

Abschlussbetriebsplan

des

Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren

Anlage 11

**Gutachterliche Stellungnahme
zur Gefährdungsabschätzung und zum Monitoring
bezüglich möglicher Gasaustritte an der Tagesoberfläche
und in offene Grubenbaue im Bereich des Ostfeldes
des Bergwerkes Ibbenbüren
der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH**



DMT GmbH & Co. KG

Fachstelle für Sicherheit-
Prüfstelle für
Grubenbewetterung



Am Technologiepark 1
45307 Essen
Telefon 0201 172-1270
Telefax 0201 172-1735

www.dmt-group.com

Unternehmensgruppe
TÜV NORD

Gutachtliche Stellungnahme
zur Gefährdungsabschätzung und zum Monitoring bezüglich möglicher
Gasaustritte an der Tagesoberfläche und in offene Grubenbaue im Bereich des
Ostfeldes des Bergwerkes Ibbenbüren der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH

PFG-Nr. 351 156 18

Essen, 30.01.2019

DMT GmbH & Co. KG
Fachstelle für Sicherheit -
Prüfstelle für Grubenbewetterung

INHALTSVERZEICHNIS

Blatt:

1	Einleitung.....	5
2	Verwendete Unterlagen	7
3	Generelle Beeinflussung der Ausgasung durch Abwerfen von Grubenbauen und Wasseranstieg	8
4	Entgasungskonzept für das Bergwerk Ibbenbüren.....	10
5	Potentielle Strömungswege zwischen Grubengebäude und Tagesoberfläche	11
5.1	Strömungswege über Grubenbaue	11
5.2	Strömungswege über Störungen	15
6	Gefährdungsabschätzung.....	16
6.1	Allgemeines Gefährdungspotential	16
6.2	Unterbrechung von Gaswegigkeiten zu den Entgasungsleitungen.....	17
6.3	Tagesöffnungen mit der Möglichkeit von Gasaustritten.....	17
6.4	Bruchzonen	32
6.5	Offene und aufzufahrende Grubenbaue.....	32
6.5.1	Langfristig offene Grubenbaue	32
6.5.2	Schacht Von Oeynhausen 1 und Förderstollen	33
6.5.3	Entwässerungsstollen (Lindemannstollen)	34
6.5.5	Grubenwasserkanal	35
7	Monitoring.....	35
7.1	Allgemeines Vorgehen.....	35
7.2	Stufen 1 bis 3.....	37
7.3	Stufe 4.....	43
7.4	Warnwerte	45
7.5	Empfehlungen zum Monitoring von potentiellen Radonaustritten.....	45
8	Maßnahmen im Falle von Gasaustritten	46
9	Zusammenfassung	47

Verzeichnis der Anlagen

- [Anlage 1](#) Schema des Entgasungskonzeptes
- [Anlage 2](#) Schema potentieller Strömungswege von den gasführenden Grubenbauen der Flözgruppe 43 - 78 bzw. in Flöz 2 zur Tagesoberfläche
- [Anlage 3](#) Hauptgrundriss - Tagesöffnungen mit der Möglichkeit von Gasaustritten
- [Anlage 4](#) Flöz Flottwell Hauptflöz - Tagesöffnungen mit der Möglichkeit von Gasaustritten
- [Anlage 5](#) Flöz Flottwell Nebenflöz - Tagesöffnungen mit der Möglichkeit von Gasaustritten
- [Anlage 6](#) Flöz Alexander - Tagesöffnungen mit der Möglichkeit von Gasaustritten
- [Anlage 7](#) Flöz Glücksburg - Tagesöffnungen mit der Möglichkeit von Gasaustritten
- [Anlage 8](#) Flöz Bentingsbank - Tagesöffnungen mit der Möglichkeit von Gasaustritten
- [Anlage 9](#) Lage der Tagesöffnungen mit der Möglichkeit von Gasaustritten
- [Anlage 10](#) Bruchzonen mit der Möglichkeit von Gasaustritten
- [Anlage 11](#) Langfristig offene Grubenbaue
- [Anlage 12](#) Förderstollensole – potentielle Gaszutritte im Schachtbereich
- [Anlage 13](#) Förderstollensole – potentielle Gaszutritte im Förderstollen
- [Anlage 14](#) Entwässerungsstollen
- [Anlage 15](#) Schnitt durch den geplanten Grubenwasserkanal im Ostfeld

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1	Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Stollensohlen und 1. - 3. Sohle
Tabelle 2	Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Flöz Flottwell Hauptflöz und Nebenflöz
Tabelle 3	Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Flöz Alexander
Tabelle 4	Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Flöz Glücksburg (westlicher Teil) und Flöz Bentingsbank
Tabelle 5	Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Flöz Glücksburg (östlicher Teil)
Tabelle 6	Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten im Bereich von Bebauung
Tabelle 7	Schacht Von Oeynhaus 1, Übersicht der Schachtzugänge
Tabelle 8	Überstauung der Anschlüsse der Entgasungsleitungen an das Grubengebäude
Tabelle 9	Messstellen, -intervalle und -parameter
Tabelle 10	Messpunkte Stufe 4 - Flöze Glücksburg und Bentingsbank (westlicher Teil)
Tabelle 11	Messpunkte Stufe 4 - Flöze Flottwell Haupt- und Nebenflöz (westlicher Teil)
Tabelle 12	Messpunkte Stufe 4 - Flöze Flottwell, Alexander und Glücksburg (östlicher Teil)

1 Einleitung

Die RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH (RAG) plant, das Bergwerk Ibbenbüren zum 31.12.2018 stillzulegen und den Wasserspiegel bis maximal +63 m NN ansteigen zu lassen. In diesem Zusammenhang wurde die Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung (PfG) der DMT GmbH & Co. KG von der RAG mit Schreiben vom 08.08.2016 (Bestellnummer 5367717/I04/DE) beauftragt, zu möglichen Gasaustritten an der Tagesoberfläche und in offene Grubenbaue nach dem Rückzug aus dem Grubengebäude Stellung zu nehmen und ein entsprechendes Monitoringkonzept auszuarbeiten.

Im Rahmen der regelmäßigen Überprüfung von ehemaligen Schächten und Stollenmundlöchern wird durch die RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH auch die Prüfung auf austretendes Grubengas durchgeführt. Bisher sind keine Austritte von Grubengas an der Tagesoberfläche weder im Bereich des Ostfeldes noch des früheren Westfeldes des Bergwerkes Ibbenbüren festgestellt worden. Im Zuge der Stilllegung des Bergwerkes Ibbenbüren werden sich für das Ostfeld die die Ausgasungssituation bestimmenden Faktoren ändern. Für das Bergwerk Ibbenbüren wurde daher ein Entgasungskonzept erarbeitet, durch dessen Umsetzung das Risiko von unkontrollierten Gasaustritten an der Tagesoberfläche minimiert werden soll. Für den Fall, dass die vorgesehenen Maßnahmen unkontrollierte Gasaustritte nicht vollständig verhindern können, wurde die vorliegende Gefährdungsabschätzung mit dem entsprechenden Monitoringkonzept erarbeitet.

Die Gefährdungsabschätzung erfolgte nach folgender Methodik:

Im ersten Schritt wurden auf der Grundlage des vorliegenden Risswerkes diskrete Strömungswege zwischen dem vom Wasseranstieg betroffenen Grubengebäude und dem tagesnahen Altbergbau identifiziert. In diesem Zuge wurden auch bereits abgeworfene und verfüllte Schächte mit betrachtet. Bei den diskreten Strömungswegen handelt es sich nicht zwangsläufig nur um bergbauliche Grubenbaue, sondern auch um signifikante Störungszonen. Besonderes Augenmerk wurde auch auf das Ausbeißen von Flözen gelegt. Ziel war es, mögliche Gasaustrittsstellen zu identifizieren.

In einem zweiten Schritt wurden auf dieser Grundlage die identifizierten, potentiellen Gasaustrittspunkte mit der Bebauungs- und Nutzungssituation verschnitten, um Bereiche möglicher Gefährdung für Menschen und Sachgüter herauszuarbeiten. Hierbei wurde auch den örtlichen Gegebenheiten (Zugänglichkeit, Flächenbefestigung, u.ä.) Rechnung getragen. Eine Überprüfung erfolgte im Rahmen einer Befahrung.

Die Ergebnisse der vorgenannten Schritte sind die Grundlage für einen Monitoringplan. In diesem sind die Messmethodik, die Messintervalle und die Messpunkte beschrieben.

Ebenfalls werden in diesem Rahmen mögliche Maßnahmen zum Schutz der Tagesoberfläche gegen schädliche / zündfähige Gasgemische aufgezeigt.

Die Ergebnisse wurden in Form der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme dargestellt. Die potentiellen Gasaustrittsstellen, Gefährdungsbereiche und vorgeschlagene Messpunkte wurden zeichnerisch in Form von Anlagen dargestellt.

