weyer gruppe

Anlage 10

Einzelfallprüfung

zur Bestimmung des Achtungsabstandes

für die Biogasanlage Tripkau

Projektnummer WY 14 5039

Stand: 11. Juli 2014

horst weyer und partner gmbh
Schillingsstraße 329
52355 Düren
Tel.: +49 (0) 4106 - 6404 201
Fax: +49 (0) 24 21 - 69 09 1 - 201
E-Mail: m.westphalen@weyer-gruppe.com
Web: www.weyer-gruppe.com

Dipl. Ing. Max Westphalen
Sachverständiger nach § 29a BImSchG

Dipl.-Chem.-Ing. Jörg Brieden
Projektingenieur

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung 3

2. Anlagenbeschreibung 4

3. Beurteilungswerte 5

4. Auswirkungsbetrachtungen zu den Dennoch-Szenarien 6

4.1 Auftreten eines Feuerballs 6

4.1.1 Bestimmung der Masse des Feuerballs 6

4.1.1.1 Bestimmung des Austrittsmassenstroms 6

4.1.1.2 Neutralgasausbreitung zur Bestimmung der zündfähigen Masse 7

4.2 Explosionsszenarien 14

4.2.1 Explosion im Behälter 14

4.2.2 Explosion außerhalb des Behälters 17

5. Fazit 22

1. Aufgabenstellung

Die Biogasanlage Tripkau (im Folgenden BGA genannt) fällt aufgrund der maximal vorhandenen Menge Biogas in den Geltungsbereich der 12. BImSchV (Störfallverordnung) und stellt somit einen Störfallbetrieb dar.

Entsprechend Art. 12 der Seveso-II-Richtlinie ist zwischen Störfallbetrieben und schutzbedürftigen Gebieten (z. B. Wohngebiete, Schulen, Kindergärten, Freizeitgebiete, wichtige Verkehrswege) ein angemessener Abstand - Achtungsabstand - zu wahren. Der nationale Gesetzgeber hat diese Anforderungen in § 50 BImSchG für raumbedeutsame Planungen konkretisiert.

Im Zuge der Antragstellung erfolgte durch den Landkreis Lüneburg die Nachforderung zur Standortplanung - Achtungsabstand - auf Grundlage des § 50 BImSchG. Der AG beabsichtigt, für die o. g. Biogasanlage eine Einzellfallprüfung ausarbeiten zu lassen.

In Abstimmung mit dem Landkreis Lüneburg ist für die Szenarien Brand und Explosion von folgenden Annahmen auszugehen:

1. Brand/Wärmestrahlung:
   Gaswolkenbrand auf Basis der zündfähigen Masse bei Austritt aus einem Riss im Foliendach (Größe der Öffnung von 0,2 m x 3,0 m)
2. Bestimmung der maximalen Zünddistanz bei Austritt aus einem Riss im Foliendach und Bestimmung des Explosionsüberdrucks auf Basis der zündfähigen Masse bei Austritt aus einem Riss im Foliendach
3. Bestimmung des Explosionsüberdrucks bei der Zündung eines stöchiometrischen Methan/Luft-Gemisches im Behälter

Auf die Betrachtung der toxischen Gefährdung durch Schwefelwasserstoff wird verzichtet. Die bekannten Konzentrationen der bereits seit 2006 betriebenen Anlagen bewegen sich einem Bereich von maximal ca. 500 ppm und würden im Falle eines Austritts bereits auf dem Betriebsgelände weit unterhalb des ERPG-2-Wertes (30 ppm) verdünnt.

2. Anlagenbeschreibung

Die Landgut Tripkau GbR plant ein neues Gärrestlager zur bestehenden Biogasanlage am Standort Hauptstraße 49 in 19273 Tripkau, zu errichten und das vorhandene Gärrestlager mit einem Gasspeicherdach auszurüsten.

Folgende biogasführende Behälter umfasst die Anlage:

- Zwei Fermenter:
  Betonbehälter mit einem Bruttovolumen von 2.010 m³ und
  einem Gasspeicher von 630 m³
- Gärrestlager 1:
  Betonbehälter mit einem Bruttovolumen von 3.940 m³ und
  einem Gasspeicher von 2.185 m³
- Gärrestlager 2:
  Betonbehälter mit einem Bruttovolumen von 6.434 m³ und
  einem Gasspeicher von 3.240 m³

Die Biogasanlage befindet sich direkt angrenzend an die landwirtschaftliche Betriebsstätte der Landgut Tripkau GbR. Die Zuwegung erfolgt über den landwirtschaftlichen Betrieb.

Betrachtet man für die anzunehmende Gasmenge, die Gasmenge oberhalb des Füllstandes im Fermenter und in den entleerten Gärrestlagern zuzüglich der Gasspeichers, so kann von einer Gasmenge von 22.175 kg (17.435 m³ x 1,3 kg/m³ + 50 kg max. Rohrleitungsinhalt) ausgegangen werden. Damit liegt die Masse an hochentzündlichen Stoffen oberhalb von 10.000 kg und damit oberhalb der Mengenschwelle der Grundpflichten einer Störfallanlage (12. BImSchV, Anh I, Nr. 8, Spalte 4). Die Biogasanlage ist somit als Störfallanlage einzustufen.

