



DMT GmbH & Co. KG

Fachstelle für Sicherheit-  
Prüfstelle für  
Grubenbewetterung



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

[www.dmt-group.com](http://www.dmt-group.com)

Unternehmensgruppe  
TÜV NORD

**Gutachtliche Stellungnahme  
zur Freisetzung von Grubengas an der Tagesoberfläche im Zuge des  
Wasseranstiegs im Bereich der Wasserprovinz Lohberg**

**PFG-Nr. 351 083 20**

Essen, 09.06.2020

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Imgrund', written over the company name.

(Imgrund)

## INHALTSVERZEICHNIS

**Blatt:**

1	Einleitung .....	4
2	Verwendete Unterlagen.....	5
3	Lage und Beschreibung der Wasserprovinz Lohberg .....	7
4	Generelle Beeinflussung der Ausgasung durch den Wasseranstieg .....	9
5	Bisher durchgeführte Begutachtungen.....	11
5.1	Gasführung und Eigenschaften des Deckgebirges .....	11
5.2	Entgasungskonzept Bergwerk Lohberg-Osterfeld.....	13
5.3	Entgasungsleitungen im Bereich des ehemaligen Bergwerkes Osterfeld.....	14
6	Bergwerke und Baufelder ohne Entgasungsleitungen .....	15
6.1	Bergwerk Oberhausen.....	15
6.2	Baufeld Vondern.....	16
7	Auswirkung des Wasseranstieges auf das Ausgasungsverhalten.....	16
7.1	Grubenfeld Lohberg.....	16
7.2	Grubenfelder Sterkrade und Osterfeld .....	17
7.3	Grubenfeld Oberhausen .....	17
7.4	Grubenfeld Vondern .....	18
7.5	Grubenfelder außerhalb der Wasserprovinz Lohberg .....	18
8	Monitoring .....	19
8.1	Monitoring im Zuge des Wasseranstieges .....	19
8.2	Monitoring im Zuge der Schachtverfüllungen.....	24
8.3	Monitoring im Zuge der Außerbetriebnahme des Hauptgrubenlüfters auf der Schachtanlage Franz Haniel.....	24
8.4	Koordination und Dokumentation der Monitoringprogramme .....	24
8.5	Warnwerte.....	25

9	Empfehlungen zum Monitoring von potentiellen Radonaustritten.....	25
10	Maßnahmen im Falle von Gasaustritten .....	26
11	Zusammenfassung .....	26

## **1 Einleitung**

Die RAG Aktiengesellschaft (RAG) beabsichtigt, den Grubenwasserspiegel in der Wasserprovinz Lohberg bis auf ein Niveau von rd. -600 m NN ansteigen zu lassen. Die Fächstelle für Sicherheit - Prüfstelle für Grubenbewetterung (PFG) der DMT GmbH & Co. KG wurde durch die RAG beauftragt, zur möglichen Freisetzung von Grubengas an der Tagesoberfläche infolge des Grubenwasseranstieges gutachtlich Stellung zu nehmen.

Grundlage für die vorliegende gutachtliche Stellungnahme sind u.a. das Gutachten zur Vorhersage der Grubengasfreisetzung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wasseranstiegsszenarien nach Stilllegung von Bergbaustandorten [2.3], das im Zuge des Rückzuges aus dem Bergwerk Lohberg-Osterfeld erstellten Entgasungskonzept [2.4] sowie Gutachten zur Verfüllung bzw. Verwahrung des Nordschachtes [2.5], der Schächte Lohberg 1 und Lohberg 2 [2.7, 2.8], Sterkrade 2 [2.10] und Osterfeld 1 [2.11].

Die vorliegende gutachtliche Stellungnahme umfasst eine allgemeine Beurteilung der wasseranstiegsbedingten Änderungen der Ausgasungssituation, einen Plan zum Monitoring der Ausgasungssituation und Empfehlungen für eventuell zu ergreifende Maßnahmen zum Schutz der Tagesoberfläche vor Gefahren durch schädliche Gase.

Im Zuge der Beurteilung wurden die wesentlichen Gaswegigkeiten in Form von Hauptstrecken und Blindschächten innerhalb der Bergwerke Lohberg und Osterfeld ermittelt und dargestellt. Diese Darstellung ist als Anlage 1 der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme beigefügt.

## **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] Gutachten zur Vorhersage der Grubengasfreisetzung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wasseranstiegsszenarien nach Stilllegung von Bergbaustandorten – Teil B: Abgrenzung von Bereichen unterschiedlicher Gefährdung der Tagesoberfläche durch Gasaustritte in Abhängigkeit von Gasführung und Eigenschaften des Steinkohlen- und seines Deckgebirges, 15.12.2008, Nr. 03415 0000, DMT GmbH & Co. KG
- [2.4] Stellungnahme zum Rückzug aus dem Grubengebäude des Bergwerks Lohberg/Osterfeld in Dinslaken, Teil A: Ausgasungs- und Entgasungskonzept, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 31.08.2005, PFG-Nr. 351 128 05
- [2.5] Gutachtliche Stellungnahme zum Ausgasungsverhalten des Nordschachtes des Steinkohlenbergwerkes Lohberg/Osterfeld der Deutschen Steinkohle AG im Hinblick auf seine Verfüllung, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 05.08.2005, PFG-Nr. 351 127 05
- [2.6] Abschlussbericht über das Ausgasungsverhalten des Nordschachtes des Steinkohlenbergwerkes Lohberg/Osterfeld der Deutschen Steinkohle AG während seiner Verfüllung, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 20.11.2006, PFG-Nr. 351 159 06
- [2.7] Gutachtliche Stellungnahmen zum Ausgasungsverhalten der Schächte Lohberg 1 und Lohberg 2 des Steinkohlenbergwerkes Lohberg/Osterfeld der Deutschen Steinkohle AG, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 28.03.2006, PFG-Nr. 351 049 06
- [2.8] Gutachtliche Stellungnahme zum Ausgasungsverhalten der Schächte Lohberg 1/2 im Hinblick auf ihre Konservierung, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 29.04.2008, PFG-Nr. 351 052 08

- [2.9] Gutachtliche Stellungnahme zum Ausgasungs- und Entgasungskonzept für das Abdämmen von Grubenbauen im Baufeld Haniel West des Bergwerkes Prosper-Haniel der RAG Deutsche Steinkohle, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 06.07.2017, PFG-Nr. 341 121 16 N5
- [2.10] Gutachtliche Stellungnahme zum Schutz der Tagesoberfläche gegen Gefahren durch schädliche Gase im Bereich der verfüllten Schächte Sterkrade 1 und Sterkrade 2 des ehemaligen Verbundbergwerkes Lohberg/Osterfeld in Oberhausen-Sterkrade, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 07.05.2002, PFG-Nr. 352 067 02
- [2.11] Gutachtliche Stellungnahme zum Ausgasungsverhalten der Schächte Osterfeld 1, Paul Reusch-Schacht, Osterfeld 4 und Hugo Haniel bei ihrer Verfüllung, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 23.10.1992, IBS/PFG-Nr. 35114192
- [2.12] Gutachtlichen Stellungnahme zum Ausgasungs- und Entgasungskonzept für das Abdämmen von Grubenbauen des Bergwerkes Prosper-Haniel der RAG Deutsche Steinkohle, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 16.05.2018, PFG-Nr. 341 075 18
- [2.13] Nachtrag zur gutachtlichen Stellungnahme zum Ausgasungs- und Entgasungskonzept für das Abdämmen von Grubenbauen des Bergwerkes Prosper-Haniel der RAG Deutsche Steinkohle, DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, 30.08.2018, PFG-Nr. 341 075 18 N1
- [2.14] 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
- [2.15] Die Steinkohlenzechen im Ruhrrevier, J. Huske, 3. Auflage, 2006
- [2.16] Risswerke der Bergwerke Lohberg-Osterfeld, Lohberg, Osterfeld, Sterkrade, Hugo Haniel, Jacobi/Franz Haniel
- [2.17] Gasinhalts-Datenbank der DMT-Fachstelle für Sicherheit – Prüfstelle für Grubenbewetterung, Stand 2020