2 Verwendete Unterlagen

- [2.1] Leitfaden der Bezirksregierung Arnsberg, Abt. Bergbau und Energie in NRW, für das Verwahren von Tagesschächten vom 05.12.2007 (AZ -86.18.13.1-8-35-)
- [2.2] Rundverfügung „Stilllegung von Grubenfeldern im Steinkohlenbergbau und Entgasungsmöglichkeiten abgeworfener Tagesöffnungen“, Landesoberbergamt NRW vom 02.08.2000 (AZ 18.8-2000-7)
- [2.3] Gutachterliche Stellungnahme zum Ausgasungs- und Entgasungskonzept für den Rückzug aus dem Grubengebäude des Bergwerks Ibbenbüren der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, PFG-Nr. 341 003 19, 29.01.2019
- [2.4] Auszüge aus dem Risswerk des Bergwerks Ibbenbüren und Grubenbilder des angrenzenden Altbergbaus, RAG
- [2.5] Lage der offenen und abgeworfenen Tagesöffnungen im Bereich der Lagerstätte Ibbenbüren, RAG
- [2.6] Bergwerk Ibbenbüren - Auswertung der Grubenbilder der Erzgruben südlich und östlich der Karbonrandverwerfung, DMT-Fachstelle für Baugrund- und Bebauungsfragen in Bergbaugebieten, DMT-Bearb.-Nr. 11600-2018-510-002
- [2.7] Gutachten zur Frage des Auftretens von Radon im Zusammenhang mit dem geplanten Abbau des Bergwerks Warndt/Luisenthal in den Flözen 1 - 4, Westfeld, 8. Sohle, Gutachten im Auftrag des Oberbergamtes für das Saarland und das Land Rheinland-Pfalz, Kemski, Klingel & Veerhoff, Partnerschaft beratender Geologen, 07.07.1998

3 Generelle Beeinflussung der Ausgasung durch Abwerfen von Grubenbauen und Wasseranstieg

Abgeworfene Grubenbaue sind mit Gasgemischen erfüllt, die unterschiedliche CH_4 -, CO_2 - und O_2 -Gehalte aufweisen. Diese werden im Rahmen dieser gutachterlichen Stellungnahme als Grubengas bezeichnet. Generell werden nach dem Abwerfen von Grubenbauen die CH_4 - und CO_2 -Gehalte zunehmen, während der O_2 -Gehalt abnimmt.

In einem betriebenen Bergwerk findet in Abhängig von barometrischen Luftdruckschwankungen ein Gasaustausch zwischen abgeworfenen und offenen Grubenbauen bzw. der freien Atmosphäre statt. Bei niedrigen Luftdrücken bzw. Luftdruckabfällen strömt Gasgemisch aus abgeworfenen Grubenbauen in das offene Grubengebäude bzw. an die Tagesoberfläche. Bei hohen Luftdrücken bzw. Luftdruckanstiegen kann sich die Strömungsrichtung umkehren. Dieser Effekt wird wesentlich durch den Unterdruck, den die Hauptgrubenlüfter erzeugen, überprägt. Dieser Unterdruck überträgt sich auch teilweise auf die benachbarten abgeworfenen Grubenbaue.

Im Fall des Bergwerkes Ibbenbüren sind durch das entsprechende Druckgefälle derzeit Gasströme in Richtung der Tagesoberfläche unwahrscheinlich. Damit ist auch zu unterstellen, dass derzeit kein Gasgemisch aus den gasreichen tiefen Bereichen des Bergwerkes den tagesnahen Grubenbauen, die sich in methanfreien oder methanarmen Bereichen der Lagerstätte befinden, zuströmt. Das den offenen Grubenbauen zuströmende Gasgemisch wird derzeit durch die Bewetterung planmäßig ausgespült.

Mit dem wettertechnischen Rückzug und dem Abschalten der Hauptgrubenlüfter ändert sich diese Situation signifikant. Das aus dem Gebirge weiterhin nachströmende CH_4 wird nicht mehr mit der Bewetterung abgeführt. Die Gaszusammensetzung wird sich innerhalb größerer Bereiche des Grubengebäudes längerfristig angleichen. Es ist mittelfristig nicht auszuschließen, dass sich die CH_4 -Gehalte auch in Grubenbauen, die näher zur Tagesoberfläche liegen, deutlich erhöhen. Die Möglichkeit, dass sich die barometrische Ausgasung aus den abgeworfenen Grubenbauen verstärkt, erhöht sich aufgrund des entfallenden Druckgefälles.

Der Wasseranstieg wird zusätzlich folgende maßgebliche Effekte haben:

- Mit dem Anstieg des Grubenwassers ist mit einem sukzessiven Rückgang des CH₄-Zustromes aus dem Gebirge zu rechnen, da die Desorption aus den Flözen aufgrund des entgegenwirkenden hydrostatischen Druckes abnimmt. Dies hängt auch von der Verteilung der Gasführung innerhalb der Lagerstätte ab. Aufgrund der nach Beendigung des Wasseranstieges vollständigen Überstauung des Flözes 2 um ≥ 300 m (entsprechend ≥ 3 MPa) wird die Desorption bei einem vorhandenen Gasdruck von maximal rund 1 MPa zum Erliegen kommen. Das gleiche gilt für die Flözgruppe 43 - 78, in der Gasdrücke von maximal rund 4 MPa anstehen und die um ≥ 800 m (entsprechend ≥ 8 MPa) überstaut wird.
- Der rein barometrische Austausch von Gasgemischen zwischen Grubengebäude und freier Atmosphäre findet auch nach Abschluss des Wasseranstieges weiterhin statt, wird jedoch aufgrund des sich verringernden gaserfüllten Hohlraumvolumens abnehmen.
- Durch den Wasseranstieg werden Strömungswege innerhalb des Grubengebäudes überstaut. Dies kann im Einzelfall zur Folge haben, dass Teile des Grubengebäudes bestehende Verbindungen zu vorhandenen Entgasungsleitungen verlieren und somit nicht mehr planmäßig entgast werden können. Es bilden sich in diesem Fall isolierte Bereiche.
- Im Zuge des Wasseranstieges kann sich die Gaszusammensetzung im Grubengebäude dadurch ändern, dass z.B. CH₄-reicherer Gasgemisch durch das ansteigende Wasser in andere Grubenbaue in horizontaler und/ oder vertikaler Richtung verdrängt wird. Dieses Szenario ist im Entgasungskonzept berücksichtigt.

4 Entgasungskonzept für das Bergwerk Ibbenbüren

Für das Bergwerk Ibbenbüren ist ein Entgasungskonzept [2.3] erarbeitet worden und wird im Zuge des Rückzuges aus dem Grubengebäude und der Verwahrung der Tagesschächte umgesetzt.

Auf Basis der im Entgasungskonzept beschriebenen Prognose ist damit zu rechnen, dass nach dem Rückzug dem Grubengebäude maximal ca. 200 m³/min CH₄, davon etwa 15 m³/min im Bereich von Flöz 2 und der Rest im Bereich der Flözgruppe 43 - 78, zuströmen. Dieser Gasstrom muss planmäßig aus dem Grubengebäude abgeführt werden, um den Aufbau von Überdruck innerhalb des Grubengebäudes zu vermeiden.

Das Entgasungskonzept sieht die Trennung von drei hinsichtlich der Ausgasung zu unterscheidenden Horizonten vor:

- die Grubenbaue in den methanfreien bzw. methanarmen Flöze oberhalb von Flöz 2
- die methanführenden Grubenbaue in Flöz 2
- die Grubenbaue in der stark methanführenden Flözgruppe 43 - 78

Aus diesen Bereichen soll Grubengas über separate Entgasungsleitungen abgeführt werden. Dazu sind folgende Entgasungsleitungen vorgesehen ([Anlage 1](#)):

- Schacht Von Oeynhaus 1:
 - Entgasungsleitung DN 300 zur Gasabführung aus den Grubenbauen oberhalb von Flöz 2
- Schacht Von Oeynhaus 3:
 - eine Entgasungsleitung DN 500 zur Gasabführung aus den Grubenbauen in Flöz 2 und
 - eine Entgasungsleitung DN 500 zur Gasabführung aus den Grubenbauen der Flözgruppe 43 - 78
- Theodorschacht:
 - Entgasungsleitung DN 150 zur Entgasung der Grubenbaue auf dem Südflügel

Durch diese Maßnahmen soll eine kontrollierte Abführung von Grubengas aus dem abgeworfenen Grubengebäude realisiert werden. Es ist jedoch nicht vollständig auszuschließen, dass im Zuge des Wasseranstieges Grubengas mit höheren CH₄-Gehalten im Wesentlichen über nicht mehr zugängliche, undichte Dämme, tektonische Störungen oder Bruchflächen aus tieferen Grubenbauen in höher gelegene Grubenbaue verschleppt wird. Dies würde zunächst die Grubenbaue der 1. bis 3. Sohle und die Förderstollensohle betreffen. Dieser Bereich hat zwar grundsätzlich eine Anbindung an die Entgasungsleitung im Schacht Von Oeynhaus 1, weist aber auch eine Reihe von parallelen Strömungswegen zur Tagesoberfläche auf. Dabei handelt es sich um mit Lockermassen verfüllte Schächte und Stollen.

Um in diesem Fall mögliche Gefährdungen an der Tagesoberfläche frühzeitig zu erkennen und entsprechende Maßnahmen umzusetzen, wird die Durchführung eines entsprechenden Monitoringprogrammes empfohlen (vergleiche Tabellen 1 bis 5).

5 Potentielle Strömungswege zwischen Grubengebäude und Tagesoberfläche

5.1 Strömungswege über Grubenbaue

Das Grubenbild wurde schrittweise im Hinblick auf potentielle Strömungswege von den gasführenden Grubenbauen der Flözgruppe 43 - 78 bzw. in Flöz 2 zur Tagesoberfläche hin analysiert ([Anlage 2](#)). Aufgeführt sind nachfolgend Verbindungen zwischen

- den Grubenbauen in der Flözgruppe 43 - 78 und der 3. Sohle,
- den Grubenbauen in Flöz 2 und der 3. Sohle,
- der 3. Sohle, der 2. Sohle, der 1. Sohle und der Förderstollensohle,
- dem Ostfeld und der Schafberger Stollensohle, dem Schafberger Oberstollen und Adlerstollen (ehemaliges Bergwerk Schafberg),
- dem Bergwerk Ostfeld und den Pachtgruben und
- dem Ostfeld und dem Westfeld.