3. Beurteilungswerte

Brand

Große Brände werden gemäß dem Leitfaden KAS-18 unter dem Aspekt der Wärmestrahlungsbelastung betrachtet. Aus der Erfahrung sind toxische Effekte durch Brandgase für die Bauleitplanung in der Regel vernachlässigbar.

Für die Wärmestrahlung ist mit einem Grenzwert von 1,6 kW/m² die Grenze des Beginns nachteiliger Wirkungen für Menschen erreicht. Für empfindliche Gebäude (z. B. Krankenhäuser, Altenheime, Schulen, Wohnhäuser) gibt der Leitfaden eine kritische Bestrahlungsstärke von 2,0 kW/m² vor.

Explosion

Bei den Wirkungen von Explosionen ist eine Grenze zu irreversiblen Gesundheitsschäden bei 0,175 bar Spitzenüberdrucks für den Trommelfellriss erreicht. Schäden z. B. durch zersplittertes Glas sind schon ab 0,05 bar (für 100 % Bruch) zu erwarten. Als mittlerer Grenzwert wurde gemäß dem Leitfaden KAS-18 für die Bauleitplanung 0,1 bar gesetzt.

4. Auswirkungsbetrachtungen zu den Dennoch-Szenarien

4.1 Auftreten eines Feuerballs

Hierbei wird angenommen, dass das durch den Riss im Foliendach freigesetzte Biogas eine zündfähige Masse bildet, die ohne Druckaufbau als Feuerball abbrennt. Die dabei auftretende Wärmstrahlung wird betrachtet.

4.1.1 Bestimmung der Masse des Feuerballs

4.1.1.1 Bestimmung des Austrittsmassenstroms

Es wird angenommen, dass das Foliendach auf einer Länge von 3 m und einer Breite von 0,2 m aufreißt und sich das Biogas mit dem enthaltenen Methan ohne Entzündung ausbreitet.

Das Austreten eines Stoffgemisches wird überschlägig in Anlehnung an die Bestimmung des Abblasemassenstroms eines Sicherheitsventils gemäß DIN EN ISO 4126 berechnet.

Im ersten Schritt wurden die Stoffdaten des freigesetzten Biogases abgeschätzt.

Die für die Berechnung des Austrittsmassenstroms wesentlichen Parameter sind in Tabelle 1 zusammengefasst:

Parameter	**Wert Berechnung 100 °C**	**Kommentar**
Enthaltene Stoffe im Biogas	55 % Methan, 45 % Kohlendioxid	
Druck	1,018 bar absolut	5 mbar Überdruck, Festigkeitsgrenze des Foliendachs
Temperatur	40 °C	Fermentationstemperatur
Durchschnittliche Molmasse des Gasgemischs $\overline{M}$	28,6 g/mol	berechnet
$\kappa=C_p/C_v$ des Gasgemischs	1,4	konservative Annahme
Spezifisches Volumen v	0,894 m³/kg	

Tabelle 1

Im zweiten Schritt (siehe Tabelle 2) wird dann der Austrittsmassenstrom berechnet:

Parameter	Berechnung	Wert	Kommentar
Druckverhältnis	$\eta_b = \frac{P_b}{P_0}$	0,995	
Gegendruck, absolut, in bar	P_b	1,013	Atmosphärendruck
Abblasedruck, absolut, in bar	P_0	1,018	5 mbar Überdruck, Festigkeitsgrenze des Foliendachs
Durchflusskoeffizient	$C = \sqrt{\frac{\kappa}{\kappa-1}\left[\eta_b^{\frac{2}{\kappa}} - \eta_b^{\frac{\kappa+1}{\kappa}}\right]}$	0,0699	
Ausflussziffer K_{dr}		0,62	für die Leckgeometrie konservative Abschätzung
Massenstromdichte	$\dot{m} = K_{dr} \cdot C \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot p_0}{v}}$	$20{,}7 \frac{kg}{s \cdot m^2}$	
Leckquerschnitt A		0,6 m²	
Austrittsmassenstrom	$\dot{m}_{total} = \dot{m} \cdot A$	12,4 kg/s	
Massenstrom Methan	$\dot{m}_{Me} = \frac{12{,}4 \frac{kg}{s}}{28{,}6 \frac{g}{mol}} \cdot 0{,}55 \cdot 16 \frac{g}{mol}$	3,82 kg/s	

Tabelle 2

4.1.1.2 Neutralgasausbreitung zur Bestimmung der zündfähigen Masse

Der in Kapitel 4.1.1.1 ermittelte Massenstrom wird dann als Ausgangsparameter für eine Neutralgasausbreitungsrechnung mit den in Tabelle 2 zusammengestellten Ausgangsparametern verwendet.

In Tabelle 3 sind die wesentlichen Parameter der Neutralgasausbreitung zusammengefasst:

Parameter	Wert	Kommentar
Freigesetzter Stoff	Methan	Brennbare Komponente im Biogas
Freigesetzter Massenstrom	3,82 kg/s	
Höhe der Freisetzungsöffnung über Grund	7,0 m	

Ausbreitungsbedingungen	Windgeschwindigkeit 1 m/s	Gängige Parameter für ungünstigste Ausbreitungssituation
	Pasquill-Klasse E	
	Windgeschwindigkeit 3 m/s	Gängige Parameter für mittlere Ausbreitungssituation
	Pasquill-Klasse D	
Rauhigkeitsbeschreibung	Regelmäßige Bedeckung mit großen Objekten (Wald, Bebauung)	