### **3 Lage und Beschreibung der Wasserprovinz Lohberg**

Die Wasserprovinz Lohberg liegt im Bereich der Städte bzw. Gemeinden Hünxe, Dinslaken und Oberhausen. Innerhalb der Wasserprovinz Lohberg liegen die Grubenfelder der ehemaligen Bergwerke Lohberg, Hugo Haniel, Sterkrade und Osterfeld, die zuletzt zum Bergwerk Lohberg-Osterfeld zusammengeschlossen waren, sowie die Grubenfelder der ehemaligen Bergwerke Oberhausen und Vondern.

Die Gewinnung in den Baufeldern des ehemaligen Bergwerkes Osterfeld wurde bis Anfang der 1990er Jahre eingestellt. Die Gewinnung im Bereich des ehemaligen Bergwerkes Lohberg wurde im Jahr 2006 eingestellt.

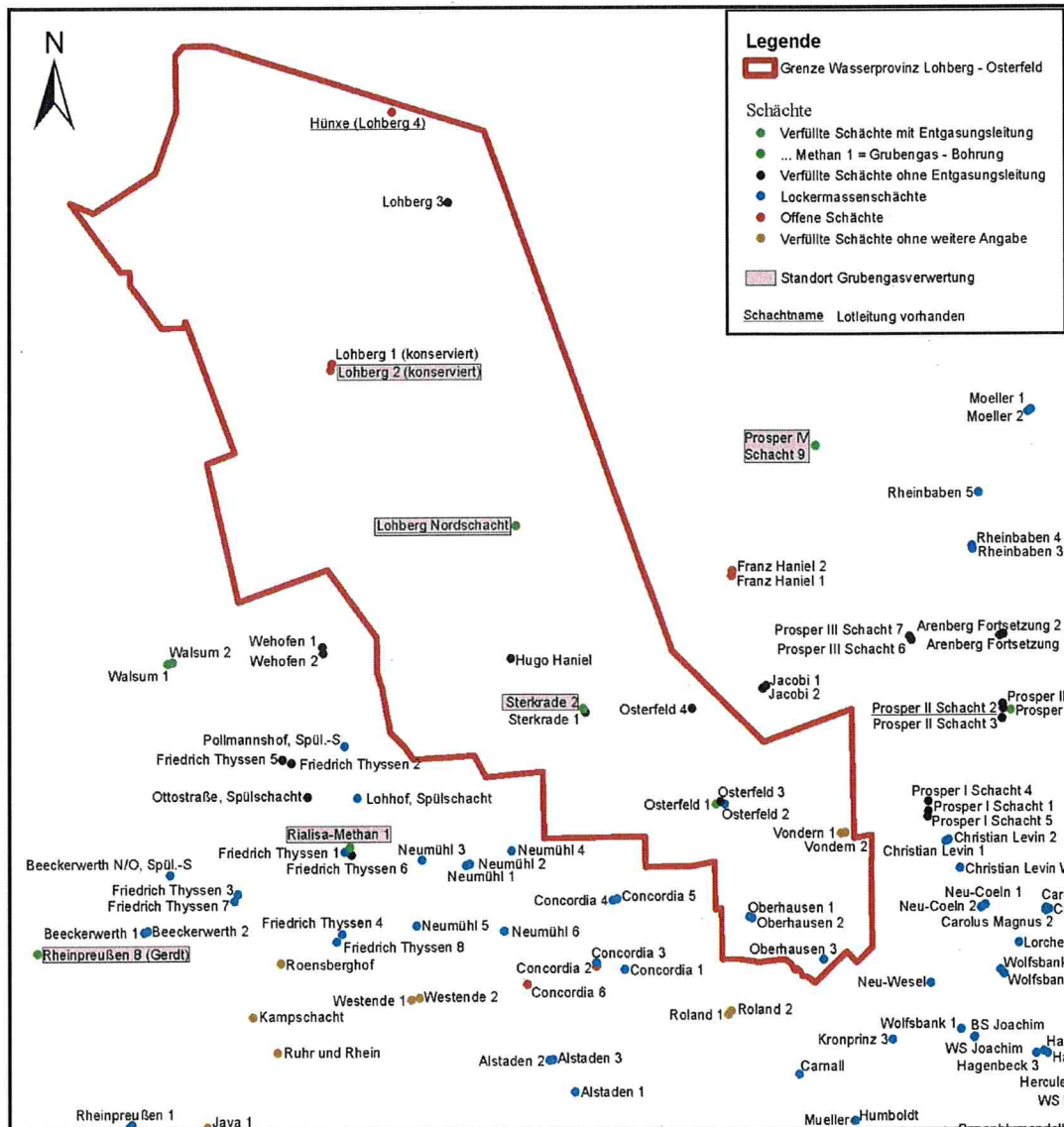
Derzeit findet Grubengasgewinnung an den Standorten Lohberg 1/2, Nordschacht und Sterkrade 2 sowie in der benachbarten Wasserprovinz Concordia am Standort Realisa im Bergwerksfeld Friedrich Thyssen statt.

Der Wasserstand im Bereich des ehemaligen Bergwerkes Lohberg liegt bei derzeit -1015,9 m NN (Lotung Schacht Hünxe vom 20.02.2020). Der südliche Teil der Wasserprovinz Lohberg wird über die 5. Sohle Osterfeld nach Norden hin entwässert. Der Wasserübertritt liegt bei -726 m NN.

Die Wasserprovinz Lohberg grenzt an die Wasserprovinzen Walsum, Concordia, Amalie und Prosper-Haniel.

In der Wasserprovinz Lohberg befinden sich der noch offene Tagesschacht Hünxe (Lohberg 4) sowie die konservierten Tagesschächte Lohberg 1 und Lohberg 2. Weiterhin existieren innerhalb der Wasserprovinz Lohberg abgeworfenen Tagesschächte, welche teilweise dauerstandsicher und teilweise mit Lockermassen verfüllt sind (Abb. 1).