Zwischen den Grubenbauen in der Flözgruppe 43 - 78 und der 3. Sohle gibt es folgende Verbindungen:

- über den Querschlag 1, den Diagonalberg, die Grundstrecke nach Westen auf der Teilsohle und Schacht Von Oeynhausen 3
- über den Querschlag 2, die 420 m-Sohle und Flöz 2
- über den Querschlag 6, die 4. Sohle und Schacht Von Oeynhausen 3
- über das Bohrgesenk, die Querschläge 12 und 12a sowie 5 und 11 bzw. über die 4. Sohle und Schacht Von Oeynhausen 3
- über das Füllort Flöz 45/48, die 5. Sohle bzw. die 6. Sohle und den Nordschacht

In den Querschlägen 6, 12 und 12a werden im Zuge des Rückzuges explosionsfeste Abschlussdämme gesetzt. Die Füllörter Flöz 45/48, 5. Sohle und 6. Sohle sollen im Zuge des Rückzuges zum Nordschacht hin im Rahmen des Entgasungskonzeptes verschlossen werden. Flöz 2 ist zur 420 m-Sohle am Theodorschacht abgedämmt. Die Verbindung über Querschlag 1 ist durch Standwasser verschlossen.

Weiterhin sind der Querschlag 2 und der Wetterberg in Flöz 45 zu den Abbauen in der Flözgruppe 43 - 78 hin abgedämmt bzw. werden durch einen weiteren explosionsfesten Abschlussdamm am Fuß des Wetterberges abgedämmt.

Weiterhin sind Gaswegigkeiten zwischen den Grubenbauen der Flözgruppe 45 - 78 und den oberhalb gelegeneren Grubenbauen im Bereich tektonischer Störungen und von Bruchzonen möglich.

Zwischen den Grubenbauen in Flöz 2 und der 3. Sohle gibt es folgende Verbindungen:

- von der Strecke 1 Süden über den Querschlag 5
- über die Strecke 1 Süden und den Querschlag zur Grundstrecke Flöz Glücksburg auf der 3. Sohle
- von der Strecke 1 Süden über die Grundstrecke nach Westen auf der Teilsohle und Schacht Von Oeynhausen 3

- von der Grundstrecke Flöz 2 über die Grundstrecke nach Westen auf der Teilsohle und Schacht Von Oeynhausens 3
- von der Strecke 10 Süden über den Diagonalberg, die Grundstrecke nach Westen auf der Teilsohle und Schacht Von Oeynhausens 3
- über die 4. Sohle und den Nordschacht
- von der Strecke 20 Osten/ Strecke 16 Süden über den abfallenden Querschlag nach Flöz 2 zur Grundstrecke Flöz Bentingsbank auf der 3. Sohle
- über Querschläge zu den Flözen Reden und Theodor im Westen des Grubenfeldes,
- über Querschläge zu Theodor im Zentrum des Grubenfeldes

Die Verbindungen zu Querschlag 5 und zur Grundstrecke Flöz Glücksburg auf der 3. Sohle sind abgedämmt. Die Teilsohle ist zum Schacht Von Oeynhausens 3 hin abgedämmt. Im Bereich der 4. Sohle sind die Streckenanbindungen nach Flöz 2 ebenfalls abgedämmt. Der abfallende Querschlag nach Flöz 2 ist im Bereich der 3. Sohle abgedämmt. Die Verbindungen zu den Flözen Reden und Theodor sind ausweislich des Risswerkes nur teilweise abgedämmt.

Zwischen der 3. Sohle, der 2. Sohle, der 1. Sohle und der Förderstollensohle gibt es folgende Verbindungen:

- Schächte Von Oeynhausens 1 und 2 (3. Sohle - Förderstollensohle)
- Flözstrecken in Flöz Glücksburg (3. Sohle - 1. Sohle)
- Flözstrecken in Flöz Bentingsbank (3. Sohle - 1. Sohle)
- Flözstrecken in Flöz Flottwell Hauptflöz und Nebenflöz (1. Sohle - Förderstollensohle)
- Flözstrecken in Flöz Reden (3. Sohle - 2. Sohle)

Die Abschnitte unterhalb der 1. Sohle in den Schächten Von Oeynhaus 1 und 2 bleiben nach der Verfüllung offen. Die Verbindungen über die Flözstrecken sind bezüglich ihres derzeitigen Zustandes und der Gaswegigkeiten im Einzelnen unklar. Aufgrund der zahlreichen parallelen Wege ist jedoch insgesamt eine vorhandene Gaswegigkeit zwischen den o.g. Sohlen zu unterstellen.

Im Osten der Lagerstätte bestehen Verbindungen in Flöz Glücksburg von der 3. Sohle zur Schafberger Stollensohle, zum Schafberger Oberstollen und zum Adlerstollen.

Im Süden der Lagerstätte bestehen Gaswegigkeiten zu den Grubenbauen der Pachtgruben am Ausbiss der Flöze Glücksburg, Bentingsbank und Flottwell Hauptflöz und Nebenflöz. Diese Bergwerke sind über Stollen, Schächte und Schrägschächte erschlossen und haben teilweise alte Strecken aufgewältigt, um Restpfeiler zu gewinnen. Die Abbaue der Pachtgruben und des Bergwerkes Ibbenbüren grenzen meistens direkt aneinander. Verbindungen, die als Gaswegigkeit angesprochen werden können, bestehen zu folgenden Pachtgruben:

Pachtgruben Flöz Glücksburg

- Glücksburg, Von der Heydt, Treppkesberg, Conrad, Unser Fritz, Tecklenburg
- Adler, Hammersen I (Friedrich August), Alwine, Rieka, Hammersen II (Lina I), Lina II, Hektor

Pachtgruben Flöz Bentingsbank

- Treppkesberg, Conrad, Unser Fritz

Pachtgruben Flöz Flottwell Hauptflöz bzw. Flottwell Nebenflöz

- Johann Heinrich, Schafberg, Oberalstedde, Bismarck, Bismarck II, Eris, Goldhügel, Johannes I, Johannes II

In Flöz Glücksburg bestehen Verbindungen über die Flözstrecken zwischen der Förderstollensohle und der Dickenberger Stollensohle. Die Dickenberger Stollensohle ist wiederum über den Querschlag von Flöz Glücksburg nach Flöz Flottwell mit dem Beustschacht und weiterhin mit den Grubenbauen des Bergwerkes Westfeld verbunden. Die Verbindungen zwischen dem Ostfeld und dem Westfeld im Bereich des Bockradener Schachtes sind dagegen mit Wassersperrdämmen abgedämmt. Damit beschränken sich die betroffenen Tagesöffnungen auf den Bereich östlich des Fahlbach-Sprunges.

Weiterhin wurden der Adlerstollen und der Schafberger Tiefe Stollen durch den Erzbergbau genutzt. Es existieren daher einzelne Verbindungen innerhalb dieser Stollen zu den Grubenbauen des Erzbergbaus und damit zum Permer Stollen einschließlich der daran angebundenen Grubenbaue.

5.2 Strömungswege über Störungen

Zusätzlich zu den Grubenbauen besteht theoretisch die Möglichkeit, dass Grubengas über tektonische Störungen oder Bruchzonen migriert. Bisher sind entsprechende Fälle im Bereich der Ibbenbürener Lagerstätte nicht bekannt, werden hier aber mit betrachtet.

Im Bereich des Ostfeldes sind mehrere Unstetigkeiten im Zusammenhang mit Bergsenkungen kartiert, die Höhendifferenzen von bis zu 4 m aufweisen. Diese sind zum Teil von Erdfällen begleitet, die auf ein Massendefizit im Untergrund und somit offene Brüche hinweisen.

Sollten solche Bruchzonen als Strömungsweg ausgebildet sein, bestünden zunächst Verbindungen an die oberen gebauten Flöze Flottwell und Glücksburg. In diesen Flözebenen bestehen wiederum Verbindungen über Grubenbaue in Richtung der Schächte Von Oeynhausen 1 und 2 sowie der älteren Tagesöffnungen am Ausbiss der Flöze. Aufgrund der geringeren Strömungswiderstände ist es wahrscheinlich, dass Grubengas primär entlang dieser Strömungswege transportiert wird.

Eine Gasmigration entlang der Bruchzonen ist jedoch bei höheren Überdrücken im Grubengebäude denkbar. Solche Überdrücke sollen durch Umsetzung des Entgasungskonzeptes vermieden werden.

6 Gefährdungsabschätzung

6.1 Allgemeines Gefährdungspotential

Derzeit sind weder im Bereich des Ostfeldes noch des Westfeldes Austritte von Methan an der Tagesoberfläche bzw. im Bereich von ehemaligen Tagesöffnungen bekannt. Dies lässt sich durch zwei wesentliche Ursachen begründen. Zum einen weisen die Flöze oberhalb von Flöz 2 nur geringe Methaninhalte auf bzw. sind methanfrei. Zum anderen wird durch den Betrieb der Hauptgrubenlüfter des Bockradener Schachtes und des Theodorschachtes ein Unterdruck an das offene Grubengebäude angelegt, welcher sich aufgrund der oben beschriebenen Gaswegigkeiten auch mehr oder weniger stark auf Grubenbaue oberhalb der 3. Sohle auswirken kann.