Tabelle 3

In Tabelle 4 sind die wesentlichen Ergebnisse der Neutralgasausbreitung und der Betrachtung des Feuerballs zusammengefasst:

Parameter	**mittlere Ausbreitungssituation**	**ungünstigste Ausbreitungssituation**
Maximale zündfähige Masse	22,2 kg	246 kg
Länge der zündfähigen Wolke	30 m	105 m
Versatz zwischen Freisetzungsort und Beginn der zündfähigen Wolke	0,01 m	0,01 m
Maximale Zünddistanz, Abstand zwischen Freisetzungsort und Ende der zündfähigen Wolke	30 m	105 m
Breite der zündfähigen Wolke	2,4 m	5,0 m
Brenndauer des Feuerballs	1,8 s	2,8 s
Horizontaler Abstand zwischen Freisetzungsort und Zentrum der zündfähigen Wolke	15 m	52 m

Tabelle 4

Selbst bei einer ungünstigsten Ausbreitungssituation beträgt die Brenndauer des Feuerballs weniger als 3 Sekunden.

In den nachfolgenden Tabellen Tabelle 5 und Tabelle 6 sind die Ergebnisse der Berechungen im Rahmen der Ermittlung der Wärmestrahlung für die beiden Ausbreitungssituationen zusammengestellt.

Die Berechnungen zeigen, dass aufgrund des gewählten Szenarios Wärmestrahlungswerte ermittelt wurden, welche die relevanten Grenzwerte an den gewählten schutzbedürftigen Gebieten, in diesem Fall der Wohnbebauung, nicht überschritten werden. Der Beurteilungsgrenzwert von 1,6 kW/m² wird nach 217 m bzw. 97 m (ungünstigste bzw. mittlere Ausbreitungssituation) unterschritten. Die Entfernung vom Gärrestlager 2 bis zur nächsten Wohnbebauung in südwestlicher Richtung beträgt ca. 250 m (Hauptstr. Nr. 45) bzw. 240 m (Hauptstr. Nr. 47).

Diese treten allerdings im ungünstigsten Fall nur für max. 3 Sekunden auf. Die herangezogenen Grenzwerte gelten für deutlich längere, zum Teil unbegrenzte Einstrahlungsdauern, insofern resultieren hieraus keine Beeinträchtigungen.

Die Beschädigung der benachbarten Foliendächer mit einer weiteren Biogasfreisetzung und ggf. Zündung kann nicht ausgeschlossen werden. Die eingetragenen Leistungen liegen vermutlich in Bereichen oberhalb der Temperaturfestigkeit der Dächer. Ob die kurzzeitige Einwirkung bereits zur Zerstörung und anschließenden Zündung führt, kann nicht abschließend bewertet werden. Die möglichen Folgen durch die Auswirkungen auf die benachbarten Dächer decken nach Einschätzung des Sachverständigen die hier dargestellten Szenarien mit ab.

Die Wärmestrahlung, die auf den nördlich befindlichen Wald wirkt, könnte ebenfalls kritisch sein, sodass eine Feuerübertragung auf den Wald nicht ausgeschlossen werden kann.

Unterschrittener Grenzwert	**Zu schützendes Objekt**	**Unterschritten in m Abstand vom Gärrestelager**	
		mittlere Ausbreitungssituation (geringe zündfähige Masse)	**ungünstigste Ausbreitungssituation (hohe zündfähige Masse)**
37,8 kW/m²	Gekühlte Lagertanks	29	81
32 kW/m²	Entzündung von ungestrichenem Holz nach 900 s	30	85
24 kW/m²	Entzündung von Baumwollgewebe nach 900 s	34	91
12,6 kW/m²	Für Fabrikgebäude: Leitwarten, Werkstätten	42	109
10,5 kW/m²	Blasenbildung nach 10 bis 12 Sekunden, tödliche Wirkung nach 40 s	44	115

Unterschrittener Grenzwert	Zu schützendes Objekt	Unterschritten in m Abstand vom Gärrestelager	
		mittlere Ausbreitungssituation (geringe zündfähige Masse)	ungünstigste Ausbreitungssituation (hohe zündfähige Masse)
10,0 kW/m²	Ungekühlte Lagertanks	45	117
9,5 kW/m²	Erreichen der Schmerzgrenze nach 6 Sekunden	46	119
8,0 kW/m²	Grenze für wahrscheinliche Feuerübertragung, Feuerwehreinsatz mit besonderen Schutzanzügen möglich	49	125
6,9 kW/m²	Erreichen der Schmerzgrenze nach 9 Sekunden	52	131
4,5 kW/m²	Öffentliche Straßen	61	150
2,9 kW/m²	Erreichen der Schmerzgrenze nach 30 Sekunden	72	174
2,3 kW/m²	Erreichen der Schmerzgrenze nach 40 Sekunden	79	189
2,0 kW/m²	Grenzwert für empfindliche Gebäude gemäß Leitfaden KAS-18	83	199
1,6 kW/m²	**Grenze für nachteilige Wirkungen**	**97**	**217**

Tabelle 5: Entfernung bis zum Unterschreiten der relevanten Grenzwerte

Objekt	Entfernung in m vom Gärrestlager	Wärmestrahlung in kW/m²	
		mittlere Ausbreitungssituation (geringe zündfähige Masse)	ungünstigste Ausbreitungssituation (hohe zündfähige Masse)
Öffentlich zugängliche Straße im Nordwesten	200	0,25	1,9
Öffentlich zugängliche Straße im Süden	180	0,31	2,6
Hauptstraße im Süden	270	0,13	0,9
Wohnbebauung südlich (Hauptstraße 47)	240	0,16	1,2
Wohnbebauung südwestlich (Hauptstraße 45)	280	0,12	0,8
Betriebseigener Stall südwestlich	17	> 59,7	> 62,3
Wald im Norden	35	20,2	> 62,3

Tabelle 6: Wärmestrahlungswerte in Höhe der Behälterdächer für relevante Aufpunkte

Die Bilder Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen die Verläufe ermittelten Wärmestrahlungswerte in Abhängigkeit von der Entfernung für verschieden Ausbreitungssituationen.