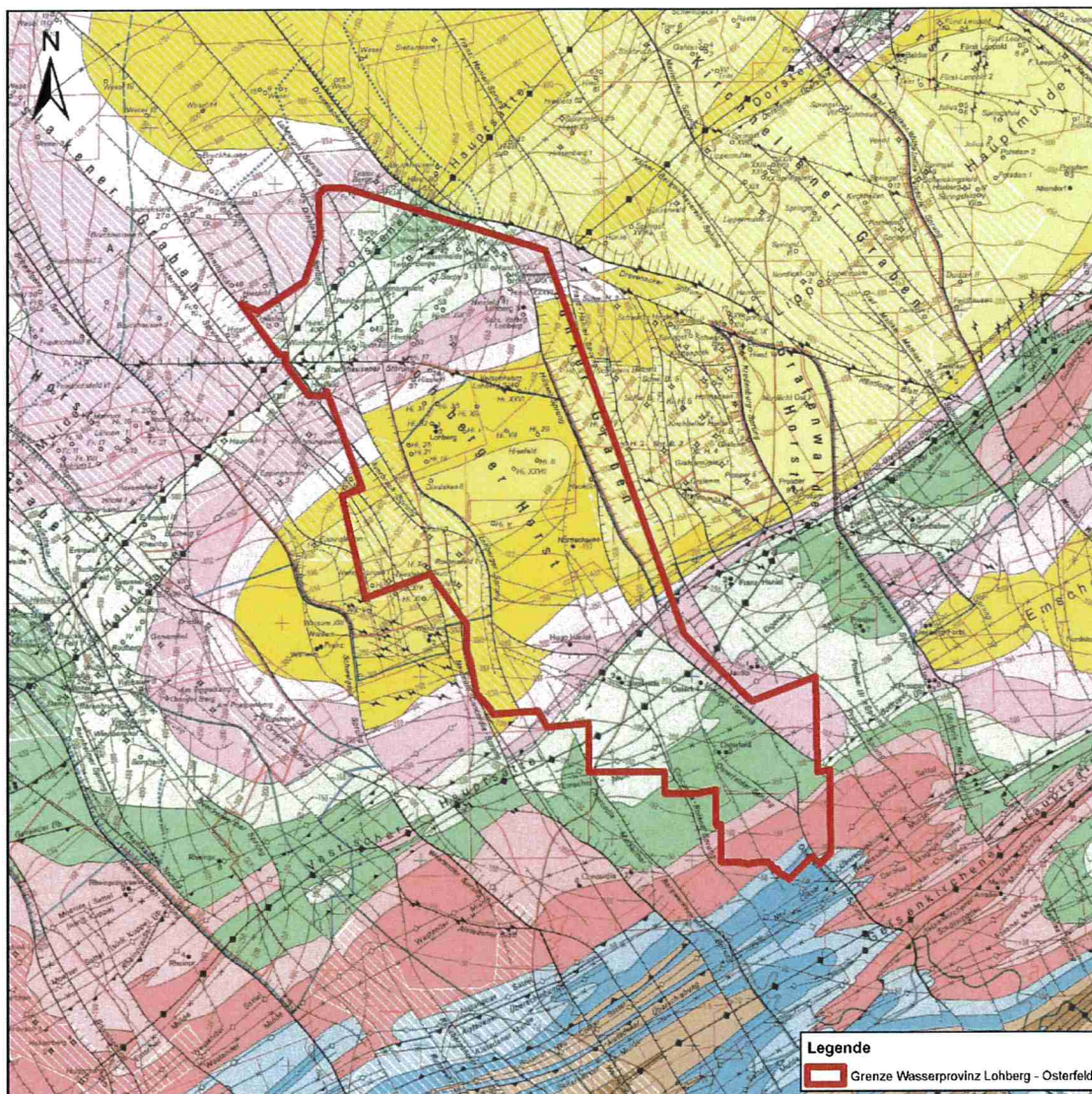
Abb. 1: Tagesschächte in der Wasserprovinz Lohberg



Das Karbon wird innerhalb der Wasserprovinz vom Deckgebirge überlagert, dessen Mächtigkeit im Süden etwa 100 m und im Norden bis zu etwa 750 m erreicht. Die Wasserprovinz wird im Westen in etwa durch den Lohberger Sprung und Concordia-Mülheimer Bergwerksverein - Sprung und im Osten durch den Hünxer Sprung und Vondern – Sprung begrenzt (Abb. 2).



**Abb. 2:** Geologie im Bereich der Wasserprovinz Lohberg



#### **4 Generelle Beeinflussung der Ausgasung durch den Wasseranstieg**

Neben dem in der Lagerstätte vorhandenen Methan ist das Grubengebäude nach dem Abwerfen mit Gasgemischen erfüllt, die in einzelnen Teilen des Grubengebäudes unterschiedliche  $\text{CH}_4$ -,  $\text{CO}_2$ - und  $\text{O}_2$ -Gehalte aufweisen. Generell werden die  $\text{CH}_4$ - und  $\text{CO}_2$ -Gehalte zunehmen, während der  $\text{O}_2$ -Gehalt abnimmt. Die Gaszusammensetzung wird sich innerhalb des Grubengebäudes längerfristig angleichen.

Es ist daher davon auszugehen, dass das in den Grubenbauen oberhalb des Wasserspiegels anstehende Gasgemisch langfristig mehr oder weniger hohe  $\text{CH}_4$ - und  $\text{CO}_2$ -Gehalte und niedrige  $\text{O}_2$ -Gehalte mit den entsprechenden Gefährdungspotentialen aufweist.

Abhängig von barometrischen Luftdruckschwankungen findet ein Gasaustausch zwischen abgeworfenen Grubenbauen und der freien Atmosphäre statt. Bei niedrigen Luftdrücken bzw. Luftdruckabfällen strömt Gas planmäßig über Entgasungsleitungen in verfüllten Schächten oder unplanmäßig über Strömungswege z.B. im Bereich verfüllter Schächte zur Tagesoberfläche. Bei hohen Luftdrücken bzw. Luftdruckanstiegen kann sich die Strömungsrichtung umkehren. Unterdruck, der z.B. durch Grubengasgewinnung an abgeworfene Grubenbaue angelegt wird, beeinflusst diese Zusammenhänge. Abhängig vom Volumenstrom des weiterhin zuströmenden Methans und vom Vorhandensein bzw. der Dichtigkeit der Strömungswege kann sich auch ein mehr oder weniger großer Überdruck in den abgeworfenen Grubenbauen aufbauen.

Der Grubenwasseranstieg kann folgende maßgebliche Effekte haben:

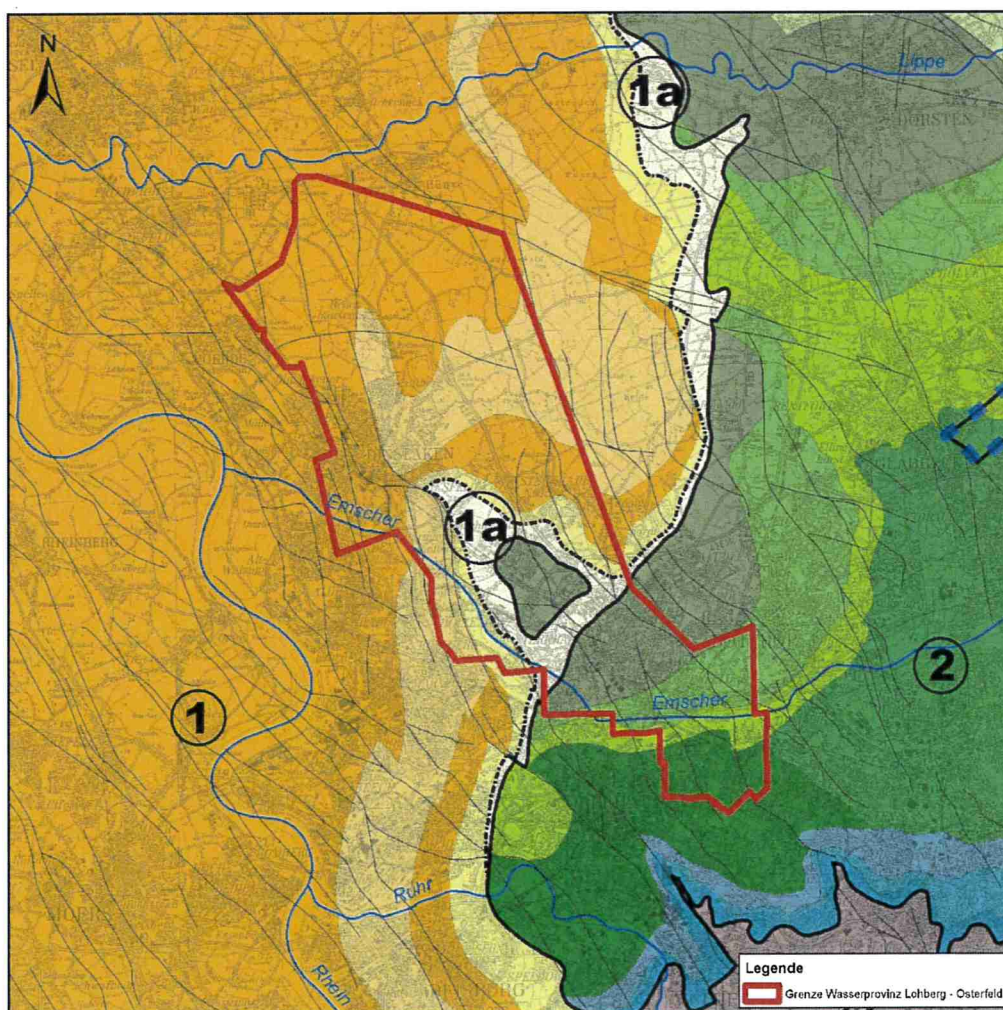
- Mit dem Anstieg des Grubenwassers ist mit einem sukzessiven Rückgang des  $\text{CH}_4$ -Zustromes aus dem Gebirge zu rechnen, da die Desorption aus den Flözen aufgrund des entgegenwirkenden hydrostatischen Druckes abnimmt. Dies hängt auch von der Verteilung der Gasführung innerhalb der Lagerstätte ab. Auf den rein barometrischen Austausch zwischen Grubengebäude und freier Atmosphäre hat dies jedoch keinen Einfluss.
- Durch den Wasseranstieg können Strömungswege innerhalb des Grubengebäudes überstaut werden. Dies kann im Einzelfall zur Folge haben, dass Teile des Grubengebäudes keine Verbindungen zu vorhandenen Entgasungsleitungen haben und somit nicht mehr planmäßig entgast werden können. Es bilden sich dann isolierte Bereiche.
- Im Zuge des Wasseranstieges kann sich die Gaszusammensetzung im Grubengebäude dadurch ändern, dass z.B.  $\text{CH}_4$ -reicheres Gasgemisch durch das ansteigende Wasser in andere Grubenbaue in horizontaler und/ oder vertikaler Richtung verdrängt wird.

## 5 Bisher durchgeführte Begutachtungen

### 5.1 Gasführung und Eigenschaften des Deckgebirges

Im Rahmen des Gutachtens zur Vorhersage der Grubengasfreisetzung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wasseranstiegsszenarien nach Stilllegung von Bergbaustandorten [2.3] erfolgte eine Einteilung des Ruhrreviers in sieben Gefährdungsbereiche. Grundlage war eine Bewertung der Gasführung, der Tektonik und der Geologie des Deckgebirges. Die Ausgasung über verfüllte Tagesschächte ist davon unabhängig zu betrachten, da diese per se als mögliche Gasströmungswege zu betrachten sind. Die Wasserprovinz Lohberg und die unmittelbar daran angrenzenden Bergwerksfelder decken sich mit den Bereichen 1 (einschließlich Bereich 1a) und 2 gemäß der Einteilung des o.g. Gutachtens (Abb. 3).

**Abb. 3:** Gefährdungsbereiche bezüglich des Deckgebirges



Diese Bereiche können hinsichtlich der Gefährdung durch Gasaustritte wie folgt charakterisiert werden.

### Bereich 1

In diesem Bereich ist das Steinkohlengebirge an der Tagesoberfläche von Schichten des Tertiärs und des Quartärs überlagert. Unterhalb des Tertiärs folgen Ablagerungen der Kreide, des Trias und des Zechsteins, die nach Westen hin auslaufen. Die Gasführung entspricht der niederrheinischen Charakteristik, d.h. der Abschnitt unterhalb des Deckgebirges ist zunächst gasfrei.

In diesem Bereich wurden bisher – außer an Schachtstandorten – keine Gasaustritte an der Tagesoberfläche detektiert. Ein wichtiger Grund hierfür ist der gasfreie Abschnitt im oberen Teil des Karbons, der hier Mächtigkeiten zwischen 100 und 800 m erreicht. Dieser Abschnitt liefert kein Gas und wirkt wegen der geringen Durchlässigkeit des Gebirges auch als Abdichtung.

Weiterhin haben auch Schichtenabschnitte des Deckgebirges (Zechstein, Ratinger Ton und Lintforter Schichten) eine geringe Durchlässigkeit und sind als technisch gasdicht anzusehen.

Der Unterschied des Bereiches 1a zum Bereich 1 liegt in dem Vorhandensein der Walsumer Meeressande als Basis der tertiären Schichtenfolge, der ebenfalls eine geringe Durchlässigkeit aufweist.

### Bereich 2

In diesem Gebiet stehen an der Tagesoberfläche (Quartär abgedeckt) die Ablagerungen aus der Zeit der Oberkreide an. Nach Süden streichen diese Schichten entsprechend ihrer Abfolge vom Hangenden zum Liegenden nacheinander aus. Zwischen den kretazischen und den karbonischen Gesteinen sind im nördlichen Teil des Bereichs 2 Ablagerungen des Zechsteins und der Trias (überwiegend Buntsandstein) eingeschaltet, die aber nirgends an der Oberfläche ausbeissen.

In diesem Bereich wurden bisher – außer an Schachtstandorten – keine Gasaustritte an der Tagesoberfläche detektiert. Ein wichtiger Grund hierfür ist der gasfreie Abschnitt im oberen Teil des Karbons, der hier Mächtigkeiten zwischen 300 und 1000 m erreicht.

Dieser Abschnitt liefert kein Gas und wirkt wegen der geringen Durchlässigkeit des Gebirges auch als Abdichtung.

Die Deckgebirgsschichten sind gasfrei bzw. eine eventuelle Gasbildung ist hier so gering, dass sie an der Oberfläche nicht detektiert werden kann. Eine zusätzliche undurchlässige Barriere bilden – soweit vorhanden – die Ablagerungen des Zechsteins.

Weiterhin können sich eventuelle geringe Volumenströme in den oberen Schichten des Deckgebirges (Halturner Sande, Osterfelder Sande, Recklinghäuser Sandmergel), die eine gute Durchlässigkeit besitzen, gleichmäßig flächenhaft verteilen und damit weiter abschwächen.