Im Zuge der Stilllegung des Bergwerkes Ibbenbüren wird sich das Ausgasungsverhalten tagesnaher Grubenbaue wahrscheinlich verändern.

Zunächst entfällt mit dem Abwerfen der beiden Ausziehschächte der Unterdruck im Grubengebäude. Barometrisch bedingte Gasaustritte aus abgeworfenen Tagesöffnungen können sich erhöhen. Durch Auftrieb und Diffusion kann es zu einer Vermischung und zu einem Angleichen der Methankonzentrationen in den abgeworfenen Grubenbau kommen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass im Zuge des Wasseranstieges methanreichere Gasgemische in höhere gelegene Grubenbaue verdrängt werden.

Beide Effekte sind im Zuge des Entgasungskonzeptes, welches eine Trennung der Gashorizonte und eine getrennte Abführung der dort anstehenden Gasgemische vorsieht, berücksichtigt worden. Jedoch ist insbesondere aufgrund der Gaswegigkeiten über das Gebirge, im unmittelbaren Umfeld von Abschlussdämmen aber auch über tektonische Störungen und Bruchzonen, der Transport von methanreicheren Gasgemischen in Richtung der höher gelegenen Grubenbaue und damit zur Tagesoberfläche nicht ganz auszuschließen. Durch den entfallenden Unterdruck im Grubengebäude steigt generell die Möglichkeit von barometrisch bedingten Austritten schädlicher Gase.

Von dieser Beeinflussung betroffen ist das Ostfeld einschließlich der ehemaligen Grube Schafberg und der Pachtgruben am Ausbiss der Lagerstätte.

Eine Beeinflussung des Bereiches um den Beustschacht und des Westfeldes ist unwahrscheinlich, da nur eine einzige Verbindung auf der Dickenberger Stollensohle besteht. Das gleiche gilt für die Grubenbaue des Erzbergbaus, die eine Verbindung zum Adlerstollen und zum Schafberger Tiefen Stollen aufweisen.

Weiterhin sind die während und nach dem Wasseranstieg noch offenen bzw. aufzufahrenden Grubenbaue (Grubenwasserkanal) betroffen.

6.2 Unterbrechung von Gaswegigkeiten zu den Entgasungsleitungen

Bei Umsetzung des Entgasungskonzeptes sind alle Grubenbaue, die an die 1., 2., 3. Sohle und die Förderstollensohle angeschlossen sind, sowie die Grubenbaue in der Flözgruppe 43 - 78 und in Flöz 2 an Entgasungsleitungen angeschlossen.

Im Zuge des Wasseranstiegs werden jedoch Gaswegigkeiten überstaut und damit isolierte Bereiche gebildet, die nicht mehr kontrolliert entgast werden können. Die Grubenbaue in der Flözgruppe 43 - 78 und in Flöz 2 sind davon nicht betroffen. Mit Überstauung der 1. Sohle am Schacht Von Oeynhausens 1 (-41,3 m NN) können nur noch die Grubenbaue in Flöz Flottwell Haupt- und Nebenflöz über die Förderstollensohle entgast werden. Die Grubenbaue in den Flözen Glücksburg und Bentingsbank können nicht mehr entgast werden. Dies ist im Monitoringkonzept berücksichtigt.

6.3 Tagesöffnungen mit der Möglichkeit von Gasaustritten

Aus den Gaswegigkeiten ergeben sich grundsätzlich vorhandene Verbindungen zu den in den Tabellen 1 bis 5 aufgeführten und in [Anlage 3](#) (Hauptgrundriss), [Anlage 4](#) (Flöz Flottwell Hauptflöz), [Anlage 5](#) (Flöz Flottwell Nebenflöz), [Anlage 6](#) (Flöz Alexander), [Anlage 7](#) (Flöz Glücksburg) und [Anlage 8](#) (Flöz Bentingsbank) gezeigten Tagesöffnungen. Für bestimmte Tagesöffnungen besteht nach dem Abschalten der Hauptgrubenlüfter eine erhöhte Wahrscheinlichkeit barometrisch bedingter Austritte schädlicher Gasgemische. Dies schließt erhöhte CH₄- und CO₂-Gehalte sowie geringe O₂-Gehalte ein. Entsprechend der Entfernung und des qualitativen Strömungswiderstandes der Strömungswege (Hauptstrecken bzw. Flözstrecken und Abbau, parallele Strecken etc.) wurde der Einfluss der Hauptgrubenlüfter und im Umkehrschluss die Wahrscheinlichkeit bezüglich der Gasaustritte nach Abschalten der Hauptgrubenlüfter abgeschätzt.

Die noch zu verfüllenden Schächte weisen aufgrund der Behandlung nach Stand der Technik (dauerstandsichere Füllsäulen, Verfüllung von Rohrleitungen, Einbau von Entgasungsleitungen) eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten auf. Schacht Von Oeynhausen 1 und der Förderstollen bleiben langfristig offen.

Die Tabellen 1 bis 5 beinhalten zunächst keine Bewertung der Gefährdung durch potentielle Gasaustritte, sondern nur die Wahrscheinlichkeit von potentiellen Gasaustritten. Die Gefährdung ergibt sich aus der Nutzung der Tagesoberfläche im Bereich der Tagesöffnungen und wurde in einem weiteren Schritt bewertet (Tabelle 6 und [Anlage 9](#)). Diese Tagesöffnungen befinden sich im Umfeld vorhandener Bebauung und sollten daher besonders berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Stollensohlen und 1. - 3. Sohle

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
1	Bockradener Schacht	3. Sohle	Schacht	3413387	5797672	sehr gering
2	Hilfssschacht	Stollensohle, Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht	3413868	5795703	mittel
3	Schacht Von Oeynhausen 1	Stollensohle, 1. - 3. Sohle	Schacht	3413855	5795623	-
4	Schacht Von Oeynhausen 2	Stollensohle, 1. - 3. Sohle	Schacht	3413837	5795629	sehr gering
5	Schacht Von Oeynhausen 3	3. Sohle	Schacht	3414011	5795620	sehr gering
6	Schacht von der Heydt	Stollensohle	Schacht	3413107	5795400	hoch
7	Stollen z. Scht. von der Heydt	Schacht von der Heydt	Stollen	3413071	5795382	hoch
8	Seilschacht	Stollensohle, Flöz Glücksburg	Schacht	3413582	5795460	hoch
9	Ibbenbürener Förderstollen	Stollensohle	Stollen	3412864	5794801	-
10	Wetterschacht	Stollensohle	Schacht	3412896	5794836	sehr gering
11	Nordschacht	3. Sohle	Schacht	3416275	5796941	sehr gering
12	Theodorschacht	1. - 3. Sohle	Schacht	3416324	5794610	sehr gering
13	Schafberger Tiefer Stollen	Schafberger Tiefer Stollen	Stollen	3420455	5795708	mittel
14	Lichtloch 1 Schafberger T. St.	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3420258	5795427	mittel
15	Lichtloch 2 Schafberger T. St.	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3420126	5795238	mittel

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
16	Lichtloch 3 Schafberger T. St.	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3420044	5795121	mittel
17	Versuchsschacht	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3419976	5795063	mittel
18	Wetterscht. Schafberger T. St.	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3419994	5795050	mittel
19	Versuchsschacht	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3419982	5795033	mittel
20	Versuchsschacht	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3419960	5795002	mittel
21	Versuchsschacht	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3419953	5794990	mittel
22	Lichtloch 4 Schafberger T. St.	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3419953	5794985	mittel
23	Lichtloch 5 Schafberger T. St.	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3419825	5794803	mittel
24	Morgensternschacht	Schafberger Tiefer Stollen, 3. Sohle	Schacht	3419682	5794594	mittel
25	Schafberger Oberstollen	Schafberger Oberstollen	Stollen	3420165	5794682	mittel
26	Lichtloch 1 Schafberg. Oberst.	Schafberger Oberstollen	Schacht	3420076	5794613	mittel
27	Schacht 1	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419790	5794472	mittel
28	Schacht 2	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419712	5794475	mittel
29	Schacht 3	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419565	5794443	mittel
30	Schacht 4	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419428	5794449	mittel
31	Schacht 5	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419272	5794397	mittel
32	Schacht 6	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419104	5794352	mittel

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
33	Schacht August	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht	3418855	5794259	mittel
34	Schacht Friedrich Wilhelm	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht	3418620	5794128	mittel
35	Adlerstollen	Adlerstollen	Stollen	3418090	5793521	mittel

Tabelle 2: Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Flöz Flottwell Hauptflöz und Nebenflöz

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
36	Wetterschacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3413819	5795673	mittel
37	Wetterschacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3413818	5795602	mittel
38	Ventilatorschacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3413904	5795669	mittel
39	Wetterschacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht	3413889	5795640	mittel
40	Abhauen Flöz Flottwell	Flöz Flottwell Hauptflöz	Stollen	3413939	5795611	mittel
41	Schacht Abwasserstollen	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3414004	5795601	mittel
42	Schacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3414190	5795584	mittel
43	Pachtgrube Johann Heinrich	Flöz Flottwell Hauptflöz	Stollen	3414635	5795380	mittel
44	Pachtgrube Johann Heinrich	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3414655	5795401	mittel
45	Pachtgrube Schafberg	Flöz Flottwell Hauptflöz	Stollen	3414724	5795351	mittel
46	Pachtgrube Oberalstedde	Flöz Flottwell Hauptflöz	Stollen	3414991	5795278	mittel
47	Schacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht	3415133	5795323	mittel
48	Pachtgrube Bismarck I	Flöz Flottwell Hauptflöz	Stollen	3415566	5795129	mittel
49	Wetterschacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3415848	5795090	mittel
50	Pachtgrube Bismarck II	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht	3416070	5795009	mittel
51	Pachtgrube Bismarck II	Flöz Flottwell Nebenflöz	Stollen	3416075	5794988	mittel