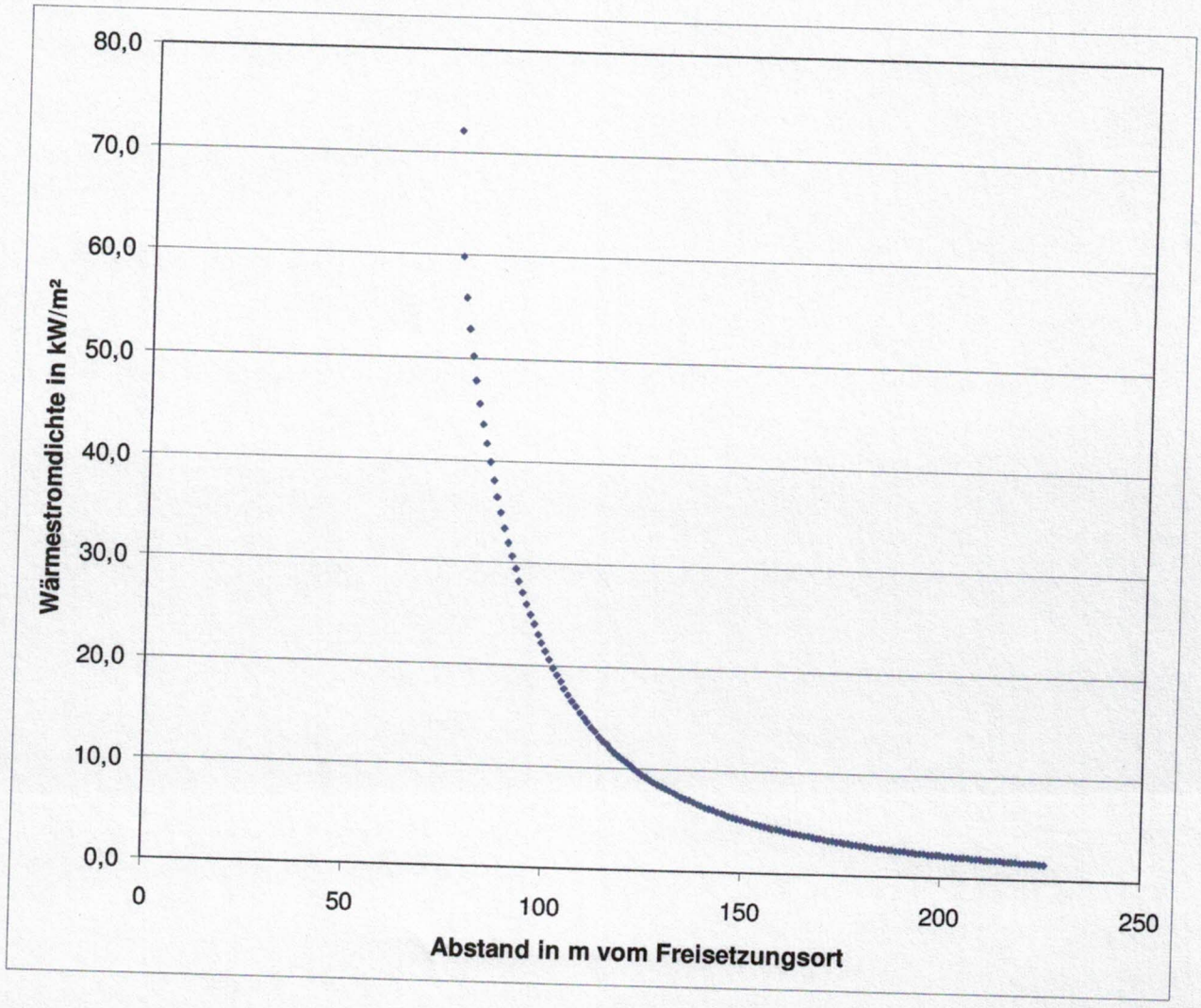

Abbildung 1: Bestrahlungsstärke in Abhängigkeit von der Entfernung (ungünstigste Ausbreitungssituation)