## **5.2 Entgasungskonzept Bergwerk Lohberg-Osterfeld**

Für das abgeworfene Grubenfeld Lohberg/Osterfeld ist bereits ein Entgasungskonzept erarbeitet [2.4] worden, welches im Zuge des endgültigen Verwahrens der Schächte Lohberg 1 und Lohberg 2 noch umzusetzen ist. Dieses Entgasungskonzept sieht Entgasungsleitungen in den Schächten Lohberg 1, Lohberg 2 und dem Nordschacht vor.

Im Nordschacht wurden im Zuge der Verfüllung eine Rohrleitung DN 300 und eine Rohrleitung DN 200 als Entgasungsleitungen hergerichtet [2.6]. Die Leitung DN 300 ist an die 4. Sohle Lohberg (-812,5 m NN) und die 7. Sohle Osterfeld (-1195,8 m NN) angeschlossen worden und übertage mit einer Entgasungseinrichtung versehen. Die Leitung DN 200 ist an die 3. Sohle Franz Haniel (-472,4 m NN) angeschlossen und übertage mit einem Blinddeckel verschlossen.

Die Entgasungsleitung im Schacht Lohberg 1 sollte an die 1. Sohle, 2. Sohle, 3. Sohle, 4. Sohle und den Anschlag Flöz S1 angeschlossen werden. Die Entgasungsleitung im Schacht Lohberg 2 sollte an die 1. Sohle, 2. Sohle, 3. Sohle, 4. Sohle und den Anschlag Flöz V1 angeschlossen werden. Dieses Konzept bezog sich auf die ursprünglich vorgesehene Verfüllung der beiden Schächte.

Im Zuge der tatsächlich umgesetzten Konservierung der Schächte für die spätere Einrichtung einer konventionellen Wasserhaltung wurde auf Basis der Empfehlungen der PFG [2.7, 2.8] eine Entgasungsleitung im Schacht Lohberg 2 eingebaut. Dabei handelt es sich um eine GFK-Leitung DN 400, die oberhalb des Hängedammes im Niveau der 3. Sohle auf eine Stahlleitung DN 300 übergeht, welche unterhalb des Hängedammes bei ca. -700 m NN geöffnet ist.

Im Schacht Lohberg 1 ist darüber hinaus eine weitere GFK-Leitung DN 400 eingebaut, welche der Grubengasgewinnung dient. Die Leitung ist oberhalb des Hängedammes im Bereich der 3. Sohle an die ehemalige Gasleitung DN 600 angeschlossen ist. Die Gasleitung verläuft bis zur 4. Sohle und ist im Grubengebäude an Abschlussdämme angeschlossen.

Bisher ist somit eine planmäßige Entgasung über die 4. Sohle Lohberg (-820 m NN) gegeben, welche das gesamte Baufeld Lohberg aufschließt (Anlage 1). Nach Überstauung der 4. Sohle Lohberg im Zuge des weiteren Wasseranstieges stehen die vorhandenen Entgasungsleitungen nicht mehr zur Gasabführung zur Verfügung. Zu diesem Zeitpunkt müssen Maßnahmen zur Gasabführung von den oberen Sohlen in den Schächten Lohberg 1 und 2 umgesetzt sein. Diese liegen in den Niveaus -510,7 m NN (1. Sohle) bis -699,8 m NN (3. Sohle).

Im Zuge der mit dem Wasseranstieg vorgesehenen endgültigen Verwahrung der Schächte Lohberg 1 und Lohberg 2 kann das ursprüngliche Entgasungskonzept modifiziert umgesetzt werden, so dass eine kontrollierte Gasabführung langfristig sichergestellt werden kann.

Die Entgasung der 5. Sohle Osterfeld (-709,6 m NN, bezogen auf den Nordschacht) ist über die Entgasungsleitungen in den Schächten Sterkrade 2 und Osterfeld 1 weiterhin möglich. Dort bestehen jeweils wasserfreie Anschlüsse über die darüber liegenden Sohlen.

Im zuletzt als Abwetterweg des Baufeldes Haniel West des Bergwerkes Prosper-Haniel betriebenen Schacht Hünxe ist derzeit keine Entgasungsleitung vorgesehen [2.9].

### **5.3 Entgasungsleitungen im Bereich des ehemaligen Bergwerkes Osterfeld**

Für die bis 1996 stillgelegten Baufelder Osterfeld und Sterkrade wurde kein Entgasungskonzept umgesetzt, da dies seinerzeit nach dem gültigen Regelwerk noch nicht gefordert war. Es sind jedoch im Zuge der Schachtverfüllungen zwei Entgasungsleitungen in den Schächten Sterkrade 2 und Osterfeld 1 hergerichtet worden.

In dem 1993 teilverfüllten Schacht Osterfeld 1 ist eine Entgasungsleitung DN 200 vorhanden, welche unterhalb der Teilfüllsäule in einer Teufe von etwa 295 m (-250 m NN) und damit direkt unterhalb der 1. Sohle geöffnet ist. An den unterhalb der Teilfüllsäule

liegenden offenen und wasserfreien Schachtabschnitt ist das Grubengebäude über mehrere Anschläge zwischen Teufen von -331,8 m NN (1. Sohle) bis -540,8 m NN (4. Sohle) angeschlossen. Die Entgasungsleitung ist übertage mit einer Entgasungseinrichtung ausgestattet.

In dem 1996 oberhalb einer Teufe von 352 m (-312 m NN) teilverfüllten Schacht Sterkrade 2 ist eine Entgasungsleitung DN 250 innerhalb der Füllsäule vorhanden. Über Details zu den Anschlüssen der Entgasungsleitung liegen keine Informationen vor. An den unterhalb der Teilfüllsäule liegenden offenen Schachtabschnitt ist das Grubengebäude über mehrere Anschläge angeschlossen. Eine Entgasungseinrichtung ist nicht vorhanden, jedoch wird über die Entgasungsleitung Grubengas abgesaugt und einer Verwertung zugeführt.

Innerhalb des Grubenfeldes des Bergwerkes Osterfeld existieren zwischen den Schachtanlagen Hugo Haniel, Sterkrade 1/2, Osterfeld 1/2/3 und Osterfeld 4 Verbindungen u.a. auf der 3. Sohle und der 4. Sohle (Anlage 1). Diese sind in Teufen von -439,8 m NN bzw. -540,8 m NN an den Schacht Osterfeld 1 angeschlossen.

Eine planmäßige Entgasung des Grubengebäudes des ehemaligen Bergwerkes Osterfeld ist somit auch nach Anstieg des Grubenwassers bis in ein Niveau von -600 m NN möglich.

## **6 Bergwerke und Baufelder ohne Entgasungsleitungen**

### **6.1 Bergwerk Oberhausen**

Für das 1960 endgültig stillgelegte Bergwerk Oberhausen wurde kein Entgasungskonzept umgesetzt. In den mit Lockermassen verfüllten Schächten Oberhausen 1, 2 und 3 sind keine Entgasungsleitungen vorhanden.

Das Bergwerk Oberhausen war oberhalb -437 m NN (3. Sohle Osterfeld) mit dem Bergwerk Osterfeld verbunden. Es ist jedoch nicht gesichert, ob tatsächlich eine Entgasung des Bergwerkes Oberhausen über die beiden bestehenden Entgasungsleitungen in den Schächten Osterfeld 1 und Sterkrade 2 stattfinden kann.

Eventuell durch den Grubenwasseranstieg verursachte Verstärkungen der Ausgasungssituation im Bereich des Bergwerkes Oberhausen würden sich an den mit Lockermassen verfüllten Schächte zeigen, welche im Zuge des Monitorings berücksichtigt werden.