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
52	Pachtgrube Eris	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht (gebrochen)	3416563	5795055	mittel
53	Pachtgrube Eris	Flöz Flottwell Nebenflöz	Stollen	3416551	5795018	mittel
54	Bremsberg 13	Flöz Flottwell Nebenflöz	Stollen	3416653	5795016	mittel
55	Schacht Gottlieb	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht (gebrochen)	3416706	5795004	mittel
56	Pachtgrube Goldhügel	Flöz Flottwell Hauptflöz	Stollen	3417293	5795016	mittel
57	Pachtgrube Goldhügel	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3417383	5795052	mittel
58	Pachtgrube Johannes I	Flöz Flottwell Hauptflöz	Stollen	3417974	5795022	mittel
59	Bremsberg 3	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht (tonnlägig)	3418234	5794870	gering
60	Pachtgrube Johannes II	Flöz Flottwell Nebenflöz	Stollen	3418424	5794851	gering
61	Pachtgrube Johannes II	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht	3418572	5794868	gering
62	Pachtgrube Ernst	Flöz Flottwell Nebenflöz	Stollen	3419214	5794965	gering
63	Pachtgrube Ernst	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht (gebrochen)	3419212	5794985	gering
64	Pachtgrube Anneliese	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht (tonnlägig)	3419654	5795154	gering
65	Versuchsschacht	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht	3419821	5795060	gering
66	Pachtgrube Anneliese	Flöz Flottwell Nebenflöz	Stollen	3419850	5795082	gering

Tabelle 3: Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Flöz Alexander

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
67	Wetterschacht	Flöz Schafberg	Schacht (gebrochen)	3418989	5794703	gering
68	Stollen	Flöz Schafberg	Stollen	3420012	5794904	gering
69	Versuchsschacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420042	5795043	mittel
70	Versuchsschacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420043	5795031	mittel
71	Versuchsschacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420042	5795005	mittel
72	Schacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420043	5794997	mittel
73	Schacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420042	5794978	mittel
74	Schacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420042	5794968	mittel
75	Schacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420042	5794957	mittel
76	Schacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420042	5794947	mittel
77	Schacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420042	5794937	mittel
78	Bohrscht. 6 Schafberger T. St.	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420044	5794929	mittel
79	Versuchsschacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420041	5794927	mittel
80	Versuchsschacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420034	5794925	mittel
81	Versuchsschacht	Schafberg. Tiefer St., Flöz Alexander	Schacht	3420022	5794911	mittel

Tabelle 4: Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Flöz Glücksburg (westlicher Teil) und Flöz Bentingsbank

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
82	Wetterschacht Fl. Glücksburg	Flöz Glücksburg	Schacht	3414147	5794949	hoch
83	Pachtgrube Glücksburg	Flöz Glücksburg	Stollen	3413046	5795379	hoch
84	Pachtgrube Glücksburg	Flöz Glücksburg	Stollen	3413059	5795335	hoch
85	Pachtgrube von der Heydt	Flöz Glücksburg	Stollen	3413030	5795189	hoch
86	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Glücksburg	Stollen	3413037	5795095	hoch
87	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Bentingsbank	Schacht (gebrochen)	3413012	5795057	hoch
88	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Glücksburg	Stollen	3413098	5794995	hoch
89	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Bentingsbank	Schacht (gebrochen)	3413035	5794933	hoch
90	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Glücksburg	Stollen	3413177	5794895	hoch
91	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3413195	5794875	hoch
92	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Glücksburg	Stollen	3413212	5794865	hoch
93	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Glücksburg	Stollen	3413262	5794856	hoch
94	Pachtgrube Conrad	Flöz Glücksburg	Stollen	3413308	5794819	hoch
95	Pachtgrube Conrad	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3413332	5794788	hoch
96	Pachtgrube Conrad	Flöz Glücksburg	Stollen	3413346	5794781	hoch
97	Pachtgrube Conrad	Flöz Bentingsbank	Stollen	3413279	5794703	hoch

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
98	Pachtgrube Unser Fritz	Flöz Glücksburg	Stollen	3413439	5794734	hoch
99	Pachtgrube Unser Fritz	Flöz Glücksburg	Stollen	3413441	5794732	hoch
100	Pachtgrube Unser Fritz	Flöz Glücksburg	Schacht	3413457	5794702	hoch
101	Pachtgrube Unser Fritz	Flöz Bentingsbank	Schacht	3413459	5794679	hoch
102	Pachtgrube Unser Fritz	Flöz Glücksburg	Schacht	3413506	5794708	hoch
103	Pachtgrube Unser Fritz	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3413596	5794663	hoch
104	Pachtgrube Unser Fritz	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3413825	5794564	hoch
105	Pachtgrube Tecklenburg	Flöz Glücksburg	Schacht	3415011	5794652	hoch
106	Pachtgrube Tecklenburg	Flöz Glücksburg	Stollen	3414985	5794621	hoch

Tabelle 5: Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten - Flöz Glücksburg (östlicher Teil)

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
107	Schacht Louise	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419054	5794247	mittel
108	Schacht Friderika	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419303	5794311	mittel
109	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3418864	5794177	mittel
110	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3418857	5794144	mittel
111	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3418916	5794166	mittel
112	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht	3418984	5794185	mittel
113	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht	3419141	5794291	mittel
114	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419202	5794303	mittel
115	Mettings alte Schächte	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419276	5794313	mittel
116	Mettings alte Schächte	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419279	5794297	mittel
117	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht	3419339	5794390	mittel
118	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419431	5794332	mittel
119	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419408	5794314	mittel
120	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419410	5794293	mittel
121	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419480	5794301	mittel
122	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419521	5794307	mittel

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
123	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419532	5794348	mittel
124	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419540	5794330	mittel
125	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419609	5794360	mittel
126	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419616	5794329	mittel
127	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419581	5794310	mittel
128	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419636	5794407	mittel
129	Grube Schafberg	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419674	5794348	mittel
130	Einfallende Perm	Flöz Glücksburg	Stollen	3418237	5793662	mittel
131	Adlerschacht	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3418373	5793820	mittel
132	Grube Adler	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3418378	5793778	mittel
133	Versuchsschacht	Flöz Glücksburg	Schacht	3418413	5793849	mittel
134	Grube Adler	Flöz Glücksburg	Stollen	3418418	5793776	mittel
135	Grube Adler	Flöz Glücksburg	Stollen	3418418	5793778	mittel
136	Pachtgrube Adler	Flöz Glücksburg	Stollen	3418497	5793838	mittel
137	Pachtgrube Adler	Flöz Glücksburg	Stollen	3418587	5793894	mittel
138	Pachtgrube Adler	Flöz Glücksburg	Stollen	3418631	5793911	mittel
139	Pachtgrube Hammersen I	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3418814	5794060	mittel

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
140	Pachtgrube Hammersen I	Flöz Glücksburg	Stollen	3418906	5794044	mittel
141	Pachtgrube Hammersen I	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3418903	5794062	mittel
142	Pachtgrube Hammersen I	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3418873	5794036	mittel
143	Pachtgrube Alwine	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3418979	5794164	mittel
144	Pachtgrube Alwine	Flöz Glücksburg	Stollen	3419027	5794151	mittel
145	Pachtgrube Alwine	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419034	5794176	mittel
146	Pachtgrube Rieka	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419154	5794208	mittel
147	Pachtgrube Rieka	Flöz Glücksburg	Stollen	3419160	5794191	mittel
148	Pachtgrube Rieka	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419209	5794207	mittel
149	Pachtgrube Hammersen II	Flöz Glücksburg	Schacht	3419461	5794255	mittel
150	Pachtgrube Hammersen II	Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419501	5794237	mittel
151	Pachtgrube Lina II	Flöz Glücksburg	Stollen	3419670	5794267	mittel
152	Pachtgrube Hektor	Flöz Glücksburg	Stollen	3419859	5794341	mittel

Tabelle 6: Tagesöffnung mit der Möglichkeit von Gasaustritten im Bereich von Bebauung

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
2	Hilfssschacht	Stollensohle, Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht	3413868	5795703	mittel
6	Schacht von der Heydt	Stollensohle	Schacht	3413107	5795400	hoch
8	Seilschacht	Stollensohle, Flöz Glücksburg	Schacht	3413582	5795460	hoch
23	Lichtloch 5 Schafberger T. St.	Schafberger Tiefer Stollen	Schacht	3419825	5794803	mittel
24	Morgensternschacht	Schafberger Tiefer Stollen, 3. Sohle	Schacht	3419682	5794594	mittel
28	Schacht 2	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht (gebrochen)	3419712	5794475	mittel
33	Schacht August	Schafberg. Oberst., Flöz Glücksburg	Schacht	3418855	5794259	mittel
36	Wetterschacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3413819	5795673	mittel
37	Wetterschacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3413818	5795602	mittel
38	Ventilatorschacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3413904	5795669	mittel
39	Wetterschacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht	3413889	5795640	mittel
40	Abhauen Flöz Flottwell	Flöz Flottwell Hauptflöz	Stollen	3413939	5795611	mittel
41	Schacht Abwasserstollen	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3414004	5795601	mittel
42	Schacht	Flöz Flottwell Hauptflöz	Schacht (gebrochen)	3414190	5795584	mittel
46	Pachtgrube Oberalstedde	Flöz Flottwell Hauptflöz	Stollen	3414991	5795278	mittel
54	Bremsberg 13	Flöz Flottwell Nebenflöz	Stollen	3416653	5795016	mittel