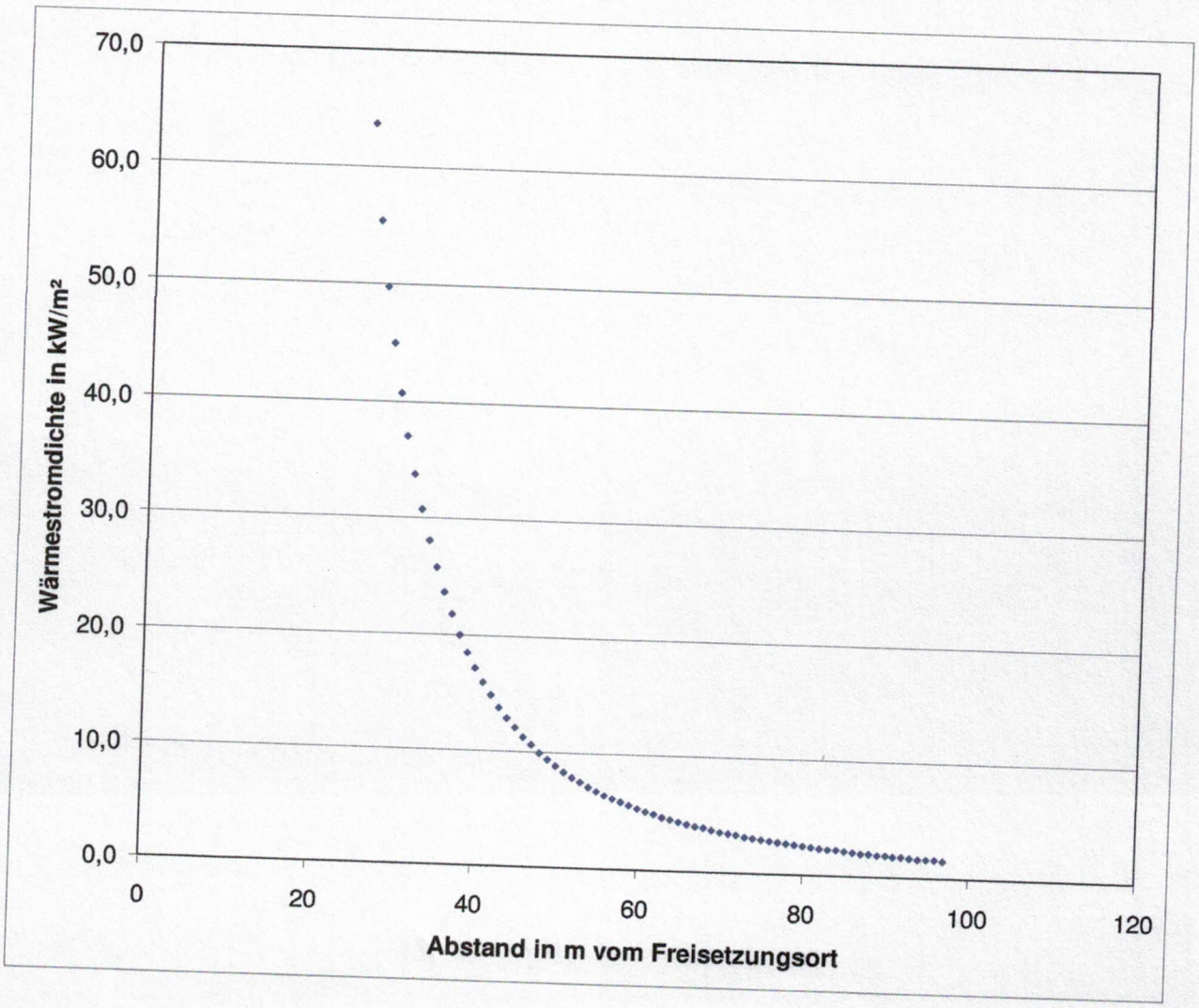

Abbildung 2: Bestrahlungsstärke in Abhängigkeit von der Entfernung (mittlere Ausbreitungssituation)

4.2 Explosionsszenarien

4.2.1 Explosion im Behälter

Es wird angenommen, dass das ansonsten leere Gärrestelager mit einem stöchiometrischen Biogas-Luft/Gemisch (9 % Biogas, 91 % Luft) gefüllt ist und somit es ursachenunabhängig zur Zündung kommt.

In der folgenden Tabelle 7 sind die wichtigsten Ausgangsparameter zusammengestellt.

Parameter	Wert	Kommentar
Masse Methan bei Zündung im Behälter	571 kg	Stöchiometrische Menge Methan bei vollständig mit Biogas-Luft-Gemisch gefülltem Gärrestlager
Verdämmter Anteil der Gaswolke bei Zündung im Behälter	100 %	Das Biogas-Luft-Gemisch befindet sich in einem seitlich und unten aus Beton bestehenden Behälter
Kennzahl für die Explosionsheftigkeit (programmintern) bei Zündung im Behälter	5	Mittlere Deflagration auf Grund der höheren Verdämmung im Behälter

Tabelle 7 Ausgangsparameter für die Berechungen einer Explosion innerhalb und außerhalb des Gärrestelagers

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung sind in Tabelle 8 und Tabelle 9 sowie in Abbildung 3 dargestellt.

Bei der Bewertung der Abbildung 3 ist zu berücksichtigen, dass zu den dort abzulesenden Entfernungen noch der Behälterradius zu addieren ist, um die jeweiligen Abstände in Tabelle 8 und Tabelle 9 zu erhalten.

Bei einer Explosion im Gärrestlager ist mit einer Zerstörung der nächstgelegenen Ställe auf dem Betriebsgelände zu rechnen. Auf den öffentlich Straßen und der nächstgelegenen Wohnbebauung ist nicht mit unmittelbaren Personenschäden (Trommelfellriss, Lungenschäden etc.) zu rechnen.

