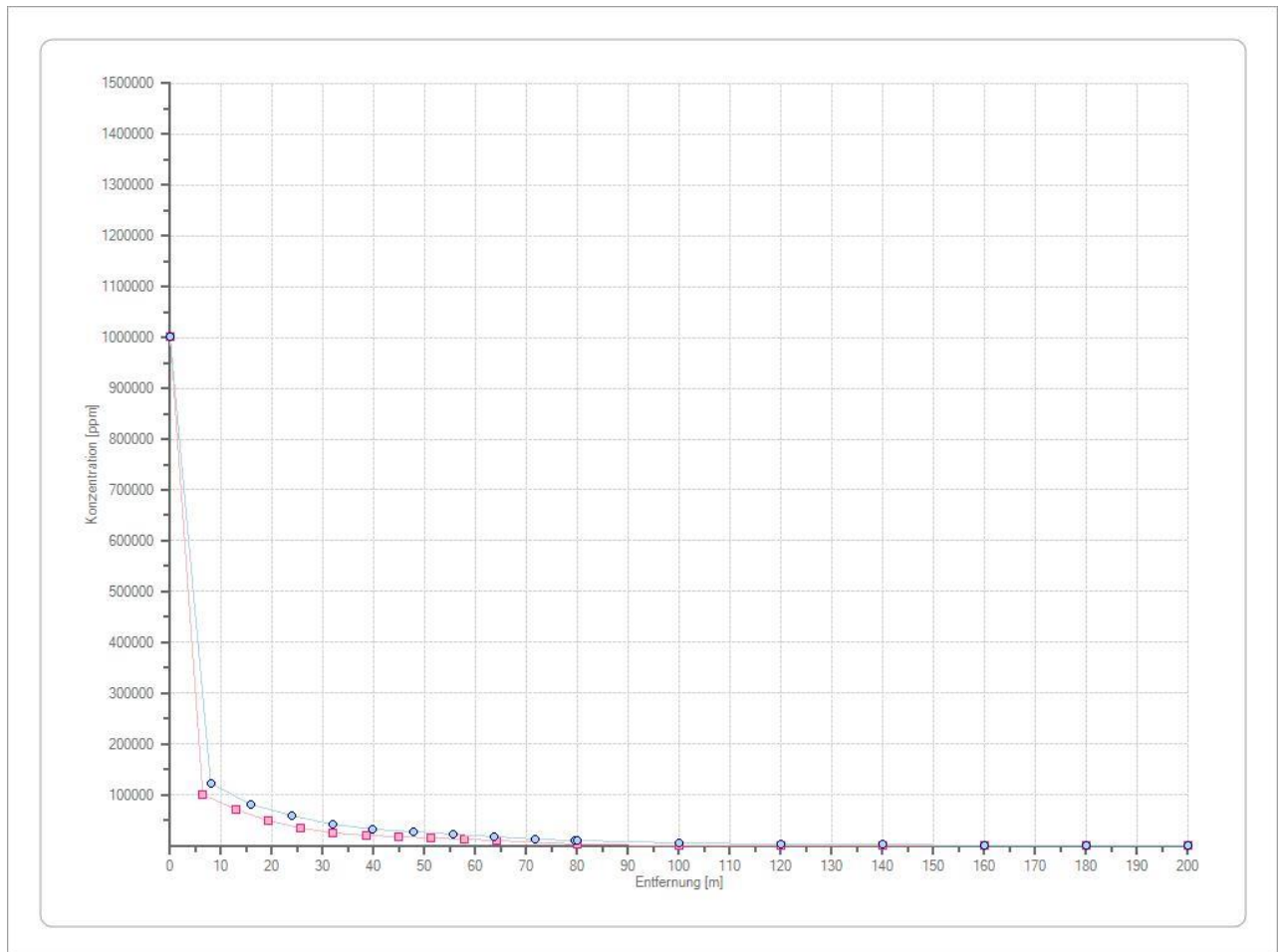
Aus diesem Grund wurde folgende Betrachtung gewählt. Hochregallager werden aus brandschutztechnischen Gründen mit sauerstoffreduzierter Atmosphäre betrieben. In der Regel mit 17 Vol-% Sauerstoff. I.d.R. können Menschen bis zu 16 Vol-% Sauerstoff auskommen, ohne stärkere gesundheitliche Einschränkungen.