Nr.	Name	Sohle/ Flöz	Grubenbau	Rechtswert	Hochwert	Wahrscheinlichkeit von Gasaustritten
55	Schacht Gottlieb	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht (gebrochen)	3416706	5795004	mittel
59	Bremsberg 3	Flöz Flottwell Nebenflöz	Schacht (tonnläufig)	3418234	5794870	gering
67	Wetterschacht	Flöz Alexander	Schacht (gebrochen)	3418989	5794703	gering
86	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Glücksburg	Stollen	3413037	5795095	hoch
87	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Bentingsbank	Schacht (gebrochen)	3413012	5795057	hoch
89	Pachtgrube Treppkesberg	Flöz Bentingsbank	Schacht (gebrochen)	3413035	5794933	hoch
105	Pachtgrube Tecklenburg	Flöz Glücksburg	Schacht	3415011	5794652	hoch
106	Pachtgrube Tecklenburg	Flöz Glücksburg	Stollen	3414985	5794621	hoch

6.4 Bruchzonen

Gasaustritte im Bereich von Bruchzonen sind nur anzunehmen, wenn in den Grubenbauen der Flöze Flottwell und Glücksburg höhere Drücke und CH₄-Gehalte anstehen. Diese können an der Entgasungsleitung des Schachtes Von Oeynhausens 1 und am Damm 1086 auf der Förderstollensohle überwacht werden.

Ausgeprägte Bruchzonen im Bereich von Bebauung befinden sich

- parallel zum Ölmühlenweg in Nordost - Südwest-Richtung
- nördlich der Straße Zum Nordschacht in Nordwest - Südost-Richtung (Bergstraße und Grüner Weg)
- westlich des Nordschachtes in Nordost - Südwest-Richtung (Knappenstraße und Grubenstraße)
- zwischen der Mettener Straße und dem Rübezahlweg in West - Ost -Richtung und
- zwischen dem Ottoweg und dem Ackerweg in Nordwest - Südost-Richtung (Kappelner Weg und Wacholderweg).

Diese werden im Monitoring in Form von Messungen entlang von Strecken quer zu den Bruchzonen berücksichtigt ([Anlage 10](#)). Entsprechend des abgestuften Monitoringkonzeptes werden die Bruchzonen erst überwacht, wenn in den Grubenbauen der Flöze Flottwell und Glücksburg höhere CH₄-Gehalte auftreten.

6.5 Offene und aufzufahrende Grubenbaue

6.5.1 Langfristig offene Grubenbaue

Im Zuge der Umsetzung des Wasserhaltungskonzeptes sollen der obere Abschnitt des Schachtes Von Oeynhausens 1, der Ibbenbürener Förderstollen und der Lindemannstollen langfristig offen bleiben und bewettert werden ([Anlage 11](#)). Zusätzlich soll zur Abführung der Grubenwässer der sogenannte Grubenwasserkanal aufgefahren werden. Diese Grubenbaue werden nachfolgend hinsichtlich der Gefährdung durch CH₄-Zuströme bewertet.

6.5.2 Schacht Von Oeynhausen 1 und Förderstollen

Der Schacht Von Oeynhausen 1 soll von der 1. Sohle bis zum Niveau des geplanten Grubenwasserkanals bei +63 m NN verfüllt werden. In die Füllsäule sollen Hüllrohre eingebaut werden. Damit verbleibt in dem offenen Schachtabschnitt nur die Verbindung zum Ibbenbürener Förderstollen (Tabelle 7). Der Förderstollen soll vom Mundloch bis zum Schacht Von Oeynhausen 1 langfristig offen bleiben.

Tabelle 7: Schacht Von Oeynhausen 1, Übersicht der Schachtzugänge

Teufe [m]	Höhe NN [m]	Bezeichnung	Bemerkung
74,3	85,3	Förderstollensohle	im Norden abgedämmt, im Süden offen (Förderstollen)
200,9	-41,3	1. Sohle	im Norden abgedämmt, im Westen und Süden Verbindung zu Scht. 2
268,2	-108,6	2. Sohle	im Norden, Osten und Süden abgedämmt, im Westen Verbindung zu Scht. 2
ca. 311	ca. -152	Flöz Schmalebank	im Westen offen, Verbindung zu Scht. 2, im Norden offen, Verbindung zur 3. Sohle
338,9	-179,3	3. Sohle	im Norden und Süden offen
397,6	-238,0	Hilfssohle	im Süden offen

Der Förderstollen weist im Norden Verbindungen zu den Abbauen in Flöz Flottwell Hauptflöz und Flottwell Nebenflöz auf. Die entsprechenden derzeit noch zugänglichen Verbindungen sind abgedämmt und befinden sich nördlich des Schachtes Von Oeynhausen 2 (Damm 1085), in Verlängerung des Förderstollens (Damm 1086) und nördlich des Schachtes Von Oeynhausen 1. Im Damm 1085 befindet sich eine Öffnung, über die Wasser abgeführt wird ([Anlage 12](#)).

Im weiteren Verlauf bis zum Mundloch existieren weitere Verbindungen zu abgeworfenen Grubenbauen. Dies sind die Verbindungsstrecken zum Seilschacht und zum Schacht von der Heydt sowie die Grundstrecke in Flöz Bentingsbank ([Anlage 13](#)). Damit bestehen direkte Verbindungen zu den Grubenbauen in den Flözen Glücksburg und Bentingsbank oberhalb der 1. Sohle.

In den Schacht Von Oeynhaus 1 soll eine Entgasungsleitung eingebaut werden, die unterhalb des Widerlagers der Füllsäule geöffnet und an die 1. Sohle sowie die Förderstollensohle angeschlossen wird. Darüber soll Gas aus dem Bereich oberhalb von Flöz 2 abgeführt werden. Höhere CH₄-Gehalte sind in diesem Bereich aufgrund der Maßnahmen des Entgasungskonzeptes unwahrscheinlich, aber nicht auszuschließen. Sollten sich in diesem Bereich höhere CH₄-Gehalte einstellen, ist in Anhängigkeit des Luftdruckes mit CH₄-Zuströmen im Bereich der Dämme bzw. Abmauerungen auf der Förderstollensohle zu rechnen.

6.5.3 Entwässerungsstollen (Lindemannstollen)

Der Entwässerungsstollen im Bereich der Schachanlage Von Oeynhaus, der sogenannte Lindemannstollen, befindet sich im Niveau von +141,8 m NN und dient der Abführung von Oberflächenwasser der Tagesanlagen Von Oeynhaus und des angrenzenden Kraftwerkes. Der Stollen soll vom Mundloch bis zum Schacht Von Oeynhaus 1 langfristig offen bleiben.

Der Lindemannstollen weist eine verschlossene Verbindung zu den Abbauen in Flöz Flottwell Hauptflöz und über Bohrlöcher Verbindungen zum abgedämmten Teil der Förderstollensohle auf ([Anlage 14](#)). Wie auch für die Förderstollensohle gilt, dass an diesen Stellen CH₄-Zuströme möglich sind, wenn sich in den Grubenbauen oberhalb von Flöz 2 höhere CH₄-Gehalte einstellen.

6.5.5 Grubenwasserkanal

Der Grubenwasserkanal soll zur Abführung der Grubenwässer aus dem Ostfeld und dem Westfeld parallel zur Dickenberger Stollensohle aufgefahren werden. Die Auffahrung wird während des Wasseranstieges stattfinden. Dabei werden an verschiedenen Stellen im Westfeld Bruchräume abgebauter Flöze durchfahren. Im Bereich des Ostfeldes werden keine abgeworfenen Grubenbaue bzw. Bruchräume durchfahren ([Anlage 15](#)). Eine Beeinflussung des Ausgasungsverhaltens des Westfeldes durch den Rückzug und den Wasseranstieg ist, wie unter Punkt 5 beschrieben, unwahrscheinlich. Der Wasseranstieg wird sich somit nicht auf mögliche CH₄-Zuströme während der Auffahrung auswirken.

Potentielle CH₄-Zuströme aus abgeworfenen Grubenbauen, die im Westfeld durchfahren werden, sind nicht Bestandteil dieser gutachtlichen Stellungnahme.

7 Monitoring

7.1 Allgemeines Vorgehen

Die Messungen sollen abgestuft zunächst an Tagesöffnungen erfolgen,

- an denen die Wahrscheinlichkeit von erhöhter barometrischer Ausgasung nach Abschalten der Hauptgrubenlüfter als mittel bis hoch eingestuft ist und
- die sich als Referenzpunkte eignen, um Rückschlüsse auf das Risiko erhöhter barometrischer Ausgasung in ihrem weiteren Umfeld zu ziehen.

Sollten innerhalb der Grubenbaue erhöhte CH₄-Gehalte oder ein höherer Überdruck entstehen, wird dieser Zustand zunächst an den Entgasungsleitungen der Schächte Von Oeynhaus 1, Von Oeynhaus 3 und Theodorschacht feststellbar sein, welche die planmäßigen Strömungswege zur Tagesoberfläche darstellen. Weiterhin kommt in diesem Zusammenhang die Beobachtungs- und Nachfüllöffnung des mit Lockermassen verfüllten Morgensternschachtes in Frage.

Die Messungen sollen bei sehr niedrigen (< 1000 hPa) bzw. fallenden Luftdrücken vorzugsweise bei niedrigen Luftdrücken durchgeführt werden.