Unterschrittener Grenzwert	Auswirkungen	Unterschritten in m Abstand vom Behälterrand (Gärrestlager)
20 mbar	Geringe Schäden an Dächern	390
50 mbar	Bruch von 100 % der Scheiben	148

100 mbar	**Grenzwert Leitfaden KAS-18**	**63**
150 mbar	Zerstörung von Wänden aus Ziegel- und Schlackensteinen	38
175 mbar	Untere Grenze Trommelfellriss	30
215 mbar	Öltanks aufgerissen	Wert wird nicht erreicht
250 mbar	Zerstörung 24er Mauerwerk	
350 mbar	Zerstörung von Stahlbeton wänden	
850 mbar	Untere Grenze für Lungenschäden	

Tabelle 8: Entfernung vom Behälterrand bis zum Unterschreiten des jeweiligen Grenzwertes

Objekt	**Entfernung in m vom Behälterrand**	**Explosionsüberdruck in mbar**
Öffentlich zugängliche Straße im Nordwesten	200	37
Öffentlich zugängliche Straße im Süden	180	40
Hauptstraße im Süden	270	28
Wohnbebauung südlich (Hauptstraße 47)	240	31
Wohnbebauung südwestlich (Hauptstraße 45)	280	27
Betriebseigener Stall südwestlich	17	206
Wald im Norden	35	157

Tabelle 9: Explosionsüberdrücke an ausgewählten Aufpunkten (Zündung im Gärrestlager)

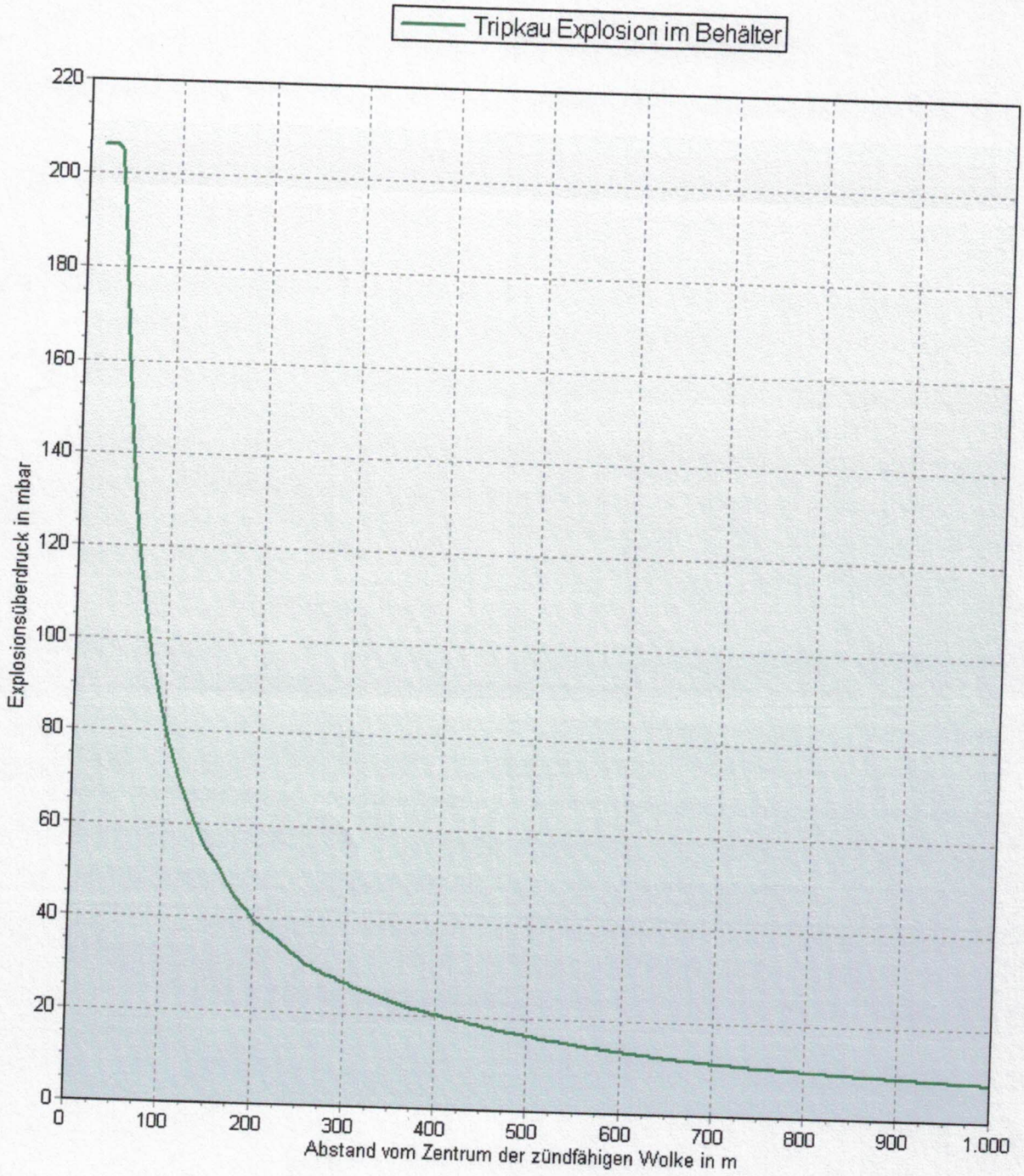

Abbildung 3 Explosionsdruckverlauf in Abhängigkeit von der Entfernung vom Rand des Gärrestelagers bei Explosion im Gärrestlager

4.2.2 Explosion außerhalb des Behälters

Bei diesen Szenarien wird, anders als bei der Betrachtung des Feuerballs, angenommen, dass die aus der Gasfreisetzung am Foliendach resultierende Gaswolke mit nennenswertem Explosionsdruck abbrennt.