## **6.2 Baufeld Vondern**

Für das 1965 stillgelegte Baufeld Vondern des ehemaligen Bergwerkes Jacobi wurde kein Entgasungskonzept umgesetzt. In den mit Lockermassen verfüllten Schächten Vondern 1 und 2 sind keine Entgasungsleitungen vorhanden.

Das Baufeld Vondern war über die 2. Sohle und 3. Sohle Vondern (-272 m NN bzw. -372 m NN) und die 4. Sohle Jacobi/Franz Haniel (-600 m NN) mit den Schächten Jacobi 1 und 2 verbunden. Diese waren wiederum u.a. über die 3. Sohle Jacobi/Franz Haniel mit der Schachanlage Franz Haniel und über die 3. Sohle sowie 4. Sohle Jacobi/Franz Haniel (-500 m NN bzw. -600 m NN) mit dem Bergwerk Osterfeld verbunden (Anlage 1). Es ist jedoch nicht gesichert, ob tatsächlich eine Entgasung des Baufeldes Vondern über die genannten Verbindungen und die vorgesehene Entgasungsleitung im Schacht Franz Haniel 2 [2.13] bzw. über die beiden bestehenden Entgasungsleitungen in den Schächten Osterfeld 1 und Sterkrade 2 stattfinden kann.

Eventuell durch den Grubenwasseranstieg verursachte Verstärkungen der Ausgasungssituation im Bereich des Baufeldes Vondern würden sich an den mit Lockermassen verfüllten Schächte zeigen, welche im Zuge des Monitorings berücksichtigt werden.

## **7 Auswirkung des Wasseranstieges auf das Ausgasungsverhalten**

### **7.1 Grubenfeld Lohberg**

Für das Grubenfeld Lohberg ist ein deutlicher Rückgang der Methanfreisetzung aus noch anstehenden Restkohlen durch eine weitgehende Überstauung der gasführenden Flöze zu erwarten.

Eine kontrollierte Abführung von Grubengas aus dem Grubengebäude kann über vorhandene und noch einzurichtende Entgasungsleitungen langfristig gesichert werden.

Eine Gefährdung der Tagesoberfläche oberhalb des Grubenfeldes Lohberg ist auszuschließen, wenn die Entgasung über die vorhandenen und vorgesehenen Entgasungsleitungen in den Schächten planmäßig erfolgt. Eine Gefährdung der Tagesoberfläche im Bereich der verfüllten Schächte innerhalb dieser Baufelder ist in diesem Fall und bei Einhaltung der ausgewiesenen ausgasungstechnischen Schachtschutzbereiche unwahrscheinlich.



## **7.2 Grubenfelder Sterkrade und Osterfeld**

Für die Grubenfelder Sterkrade und Osterfeld ist ein Rückgang der Methanfreisetzung aus noch anstehenden Restkohlen durch weitere Überstauung der gasführenden Flöze zu erwarten.

Eine kontrollierte Abführung von Grubengas aus dem Grubengebäude kann über die beiden vorhandenen Entgasungsleitungen langfristig grundsätzlich gesichert werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Entgasungsleitungen nur geringe Durchmesser aufweisen. Aufgrund der dadurch bedingten hohen Strömungswiderstände kann im Zuge des Wasseranstieges ein temporärer Aufbau erhöhter Drücke innerhalb der Baufelder Osterfeld und Sterkrade und damit eine Verdrängung von Grubengas in angrenzende Bergwerksfelder nicht ausgeschlossen werden.

Eine Gefährdung der Tagesoberfläche oberhalb der Grubenfelder Sterkrade und Osterfeld sind auszuschließen, wenn die Entgasung über die vorhandenen Entgasungsleitungen in den Schächten planmäßig erfolgt. Eine Gefährdung der Tagesoberfläche im Bereich der verfüllten Schächte innerhalb dieser Baufelder ist in diesem Fall und bei Einhaltung der ausgewiesenen ausgasungstechnischen Schachtschutzbereiche unwahrscheinlich. Dies gilt auch für den mit Lockermassen verfüllten, jedoch mit einer inneren Ausbauverstärkung und daran angeschlossener Entgasungseinrichtung versehenen Schacht Osterfeld 2.

## **7.3 Grubenfeld Oberhausen**

Im Bereich des Bergwerkes Oberhausen liegt die 8. Sohle als tiefste Sohle in einem Niveau von -664 m NN. Es bestehen Verbindungen zwischen den Bergwerken Oberhausen und Osterfeld oberhalb -437 m NN (3. Sohle Osterfeld) sowie zwischen den Bergwerken Oberhausen und Vondern über die 5. Sohle Oberhausen (-385 m NN) und 3. Sohle Vondern (-372 m NN).

Durch den Wasseranstieg in der Wasserprovinz Lohberg auf -600 m NN sind daher signifikante Änderungen des Ausgasungsverhaltens der Lagerstätte im Bereich des Bergwerkes Oberhausen auszuschließen.

Jedoch sind Änderungen des Ausgasungsverhaltens der mit Lockermassen verfüllten Tagesschächte Oberhausen 1, Oberhausen 2, Oberhausen 3 aufgrund einer mögliche Verdrängung von Grubengas aus den benachbarten Bergwerken Osterfeld oder Jacobi nicht auszuschließen.

#### **7.4 Grubenfeld Vondern**

Im Bereich des Baufeldes Vondern liegt die 4. Sohle Jacobi als tiefste Sohle in einem Niveau von -600 m NN. Es bestehen Verbindungen zum Bergwerk Jacobi (Anlage 1).

Durch den Wasseranstieg in der Wasserprovinz Lohberg können somit signifikante Änderungen des Ausgasungsverhaltens der Lagerstätte im Bereich des Bergwerkes Vondern ausgeschlossen werden.

Jedoch sind Änderungen des Ausgasungsverhaltens der mit Lockermassen verfüllten Tagesschächte Vondern 1 und Vondern 2 aufgrund einer mögliche Verdrängung von Grubengas aus den benachbarten Bergwerken Osterfeld oder Jacobi nicht auszuschließen.

#### **7.5 Grubenfelder außerhalb der Wasserprovinz Lohberg**

Zwischen dem Bergwerk Osterfeld und dem benachbarten Bergwerk Jacobi und weiter zum Bergwerk Prosper-Haniel sowie zwischen den Bergwerken Lohberg und Prosper-Haniel bestehen mehrere Streckenverbindungen. Da ein Wasseranstieg in beiden Wasserprovinzen zeitgleich und ab einem Wasserstand von rund -805 m NN auch parallel bezüglich des Grubenwasserstandes erfolgt, sind Auswirkungen des Wasseranstieges in der Wasserprovinz Lohberg auf das Ausgasungsverhalten von verfüllten Tagesschächten im Grubenfeld Jacobi und Prosper infolge einer Verdrängung von Grubengas unwahrscheinlich aber nicht vollständig auszuschließen.

Zu den weiteren benachbarten, außerhalb der Wasserprovinz Lohberg liegenden Bergwerken Walsum, Friedrich Thyssen, Neumühl, Concordia, Rosenblumendelle, Amalie bestehen keine Streckenverbindungen. Zwischen den Bergwerken Osterfeld und Concordia und zwischen den Bergwerken Vondern und Prosper bestehen zumindest je eine Abbauannäherung oberhalb -600 m NN, die Gaswegigkeiten darstellen könnten. Inwieweit Abbauannäherungen zwischen den Bergwerken Oberhausen und Vondern zu den südlich angrenzenden Bergwerken Concordia, Rosenblumendelle und Amalie bestehen, konnte im Rahmen dieser gutachtlichen Stellungnahme nicht ermittelt werden.