Die Messungen der Gaszusammensetzung in Entgasungsleitungen und der Druckdifferenz zwischen Entgasungsleitung und Atmosphäre sollen jeweils am Messstutzen der Entgasungseinrichtung erfolgen. Die Messungen der Gaszusammensetzung hinter Abschlussdämmen und der Druckdifferenz vor und hinter dem Damm sollen jeweils am Schnüffelrohr der Abschlussdämme erfolgen.

Die Messung der Gaszusammensetzung an Entgasungsleitungen und Abschlussdämmen soll mit tragbaren Mehrkomponentengasmessgeräten durchgeführt werden, die die Bestandteile CH₄, CO₂ und O₂ mit einer Genauigkeit von $\pm 0,01$ % messen können. Diese Messgeräte sind unter Berücksichtigung der berufsgenossenschaftlichen Regelwerke (Merkblatt T 023 „Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz – Einsatz und Betrieb“ und Merkblatt T 021 „Gaswarneinrichtungen für toxische Gase/Dämpfe und Sauerstoff – Einsatz und Betrieb“) zu betreiben.

Die Druckdifferenz soll mit tragbaren Messgeräten mit einer Genauigkeit von ± 1 Pa bis zu einer Druckdifferenz von unter ± 2000 Pa bzw. von ± 1 hPa bis zu einer Druckdifferenz von über ± 2000 Pa durchgeführt werden.

Messungen der Gaskonzentrationen an Füllsäulenoberflächen bzw. der Tagesoberfläche im Bereich von Tagesöffnungen sollen unter Berücksichtigung der Genauigkeit der Georeferenzierung des Grubenbildes den Bereich abdecken, an dem sich die Tagesöffnung befand. In der Regel reichen eine Messungen an den für die Tagesöffnungen angegebenen Koordinaten sowie vier weitere Messungen im Umkreis dieses Punktes im Abstand von etwa 5 m zueinander aus. Für Tagesöffnungen, die in der Örtlichkeit nicht erkennbar sind, sollen die Messungen auf konzentrischen Ringen im Umkreis von bis zu 25 m um die für die Tagesöffnungen angegebenen Koordinaten und in Abständen von maximal je etwa 5 m erfolgen.

Messungen im Bereich von Bruchzonen sollten, wenn erforderlich, entlang der in [Anlage 10](#) gekennzeichneten Strecken im Abstand von 10 m erfolgen.

Die Messung der Gaszusammensetzung an Füllsäulenoberflächen bzw. der Tagesoberfläche sollen mit tragbaren Mehrkomponentengasmessgeräten durchgeführt werden, die den Bestandteile CH₄ mit einer Genauigkeit von ± 1 ppm und die Bestandteile CO₂ und O₂ mit einer Genauigkeit von $\pm 0,01$ % messen können. Für derartige Messungen des CH₄-Gehaltes eignen sich deshalb Gasspürgeräte, die mit Flammenionisations-Detektoren (FID) oder mit Metalloxid-Halbleiter-Sensoren (MOS) ausgestattet sind.

Derartige Gasspürgeräte, die auch zur Dichtigkeitsüberprüfung erdverlegter Gasleitungen verwendet werden, haben verschiedene Messbereiche für Methan und höhere Kohlenwasserstoffe, die in der Regel eine Spanne von 0 bis 10.000 ppm abdecken. Diese Gasspürgeräte, die mit eingebauten Gasförderpumpen ausgestattet sind, sind als tragbare Messgeräte verfügbar.

Für die Probenahme eignen sich Teppich- oder Glockensonden, mit denen die Bodenluft an den Messstellen angesaugt werden kann.

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Gasspürgeräte und die zugehörigen Probenahmeeinrichtungen in Anlehnung an das DVGW-Arbeitsblatt G 465/IV betrieben und vor jedem Einsatz überprüft werden müssen. Dazu gehören neben der umfassenden Kenntnis der zugehörigen Betriebs- und Wartungsanleitungen das Vorhalten und der sichere Umgang mit den geeigneten Prüfgasen und im Falle des Einsatzes von FID-Geräten der sichere Umgang mit den zugehörigen Brenngasen.

Die Messung der Gaszusammensetzung an Beobachtungs- und Nachfüllöffnungen soll entweder an vorhandenen Messöffnungen analog zur Messung an Entgasungsleitungen oder an der Füllsäulenoberflächen wie oben beschrieben durchgeführt werden

Nachfolgend werden Schwellenwerte definiert, die der Einstufung der Messungen innerhalb des Monitorings dienen. Eine Überschreitung dieser Schwellenwerte ist nicht grundsätzlich mit einer Gefährdung verbunden. Die geforderte erhöhte Genauigkeit der Messungen soll das Erkennen von Trends ermöglichen.

7.2 Stufen 1 bis 3

Die Messungen der Stufe 1 sollen in der Zeit vor dem Abschalten des Hauptgrubenlüfters am Theodorschacht durchgeführt werden und Referenzwerte liefern.

Die Messungen der Stufe 2 sollen in der Phase des Rückzuges nach dem Abschalten des Hauptgrubenlüfters am Theodorschacht und vor dem Abschalten des Hauptgrubenlüfters am Bockradener Schacht durchgeführt werden. Diese betreffen Tagesöffnungen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit erhöhter barometrischer Ausgasung.

Die Messungen der Stufe 3 sollen in der Phase des Wasseranstieges nach dem Abschalten des Hauptgrubenlüfters am Bockradener Schacht und bis zu einem Zeitraum von zunächst einem Jahr nach Beendigung des Wasseranstieges durchgeführt werden. Diese Messungen betreffen zusätzlich Tagesöffnungen mit einer mittleren Wahrscheinlichkeit erhöhter barometrischer Ausgasung. Die Messungen an den Entgasungsleitungen des Schachtes Von Oeynhausens 3 und des Theodorschachtes können jeweils nach Überstauung der Anschlüsse der Leitungen eingestellt werden (Tabelle 8).

Tabelle 8: Überstauung der Anschlüsse der Entgasungsleitungen an das Grubengebäude

Entgasungsleitung	Niveau des oberen Anschlusses
Von Oeynhausens 3 - Teilsohle	-1005 m NN
Von Oeynhausens 3 - 4. Sohle	-479 m NN
Theodorschacht	-367 m NN

Wenn

- in der Entgasungsleitung des Schachtes Von Oeynhausens 1 CH₄-Gehalte von >0.3 %,
- am Abschlussdamm 1086 auf der Förderstollensohle CH₄-Gehalte von >0.1 % über dem Referenzwert, oder >0.3 % oder
- an der Füllsäulenoberfläche des Morgensternschachtes CH₄-Gehalte von >0.1 % über dem Referenzwert, oder >0.3 %

gemessen werden, soll das Messprogramm jeweils um ein weiteres Jahr verlängert werden.

Tabelle 9 zeigt die Messstellen, -intervalle und -parameter für die Stufen 1 bis 3.

Tabelle 9 : Messstellen, -intervalle und -parameter

Nr.	Name	Messstelle	Stufe	Intervall	Messparameter
2	Hilfssschacht	Füllsäulenoberfläche	3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
3	Schacht Von Oeynhausen 1	Öffnung des Abschlussdammes 1086	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
			2	alle drei Monate ab 1. Monat nach Abschalten HGL Thedorschacht	
		Schnüffelrohr des Abschlussdammes 1086	3	alle drei Monate ab 1 Monat nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt, Druckdifferenz
		Entgasungsleitung	3	mindestens alle drei Monate ab 1 Monat nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt, Druckdifferenz
5	Schacht Von Oeynhausen 3	Entgasungsleitung Teilsohle	3	alle drei Monate ab 1 Monat nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt, Druckdifferenz
		Entgasungsleitung 4. Sohle	3	alle drei Monate ab 1 Monat nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt, Druckdifferenz
6	Schacht von der Heydt	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
			2	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Thedorschacht	
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	

Nr.	Name	Messstelle	Stufe	Intervall	Messparameter
6	Seilschacht	Füllsäulenoberfläche	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
			2	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Thedorschacht	
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
12	Theodor-schacht	Entgasungsleitung	2	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt, Druckdifferenz
			3	alle 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
23	Lichtloch 5 Schafberger Tiefer Stollen	Füllsäulenoberfläche	3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
24	Morgenstern-schacht	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
			2	alle drei Monate ab 1 Monate nach Abschalten HGL Thedorschacht	
			3	alle drei Monate ab 1 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
28	Schacht 2	Füllsäulenoberfläche	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	

Nr.	Name	Messstelle	Stufe	Intervall	Messparameter
33	Schacht August	Füllsäulenoberfläche	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ , CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
46	Pachtgrube Oberalstedde	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ , CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
54	Bremsberg 13	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ , CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
55	Schacht Gottlieb	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ , CO ₂ - und O ₂ -Gehalt
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	

Nr.	Name	Messstelle	Stufe	Intervall	Messparameter
86	Pachtgrube Treppkesberg	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ - Gehalt
			2	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Thedorschacht	
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
87	Pachtgrube Treppkesberg	Füllsäulenoberfläche	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ - Gehalt
			2	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Thedorschacht	
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
88	Pachtgrube Treppkesberg	Füllsäulenoberfläche	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ - Gehalt
			2	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Thedorschacht	
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
105	Pachtgrube Tecklenburg	Füllsäulenoberfläche	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ - Gehalt
			2	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Thedorschacht	
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	
106	Pachtgrube Tecklenburg	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	1	einmalig vor Abschalten HGL Thedorschacht	CH ₄ -, CO ₂ - und O ₂ - Gehalt
			2	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Thedorschacht	
			3	einmalig etwa 3 Monate nach Abschalten HGL Bockradener Schacht	

7.3 Stufe 4

Die Messungen der Stufe 4 sollen durchgeführt werden, wenn im Bereich der 1. - 3. Sohle bzw. der Förderstollensohle nachweislich höhere CH₄-Gehalte auftreten. Dabei sollen jeweils die CH₄-, CO₂- und O₂-Gehalte gemessen werden.