In Tabelle 10 sind die wesentlichen Parameter der Neutralgasausbreitung zusammengefasst:

Parameter	Wert	Kommentar
Freigesetzter Stoff	Methan	Brennbare Komponente im Biogas
Freigesetzter Massenstrom	3,82 kg/s	
Höhe der Freisetzungsöffnung über Grund	7,0 m	
Ausbreitungsbedingungen	Windgeschwindigkeit 1 m/s	Gängige Parameter für ungünstigste Ausbreitungssituation
	Pasquill-Klasse E	
	Windgeschwindigkeit 3 m/s	Gängige Parameter für mittlere Ausbreitungssituation
	Pasquill-Klasse D	
Rauhigkeitsbeschreibung	Regelmäßige Bedeckung mit großen Objekten (Wald, Bebauung)	

Tabelle 10

In Tabelle 11 sind die wesentlichen Parameter der Explosionsdruckberechnung zusammengefasst:

Parameter	mittlere Ausbreitungssituation	ungünstigste Ausbreitungssituation
Freigesetzter Stoff	Methan	Methan
Maximale zündfähige Masse	22,2 kg	246 kg
Länge der zündfähigen Wolke	30 m	105 m

Versatz zwischen Freisetzungsort und Beginn der zündfähigen Wolke	0,01 m	0,01 m
Maximale Zünddistanz, Abstand zwischen Freisetzungsort und Ende der zündfähigen Wolke	30 m	105 m
Breite der zündfähigen Wolke	2,4 m	5,0 m
Horizontaler Abstand zwischen Freisetzungsort und Zentrum der zündfähigen Wolke	15 m	52 m
Als verdämmt angenommener Prozentsatz der zündfähigen Wolke	100	100
Kennziffer für die Brisanz	3 (schwache Deflagration)	3 (schwache Deflagration

Tabelle 11 Ausgangsparameter für die Berechungen einer Explosion außerhalb des Gärrestelagers

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung sind in Tabelle 12 und Tabelle 13 sowie in Abbildung 4 dargestellt. Bei der Bewertung der Abbildung 4 ist zu berücksichtigen, dass zu den dort abzulesenden Entfernungen noch der jeweilige Abstand zwischen dem Behälterrand und dem Zentrum der zündfähigen Wolke zu addieren ist, um die jeweiligen Abstände in Tabelle 12 und Tabelle 13 zu erhalten.

Bei einer Explosion außerhalb des Gärrestlagers ist zwar mit einer Beschädigung der nächstgelegenen Ställe auf dem Betriebsgelände zu rechnen, jedoch nicht mit einer völligen Zerstörung. Auf den öffentlich(zugänglich)en Straßen und der nächstgelegenen Wohnbebauung ist nicht mit unmittelbaren Personenschäden (Trommelfellriss, Lungenschäden etc.) zu rechnen.

Unterschrittener Grenzwert	Auswirkungen	Unterschritten in m Abstand vom Behälterrand (Gärrestlager 2)	
		mittlere Ausbreitungssituation	ungünstigste Ausbreitungssituation
20 mbar	Geringe Schäden an Dächern	52	133
50 mbar	Bruch von 100 % der Scheiben	29	80
100 mbar	**Grenzwert Leitfaden KAS-18**	Wert wird nicht erreicht	
150 mbar	Zerstörung von Wänden aus Ziegel- und Schlackensteinen		
175 mbar	Untere Grenze Trommelfellriss		
215 mbar	Öltanks aufgerissen		
250 mbar	Zerstörung 24er Mauerwerk		
350 mbar	Zerstörung von Stahlbetonwänden		
850 mbar	Untere Grenze für Lungenschäden		

Tabelle 12: Entfernung vom Behälterrand bis zum Unterschreiten des jeweiligen Grenzwertes

Tabelle 9: Objekt	Entfernung in m vom Behälterrand	Explosionsüberdruck in mbar	
		mittlere Ausbreitungssituation	ungünstigste Ausbreitungssituation
Öffentlich zugängliche Straße im Nordwesten	200	4	11
Öffentlich zugängliche Straße im Süden	180	5	13
Hauptstraße im Süden	270	3	8

Tabelle 9: Objekt	Entfernung in m vom Behälterrand	Explosionsüberdruck in mbar	
		mittlere Ausbreitungssituation	ungünstigste Ausbreitungssituation
Wohnbebauung südlich (Hauptstraße 47)	240	3	9
Wohnbebauung südwestlich (Hauptstraße 45)	280	3	7
Betriebseigener Stall südwestlich	17	53	46
Wald im Norden	35	37	53

Tabelle 13: Explosionsüberdrücke an ausgewählten Aufpunkten (Zündung außerhalb des Gärrestlagers)