Stoffeigenschaften Kohlendioxid

Chemische Formel:	CO ₂
Molekularmasse:	44,0 kg/kmol
Tripelpunkt:	-56,6 °C bei 5,19 bar
Schmelzpunkt:	kein Schmelzpunkt unter Normaldruck
Siedepunkt:	kein Siedepunkt unter Normaldruck
Kritische Temperatur:	31,0 °C
Kritischer Druck:	73,83 bar
Kritische Dichte:	0,468 g/cm ³
Gasdichte:	1,9767 kg/m ³ (0°C, 1013 mbar)
Dampfdruck:	57,3 bar 20 °C
	72,1 bar 30 °C

Das zugrunde gelegte Szenario soll eine Leckage an den Kohlendioxidspeichern sein. Es soll ein Leck mit der Normgröße 10⁻⁴ m² gebildet haben. Kohlendioxid tritt in flüssiger Phase aus und verdampft an der Oberfläche, ein Teil als Flashverdampfung, die die Energie aus der flüssigen Phase zieht und diese abkühlt.

Mittels Berechnung mit Hilfe der Störfallsoftware pronuss 9 wurde der Austritt berechnet und die Konzentration in der Atmosphäre bestimmt.



In einem Abstand von 5m zur Leckstelle liegt eine Konzentration von 100.000 ppm Kohlendioxid vor. Dies entspricht einer Konzentration von 10 Vol.-% Kohlendioxid in der Umgebungsluft. Hierdurch senkt sich der Sauerstoffgehalt auf 18 Vol.-% in der Atmosphäre. Dieser Bereich kann somit sicher verlassen werden.

8 Angemessener Abstand

8.1 Angemessener Abstand aufgrund des freigesetzten Schwefelwasserstoffs

Auf Basis der recht konservativen Annahme von 0,03 Vol.-% Schwefelwasserstoff im Biogas, was die tatsächlichen Verhältnisse in der Anlage deutlich übersteigt, wird der AEGL2 Wert für Schwefelwasserstoff (1 h) zu keinem Zeitpunkt (0m Abstand) überschritten.

8.2 Angemessener Abstand aufgrund einer Explosion

Der Grenzwert von 0,1 bar Überdruck wird bei der Gaswolkenexplosion und Verwendung des in KAS 32 empfohlenen Multi-Energy-Modells in keinem Abstand von der Freisetzungsstelle erreicht.

Aus der Explosionsbetrachtung hat sich ein Wert von 75 m für den angemessenen Abstand ergeben.

8.3 Angemessener Abstand aufgrund eines Brandes

Die Berechnung für Bestrahlungsstärke bei einem Brand der freigesetzten Gaswolke ergab das der Grenzwert von 1,6 KW/m² in einem Abstand von 97 m (in Lee) für die beiden verschiedenen Höhen der bestrahlten Flächen unterschritten wird.

Hieraus resultiert ein angemessener Abstand (vom Gasspeicher) für den Brandfall von 97 m.

8.4 Angemessener Abstand durch Freisetzung von Kohlendioxid

Ein angemessener Abstand ergibt somit von 20 m von der Kohlendioxidlager- und -abüllanlage.

8.5 Resultierender angemessener Abstand

Es resultiert auf Basis der Berechnungen ein angemessener Abstand von 100 m von den neuen Behältern.

Konservativerweise wird ein angemessener Abstand von dem Rand der Biogasanlage von 100 m festgelegt.

8.6 Möglicher Konflikt mit den schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft

Der ermittelte angemessene Abstand von 100 m vom Rand der Biogasanlage führt zu keinem Konflikt. Es sind keine Maßnahmen zur Konfliktvermeidung durchzuführen.

9 Zusammenfassung

Es war zu überprüfen welche Abstände "schutzbedürftigen Gebiet" vom Einflussbereich eines sog. Störfallbetriebs (Biogasanlage) besitzen sollten.

Hierbei soll entsprechend der 12. BImSchV (Betriebsbereich) ein ausreichender Schutz von Unfallfolgen für Mensch und Umwelt aufgrund schwerer Unfälle gegeben sein.

Als Leitfaden für die empfohlenen Abstände zwischen Betriebsbereich nach StörfallV und schutzbedürftigen Gebieten (Nutzungen) wurde der von der Kommission für Anlagensicherheit (beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) herausgegebene Berichte KAS-18 und KAS 32 verwendet.

Es wurde die Freisetzung von Biogas und die Auswirkung infolge des toxischen Inhaltsstoffes Schwefelwasserstoff, eines Explosionsfalls und der Wärmestrahlung bei einem Brand betrachtet.