Die Messungen sollen unmittelbar nach Feststellen der höheren CH₄-Gehalte an den Referenzmessstellen erfolgen und dann in einem Intervall von drei Monaten fortgeführt werden. Werden innerhalb eines Jahres keine CH₄-Gehalte von >0.1 % gemessen, können die Messungen der Stufe 4 an den jeweiligen Messpunkten wieder eingestellt werden.

Wenn in der Entgasungsleitung des Schachtes Von Oeynhaus 1 CH₄-Gehalte von >0.3 % gemessen werden, soll die Tagesoberfläche im Bereich folgender Tagesöffnungen im Messprogramm hinzugezogen werden (Tabelle 10).

Tabelle 10: Messpunkte Stufe 4 - Flöze Glücksburg und Bentingsbank
(westlicher Teil)

Nr.	Name	Messstelle	Rechtswert	Hochwert
6	Schacht von der Heydt	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung	3413107	5795400
8	Seilschacht	Füllsäulenoberfläche	3413582	5795460
86	Pachtgrube Treppkesberg	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	3413037	5795095
87	Pachtgrube Treppkesberg	Füllsäulenoberfläche	3413012	5795057
89	Pachtgrube Treppkesberg	Füllsäulenoberfläche	3413035	5794933
105	Pachtgrube Tecklenburg	Füllsäulenoberfläche	3415011	5794652
106	Pachtgrube Tecklenburg	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	3414985	5794621

Weiterhin sollen Messungen an der Tagesoberfläche entlang der in [Anlage 10](#) gekennzeichneten Strecken erfolgen.

Wenn an dem Abschlussdamm 1086 auf der Förderstollensohle CH₄-Gehalte von >0.1 % über dem Referenzwert oder von >0.3 % gemessen werden, soll die Tagesoberfläche im Bereich folgender Tagesöffnungen im Messprogramm hinzugezogen werden (Tabelle 11).

Tabelle 11: Messpunkte Stufe 4 - Flöze Flottwell Haupt- und Nebenflöz
(westlicher Teil)

Nr.	Name	Messstelle	Rechtswert	Hochwert
2	Hilfsschacht	Füllsäulenoberfläche	3413868	5795703
36	Wetterschacht	Füllsäulenoberfläche	3413819	5795673
37	Wetterschacht	Füllsäulenoberfläche	3413818	5795602
38	Ventilatorschacht	Füllsäulenoberfläche	3413904	5795669
39	Wetterschacht	Füllsäulenoberfläche	3413889	5795640
40	Abhauen Flöz Flottwell	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	3413939	5795611
41	Schacht Abwasserstollen	Füllsäulenoberfläche	3414004	5795601
42	Schacht	Füllsäulenoberfläche	3414190	5795584
46	Pachtgrube Oberalstedde	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	3414991	5795278
54	Bremsberg 13	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	3416653	5795016
55	Schacht Gottlieb	Füllsäulenoberfläche	3416706	5795004

Weiterhin sollen Messungen an der Tagesoberfläche entlang der in [Anlage 10](#) gekennzeichneten Strecken erfolgen.

Wenn der Füllsäulenoberfläche des Morgensternschachtes CH₄-Gehalte von >0.1 % über dem Referenzwert oder von >0.3 % gemessen werden, soll die Tagesoberfläche im Bereich folgender Tagesöffnungen im Messprogramm hinzugezogen werden (Tabelle 12).

Tabelle 12: Messpunkte Stufe 4 - Flöze Flottwell, Alexander und Glücksburg
(östlicher Teil)

Nr.	Name	Messstelle	Rechtswert	Hochwert
23	Lichtloch 5 Schafberger T. St.	Füllsäulenoberfläche	3419825	5794803
28	Schacht 2	Füllsäulenoberfläche	3419712	5794475
33	Schacht August	Füllsäulenoberfläche	3418855	5794259
59	Bremsberg 3	Tagesoberfläche im Bereich des Mundloches	3418234	5794870
67	Wetterschacht	Füllsäulenoberfläche	3418989	5794703

7.4 Warnwerte

Wenn

- an den in Tabelle 6 aufgelisteten Tagesöffnungen oder an den Messstellen im Bereich der Bruchzonen CH₄-Gehalte von > 0,1 %, CO₂-Gehalte von > 0,5 % oder O₂-Gehalte von < 20 % gemessen werden oder
- an der Entgasungsleitung des Schachtes Von Oeynhaus 1 CH₄-Gehalte von > 1 % oder dauerhaft ein Überdruck gemessen wird,

sollen weitergehende objektbezogene Untersuchungen der Ursachen eingeleitet werden.

7.5 Empfehlungen zum Monitoring von potentiellen Radonaustritten

Nachgewiesenermaßen können Gasgemische als Trägermedium für Radon aus der Tiefe fungieren (vergl. [2.7]). Insofern ist es nicht auszuschließen, dass mit erhöhten Methan- und Kohlendioxidgehalten im Bereich der Tagesoberfläche erhöhte Radonkonzentrationen einhergehen. Bei Radon handelt es sich um einen Innenraumschadstoff. Daher wird empfohlen, bezüglich potentieller Erhöhungen der Radonkonzentrationen primär oberflächennahe Bereiche in bebauten Gebieten zu überprüfen.

Werden in bebauten Gebieten dauerhafte Anstiege des Methangehaltes an der Tagesoberfläche beobachtet, sollten Raumlufmessungen der Radonaktivitätskonzentration in den benachbarten Gebäuden, vorzugsweise im Keller bzw. im Erdgeschoss, durchgeführt werden. Dauerhafte Anstiege der Methangehalt sind in diesem Zusammenhang Überschreitungen der Schwellenwerte gemäß Stufe 4 des Monitorings über einen Zeitraum von mehr als 6 Monaten bzw. Überschreitungen der Warnwerte nach 7.4. über einen Zeitraum von mehr als 6 Monaten.

8 Maßnahmen im Falle von Gasaustritten

Wenn die unter Punkt 7.4 definierten Warnwerte überschritten werden, sollen weitergehende Untersuchungen bezüglich einer möglichen Gefährdung eingeleitet werden.

Ausgehend von den diesen Untersuchungen sind entsprechende Maßnahmen zur Sicherung der Tagesoberfläche bzw. der offenen Grubenbaue gegen Gefahren durch schädliche Gase zu prüfen und ggf. durchzuführen. Erfahrungsgemäß kommen verschiedene Maßnahmen in Frage:

- Anschluss von Entgasungseinrichtungen an die Abdeckungen von mit Lockermassen verfüllten Schächten,
- Fassung von Gasaustritten im Bereich von mit Lockermassen verfüllten Schächten durch Gasflächendrainagen und Bohrungen,
- Ausbaggern von Tagesöffnungen und Verfüllen mit Beton sowie Einbau von Entgasungsleitungen bis zur Sicherheitstiefe,
- Bohrungen in das Grubengebäude,
- Besaugung von Entgasungsleitungen oder Bohrungen,
- Nachdichten von Dämmen,
- Erhöhung des Wetterstromes in offenen Grubenbauen.

9 Zusammenfassung

Im Rahmen der regelmäßigen Überprüfung von ehemaligen Schächten und Stollenmundlöchern wird durch die RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH auch die Prüfung auf austretendes Grubengas durchgeführt. Bisher sind keine unkontrollierten Austritte von Grubengas an der Tagesoberfläche im Bereich des Bergwerkes Ibbenbüren festgestellt worden. Im Zuge der Stilllegung des Bergwerkes Ibbenbüren werden sich für das Ostfeld die die Ausgasungssituation bestimmenden Faktoren ändern. Für das Bergwerk Ibbenbüren wurde daher ein Entgasungskonzept erarbeitet, welches eine Trennung von drei hinsichtlich der Ausgasung zu unterscheidenden Horizonten und eine getrennte, kontrollierte Gasabführung aus diesen Bereichen über entsprechende Entgasungsleitungen vorsieht. Damit wird die Wahrscheinlichkeit von unkontrollierten Gasaustritten an der Tagesoberfläche minimiert.

Für den Fall, dass die vorgesehenen Maßnahmen unkontrollierte Gasaustritte nicht vollständig verhindern können, wurde die vorliegende Gefährdungsabschätzung mit dem entsprechenden Monitoringkonzept erarbeitet. Dieses umfasst einen Zeitraum bis mindestens 1 Jahr nach Abschluss des Wasseranstieges und verlängert sich, wenn erhöhte Ausgasung festgestellt wird. Das Monitoring umfasst zunächst eine begrenzte Zahl von Messstellen, die erst bei Feststellen erhöhter Ausgasung an bestimmten Referenzpunkten erweitert wird.

In dem Fall, dass im Zuge dieser Messungen definierte Warnwerte überschritten werden, erfolgt eine weiterführende Untersuchung. Ausgehend davon werden entsprechende Maßnahmen geprüft und ggf. durchgeführt.

Durch diese abgestufte Vorgehensweise kann das Risiko von Gefahren durch unkontrollierten Gasaustritte ausgeschlossen werden.

Essen, 30.01.2019

Der Sachverständige



(Imgrund)



(Orzol)