Eine genauere Prüfung erfolgt im Rahmen einer Analyse der Risswerke der Bergwerke Rosenblumendelle und Amalie im Zuge der Aufstellung eines Monitoringkonzeptes für die Wasserprovinz Amalie.

Auswirkungen des Wasseranstieges in der Wasserprovinz Lohberg auf das Ausgasungsverhalten der Bergwerke Walsum und Friedrich Thyssen können ausgeschlossen werden.

Auswirkungen des Wasseranstieges auf das Ausgasungsverhalten der Bergwerke Neumühl, Concordia, Rosenblumendelle und Amalie infolge einer Verdrängung von Grubengas sind aufgrund der hohen Strömungswiderstände möglicher Gaswegigkeiten unwahrscheinlich aber nicht auszuschließen.

## **8 Monitoring**

Grundsätzlich ist begleitend zum Wasseranstieg ein Monitoring durchzuführen. Zusätzlich dazu haben gemäß Ziffer 4 des Leitfadens für das Verwahren von Tageschächten Messungen an zukünftig verfüllten Schächten zu erfolgen. Weiterhin sollen Messungen an Schächten durchgeführt werden, an denen Änderungen des Ausgasungsverhaltens als Folge des Rückzuges aus dem Bergwerk Prosper-Haniel nicht auszuschließen sind. Die einzelnen Monitoringprogramme für den Rückzug aus dem Grubengebäude, die Schachtverfüllungen und den Wasseranstieg müssen nach Erarbeitung bzw. Vorliegen eines Zeitplanes für die einzelnen Phasen abgestimmt werden.

### **8.1 Monitoring im Zuge des Wasseranstieges**

#### Stufe 1 des Monitorings

Aufgrund der vorhandenen Bewertungen der Ausgasungssituation kann das Monitoring auf bestimmte Schachtstandorte beschränkt werden. Sollte innerhalb nicht planmäßig entgaster Grubenbaue ein höherer Überdruck entstehen, wird dieser Zustand zunächst an den Schachtstandorten feststellbar sein, die die primär potentiellen Strömungswege zur Tagesoberfläche darstellen.

Es sollen an den in Tabelle 1 aufgeführten Schächten Messungen der Gaszusammensetzung ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  und  $\text{O}_2$ ) und - soweit möglich - der Druckdifferenzen zwischen Grubengebäude und freier Atmosphäre durchgeführt werden (Tabelle 1).

**Tabelle 1:** Messstellen – Stufe 1

Schacht	Messstelle	Messparameter
Lohberg 1	Entgasungsleitung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub> Druckdifferenz
Lohberg 2	Entgasungsleitung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub> Druckdifferenz
Nordschacht	Entgasungsleitung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub> Druckdifferenz
Sterkrade 2	Entgasungsleitung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub> Druckdifferenz
Osterfeld 1	Entgasungsleitung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub> Druckdifferenz
Osterfeld 2	Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub> Druckdifferenz
Oberhausen 1	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Oberhausen 2	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Oberhausen 3	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Vondern 1	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Vondern 2	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>

Bei der Messung der Druckdifferenz an Entgasungsleitungen soll der Schieber der Entgasungseinrichtung für die Messung geschlossen werden. Die Messung soll dabei erst nach Druckausgleich durchgeführt werden. Nur so kann der tatsächliche Druck im Grubengebäude festgestellt werden.

Alle Messungen sollen soweit möglich bei fallenden bzw. tiefen Luftdrücken durchgeführt werden, da aufgrund des barometrischen Ausgasungsverhaltens bei steigenden bzw. hohen Luftdrücken an den Tagesöffnungen in der Regel mehr oder weniger große Luftmengen in die Schachtsäule eintreten und somit die tatsächliche Grubengaszusammensetzung nicht feststellbar ist.

### Referenzwerte

Vor dem Wasseranstieg werden individuelle Referenzwerte für alle Schächte begründet festgelegt. Auf Basis vorliegender älterer Messungen, die nach 1999 (Beginn der Grubengasgewinnung im Ruhrrevier) durchgeführt worden sind, und der Stichtagmessung können dabei die vor dem Wasseranstieg aufgetretenen Minimalwerte als Referenzwert genutzt werden. Ist die Nutzung eines Minimalwertes als Referenzwert nicht sinnvoll, müssen bei der Festlegung des individuellen Referenzwertes auch Änderungen im Absaugregime der im Umfeld betriebenen Grubengasgewinnung berücksichtigt werden.

### Stufe 2 des Monitorings

Wenn

- an den Entgasungsleitungen der Schächte Sterkrade 2 oder Osterfeld 1 ein Überdruck von  $\geq 15$  hPa gemessen oder
- an den Schächten Osterfeld 2, Oberhausen 1, Oberhausen 2, Oberhausen 3, Vondern oder Vondern 2  $\text{CH}_4$ - oder  $\text{CO}_2$ -Gehalte von  $\geq 20$  % oberhalb des Referenzwertes oder bei zuvor gasfreien Schächten  $\text{CH}_4$ -Gehalte von  $\geq 0,3$  Vol. % bzw.  $\text{CO}_2$ -Gehalte von  $\geq 1$  Vol.-% gemessen werden.

soll das Monitoring auf benachbarte Bergwerksfelder ausgeweitet werden. Es sollten dann zusätzlich an den in Tabelle 2 aufgeführten Schächten Messungen durchgeführt werden. Je nach Lage der Schächte, die Referenzwertüberschreitungen aufweisen, kann dabei das erweiterte Messprogramm gutachterlich begründet auf bestimmte Schächte eingeschränkt werden.

Die Messungen sollen unmittelbar nach der Referenzwertüberschreitung erfolgen und dann in den unten beschriebenen Intervallen fortgeführt werden. Werden innerhalb eines Jahres keine Referenzwertüberschreitungen festgestellt, können die Messungen der Stufe 2 an den jeweiligen Messpunkten wieder eingestellt werden.

**Tabelle 2:** Messstellen – Stufe 2

<b>Schacht</b>	<b>Messstelle</b>	<b>Messparameter</b>
Neumühl 1	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Neumühl 2	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Neumühl 4	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Concordia 1	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Concordia 4	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Concordia 5	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Roland 1	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Roland 2	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Kronprinz 3	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Christian Levin 1	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Christian Levin 2	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Wetterschacht Levin	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Neu-Wesel	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>

Schacht	Messstelle	Messparameter
Neu-Cöln 1	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Neu-Cöln 2	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Jacobi 1	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Jacobi 2	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Prosper 1	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Prosper 4	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>
Prosper 5	Beobachtungs- und Nachfüllöffnung bzw. Entgasungseinrichtung	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> und O <sub>2</sub>

### Messintervalle

Die Messungen sollen an allen Schächten in den in Tabelle 3 aufgeführten Intervallen erfolgen.