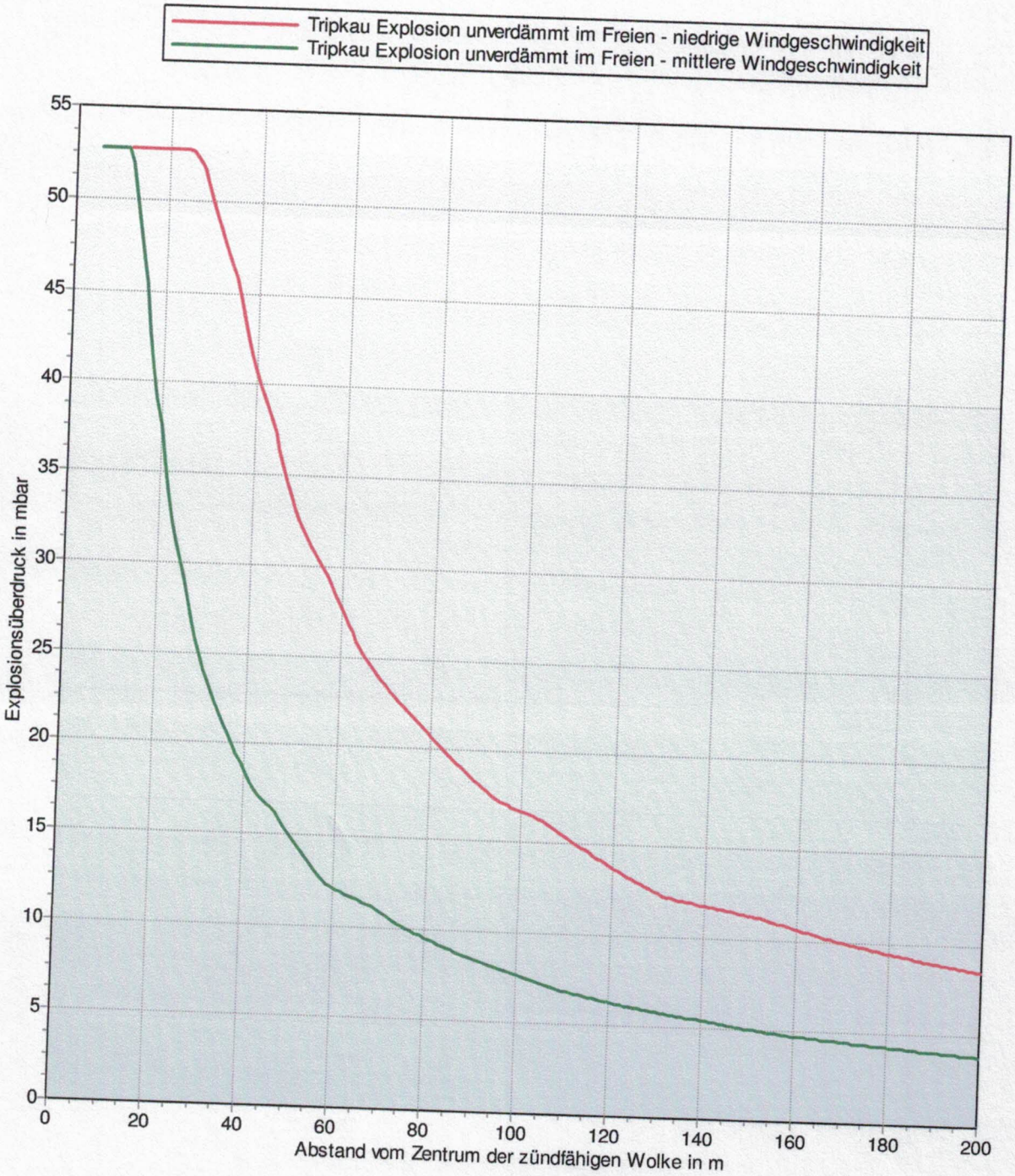

Abbildung 4: Explosionsdruckverlauf in Abhängigkeit von der Entfernung vom Rand des Gärrestelagers

5. Fazit

Die erforderlichen Abstände zwischen den schutzbedürftigen Gebieten und der Biogasanlage Tripkau werden in diesem Gutachten auf Grundlage des § 50 BImSchG und darauf aufbauend des Leitfadens KAS-18 betrachtet.

Auf Basis einer Einzelfallprüfung durch Ausbreitungsberechnungen wurde der notwendige Abstand ermittelt.

Das vorliegende Gutachten dient im Wesentlichen dazu, diesen Abstand festzulegen. Die bei den Ausbreitungsberechnungen der Einzelfallbetrachtung ermittelten Abstände sind in der nachfolgenden Tabelle für die betrachteten Einzel-Szenarien zusammengefasst.

Kriterium / Szenario	**Grenzwert**	**Abstand in m**	**gemessen von**
Wärmestrahlung: Gaswolkenbrand	1,6 kW/m²	217	Rand Gärrestlager 2
Explosionsdruck: Explosion Inventar des größten Behälters	100 mbar	80	Rand Gärrestlager 2

Tabelle 11: Zusammenfassung der auf Grund der einzelnen Szenarien ermittelten Achtungsabstände

Dabei zeigt sich, dass alle errechneten Achtungsabstände deutlich kleiner sind als der tatsächlich vorhandene Abstand der Biogasanlage von ca. 240 m zum südlich gelegenen Wohngebiet.

Daher geht von der Anlage bei den gewählten Szenarien keine ernste Gefahr für die schutzbedürftigen Gebiete aus.

Düren, 08. Juli 2014

Max Westphalen
Sachverständiger nach § 29a BImSchG

Jörg Brieden
Projektingenieur