Auf Basis von teils konservativen Annahmen die über die Empfehlung des KAS 32 Leitfadens hinausgeht, wurde ein angemessener Abstand **von 100 m** von dem Punkt der Biogasanlage der den kleinsten Abstand zu benachbarten Wohnbebauung darstellt.

Die Annahmen wurden konservativ festgelegt. Somit liegt kein Konflikt vor, da die schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld deutlich weiter entfernt sind. Gemäß der Literaturstellen (8 und 9) ist davon auszugehen, dass die hier berücksichtigten Randparameter entsprechend KAS-18 und KAS 32 viel zu konservativ gewählt wurden und zukünftig zu korrigieren sind.

Für die Planung des Gewerbegebietes

Für das geplante Industriegebiet ist zu beachten, dass innerhalb des berechneten Abstandes keine Einrichtungen mit Schutzbedürftigen errichtet werden. Hierzu zählen z.B. Campingplätze, Veranstaltungsräume, Bildungseinrichtungen, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen. Firmen, die selbst Betriebseinheiten nach der 12. BImSchV sind oder beherbergen müssen mindestens den Sicherheitsabstand aus diesem Gutachten einhalten, auch wenn für sie selbst ein geringerer Abstand zulässig wäre. Bauordnungsrechtliche Sonderlösungen sind möglich, diese sind zwischen den Betreibern abzustimmen.

Nachrüstungen der Biogasanlage sind nicht erforderlich.

Dieses Gutachten wurde nach bestem Gewissen und Wissen, unparteiisch und ohne Ergebnisweisung angefertigt.

Der Gutachter / Sachverständige steht zum Auftraggeber in keinerlei personen- oder gesellschaftsrechtlichen Verbindung.

Osnabrück, den 22.08.2023

A blue ink signature of Dr.-Ing. Frank Hamelmann.
**Bekannt gegebener
Sachverständiger nach
§ 29a Abs. 1 BImSchG**

Dr.-Ing. Frank Hamelmann

10 Anhang

10.1 Technische Regel, Leitfäden, Berichte

- (1) Leitfaden KAS-18: „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG“, erarbeitet von der Arbeitsgruppe „Fortschreibung des Leitfadens SFK/TAA-GS-1“, verabschiedet im November 2010 von der Kommission für Anlagensicherheit (KAS), 2. überarbeitete Fassung
- (2) Abschlussbericht TAA-GS-23: „Definitionen nach § 2 Nr. 1 und 2 Störfall-Verordnung“ des Arbeitskreises zur Umsetzung der Seveso II-Richtlinie, verabschiedet auf der 23. TAA-Sitzung am 04. April 2001
- (3) Leitfaden für die Betrachtung gemäß § 7 der Störfall-Verordnung „Auswirkungen von Bränden in Pflanzenschutzmittellägern“, des Industrieverband Agrar e.V., Frankfurt, Juli 1993
- (4) KAS 32 - Arbeitshilfe zu KAS 18
- (5) Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung; BMU, Stand März 2004
- (6) Feldhaus: Bundesimmissionsschutzrecht Kommentar, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, 146. Aktualisierung, Stand Juni 2008, C. F. Müller
- (7) Ausflussziffer und Brandverhalten von Rissen in der Folienabdeckung von Biogasanlagen, Habib, A. und Kluge, M. Technische Sicherheit Bd. 9 (2019) Nr. 07/08 Juli/August
- (8) Bericht zu Brandversuch einer EPDM Folie im Einsatz als Gasspeicher einer landwirtschaftlichen Biogasanlage, Strauch, R. und Frank, R. TÜV Süd, Berichts-Nr. 300623

10.2 Gesetze / Verordnungen/ Normen / Richtlinien

- /G1/ Richtlinie 96/82/EG vom 09.12.1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen („Seveso-II-Richtlinie“)

- /G2/ Richtlinie 2012/18/EU vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (Seveso-III-Richtlinie“)
- /G3/ BImSchG - Bundesimmissionsschutzgesetz
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen
- /G4/ §50 BImSchG – Planung
- /G5/ 12. BImSchV
Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.
(Störfall-Verordnung)

10.3 Sonstiges

Verwendete Rechenprogramme: pronuss 9 Programm zur numerischen Störfallsimulation

10.4 Dokumente

- /D1/ Anlagenbeschreibung der Biogasanlage
- /D2/ Ausschnitt Lageplan
- /D3/ Lageplan Biogasanlage