**Tabelle 3:** Messintervalle

Phase	Zeitraum	Intervall
ab Beginn des Monitorings	3 Monate	einmal monatlich
3 Monate nach Beginn des Monitorings	-	mindestens alle 6 Monate, bei Überschreitung der Referenzwerte monatlich
nach Beendigung Wasseranstieg	3 Monate	einmal monatlich

Drei Monate nach Beginn des Monitorings sollen die Intervalle auf der Basis von Einzelbewertungen (z.B. in Abhängigkeit der Wasseranstiegsgeschwindigkeit, Überstauung von Lagerstättenbereichen mit hohen Restgasinhalten, Grubengasabsaugung) und der Ergebnisse der vorgehenden Messungen angepasst werden. Sie sollen 6 Monate nicht überschreiten.

## **8.2 Monitoring im Zuge der Schachtverfüllungen**

Gemäß Ziffer 4 des allgemeinen Teils des Leitfadens für das Verwahren von Tagesschächten sind die Schächte Lohberg 1, Lohberg 2 und Hünxe jeweils nach Abschluss der Verfüllung auf das Austreten schädlicher Gase an der Tagesoberfläche zu überprüfen.

## **8.3 Monitoring im Zuge der Außerbetriebnahme des Hauptgrubenlüfters auf der Schachanlage Franz Haniel**

Auf Basis des Entgasungskonzeptes für das Bergwerk Prosper-Haniel [2.13] soll an den Schächten Vondern 1 und Vondern 2 sowie Jacobi 1 und Jacobi 2 beginnend mit der Außerbetriebnahme des Hauptventilators am Schacht Franz Haniel 1 in einem Zeitraum von mindestens 3 Jahren zeitlich verdichtet (alle 3 Monate) Messungen schädlicher Gase durchgeführt werden.

## **8.4 Koordination und Dokumentation der Monitoringprogramme**

Es wird dringend empfohlen, die Monitoringprogramme für die verschiedenen Wasserprovinzen zu verknüpfen und im Rahmen des integralen Monitorings eine Datenbank einzurichten, in der alle Messwerte zusammengefasst gegen die Wasseranstiegskurven aufgetragen werden. Hierin sind die entsprechenden Referenzwerte bzw. Warnwerte fixiert, um zeitnah operationelle Maßnahmen einleiten zu können.



## 8.5 Warnwerte

Ursachen von Veränderungen des Ausgasungsverhaltens und potentieller Gefährdungen sollen im Einzelfall untersucht werden, wenn

- an den Entgasungsleitungen der Schächte Lohberg 1/2, Nordschacht, Sterkrade 2 oder Osterfeld 1 ein Überdruck von  $\geq 15$  hPa gemessen wird oder
- an den Schächten Osterfeld 2, Oberhausen 1, Oberhausen 2, Oberhausen 3, Vondern oder Vondern 2  $\text{CH}_4$ - oder  $\text{CO}_2$ -Gehalte von  $\geq 20$  % oberhalb des Referenzwertes oder bei zuvor gasfreien Schächten  $\text{CH}_4$ -Gehalte von  $\geq 0,3$  Vol.-% bzw.  $\text{CO}_2$ -Gehalte von  $\geq 1$  Vol.-% gemessen werden.

Weitergehende objektbezogene Untersuchungen sind unverzüglich einzuleiten, wenn aufgrund der Gaszusammensetzung im Bereich der oben genannten Tagesschächte eine offensichtliche Gefährdung durch schädliche Gase zu erkennen ist.

## 9 Empfehlungen zum Monitoring von potentiellen Radonaustritten

Nachgewiesenermaßen können Gasgemische als Trägermedium für Radon aus der Tiefe fungieren (vergl. [2.14]). 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.

Gemäß 8 werden an Schachtstandorten Messungen der Gaszusammensetzung durchgeführt.

Maßnahmen, die bei erhöhten Gasaustritten umgesetzt werden können, werden in Abschnitt 10 aufgeführt. Sollten trotz dieser Maßnahmen in bebauten Gebieten dauerhafte Anstiege des Methangehaltes an der Tagesoberfläche im Bereich verfüllter Schächte beobachtet werden, ist zu prüfen, ob ergänzend Raumlufmessungen der Radonaktivitätskonzentration in benachbarten Gebäuden, vorzugsweise im Keller bzw. im Erdgeschoss, erforderlich sind. Die betroffenen Bereiche sind dann individuell festzulegen.

Dauerhafte Anstiege der Methangehalte sind in diesem Zusammenhang Überschreitungen der vor dem Wasseranstieg gemessenen Werte gem. 8 über einen Zeitraum von mehr als 6 Monaten.

## **10 Maßnahmen im Falle von Gasaustritten**

Sollte im Zuge des Monitorings festgestellt werden, dass die Drücke im Grubengebäude steigen und unkontrollierbare Gasaustritte an der Tagesoberfläche im Bereich der Schächte möglich sind, sind entsprechende Maßnahmen zu planen und durchzuführen. Dazu kommen im Einzelfall folgende gestaffelte Maßnahmen in Frage, die jeweils zum Einsatz kommen können, wenn die zuvor durchgeführte Maßnahme keinen Erfolg zeigt:

- 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,
- Bohrungen in das Grubengebäude.

## **11 Zusammenfassung**

Eine Gefährdung der Tagesoberfläche oberhalb der Baufelder der ehemaligen Bergwerke Lohberg, Sterkrade und Osterfeld sind auszuschließen, wenn die Entgasung über die vorhandenen und vorgesehenen Entgasungsleitungen in den Schächten planmäßig erfolgt. Eine Gefährdung der Tagesoberfläche im Bereich der verfüllten Schächte innerhalb dieser Baufelder ist in diesem Fall und bei Einhaltung der ausgewiesenen ausgasungstechnischen Schachtschutzbereiche unwahrscheinlich.

Innerhalb der Wasserprovinz Lohberg sind unkontrollierte Gasaustritte an der Tagesoberfläche im Zuge des vorgesehenen Wasseranstieges für die Bereiche der verfüllten Tagesschächte Oberhausen 1, 2 und 3 sowie Vondern 1 und 2 nicht auszuschließen.

In den unmittelbar angrenzenden Bergwerksfeldern Neumühl, Concordia, Rosenblumendelle, Amalie, Jacobi und Prosper sind unkontrollierte Gasaustritte an der Tagesoberfläche im Zuge des vorgesehenen Wasseranstieges für die Bereiche verfüllter Tagesschächte unwahrscheinlich, jedoch nicht auszuschließen.

Eine Gefährdung der Tagesoberfläche durch Gasaustritte außerhalb der Schachtbereiche ist auf Basis des Gutachtens zur Vorhersage der Grubengasfreisetzung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wasseranstiegsszenarien nach Stilllegung von Bergbaustandorten [2.3] unwahrscheinlich.

Durch ein intensives Monitoring der Ausgasung während und nach dem Wasseranstieg können kritische Veränderungen der Ausgasung jedoch frühzeitig erkannt werden und entsprechende Maßnahmen zur Gefahrenabwehr durchgeführt werden.


Es wird dringend empfohlen, die Monitoringprogramme für die verschiedenen Wasserprovinzen zu verknüpfen und eine Datenbank einzurichten, in der alle Messwerte zusammengefasst gegen die Wasseranstiegskurven aufgetragen werden. Hierin sind die entsprechenden Referenzwerte bzw. Warnwerte fixiert, um zeitnah operationelle Maßnahmen einleiten zu können.

Essen, 09.06.2020

Der Sachverständige



(Imgrund)



(Orzol)