

P R Ü F E N
. . . . B E W E R T E N
. B E R A T E N

Von der IHK Nord Westfalen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Bodenschutz und Altlasten (Sachgebiete 2.2 und 2.5) sowie für Schadstoffe in der Bausubstanz

Post: Gutachterbüro Dr. Wächter
Johannesstraße 9
48341 Altenberge

Fon: 0 25 05 - 93 73 94

Mobil: 0 17 2 - 53 70 676

Mail: post@heinrich-waechter.de

STELLUNGNAHME

Standort: Ehemalige Hausmülldeponie Hummeldorf

Hier: Aktuelle Gefährdungsabschätzung und Beurteilung des Deponiestandorts im Hinblick auf die Installation einer Photovoltaikanlage

Bearb.-Nr.: 23-05-1

Auftraggeber: RS Solarpark GmbH

Erstellt durch: Dr. Heinrich Wächter

Datum: 05.11.2023

Umfang: 12 Seiten

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2	Standortbeschreibung	3
2.1	Lage, Größe und historische Entwicklung	3
2.2	Gefährdungsabschätzung im Jahr 2000	4
2.3	Untersuchungen zum Wirkungspfad Boden-Pflanze	5
3	Aktualisierung der Gefährdungsabschätzung	6
3.1	Wasseruntersuchungen.....	6
3.2	Deponiegassituation	7
4	Empfehlungen zur Planung und Durchführung	9
4.1	Situation beim Ortstermin am 31.10.2023.....	9
4.2	Deponiegasmessungen im Zuge der Baugrunduntersuchung.....	10
4.3	Anforderungen an den Bau der Photovoltaikanlage	11
5	Zusammenfassung	12

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Bei der Deponie Hummeldorf am Schüttorfer Damm in Rheine-Bentlage handelt es sich um eine ehemalige Tongrube, die in den 1970er Jahren mit Siedlungsmüll aus dem Stadtgebiet Rheine verfüllt und danach mit Boden überdeckt wurde. Für diese Deponie habe ich bereits im Jahr 2000 in meiner Eigenschaft als Sachverständiger für Bodenschutz und Altlasten eine Gefährdungsabschätzung in Bezug auf die relevanten Emissionspfade Deponiesickerwasser und Deponiegas durchgeführt, die den Beteiligten des Verfahrens als schriftliches Gutachten vom 14.12.2000 (Bearb.-Nr. 20-68-1) vorliegt.

Nach einer zwischenzeitlichen landwirtschaftlichen Nutzung der nahezu ebenen Deponieoberfläche ist nunmehr geplant, auf der Deponie eine Photovoltaikanlage zu errichten.

Mit Schreiben vom 30.10.2023 wurde ich vom Investor der Photovoltaikanlage RS Solarpark GmbH beauftragt, die damalige Gefährdungsabschätzung zu aktualisieren und auf dieser Grundlage den Deponiestandort im Hinblick auf die Errichtung und den Betrieb einer derartigen technischen Installation zu bewerten.

2 Standortbeschreibung

2.1 Lage, Größe und historische Entwicklung

Die Deponie Hummeldorf befindet sich nordwestlich der Stadt Rheine zwischen der Bahnstrecke Rheine-Emden und der Straße Schüttorfer Damm und wird durch die hier von Südwest nach Nordost verlaufende Landesgrenze zwischen Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen geteilt (siehe Abbildung nächste Seite). Die Gesamtfläche der Deponie beträgt ca. 90.000 m², davon liegen etwa 25.000 m² auf niedersächsischem Gebiet.

Die Hausmülldeponie ist aus der Verfüllung einer Tongrube (maximale Abbautiefe: etwa 4 m unter Umgebungsgelände) mit Siedlungsabfällen aus dem Stadtgebiet Rheine entstanden. Soweit bekannt wurde der nordrhein-westfälische Teil von 1973 bis 1977 und der niedersächsische Teil von 1977 bis 1979 verfüllt. Die Abfallablagerungen umfassen das gesamte damals für Siedlungsmüll typische Spektrum (Hausmüll, Bauschutt, Straßenaufbruch, Bodenaushub, Grünabfälle, Sperrmüll u.a.m.), eine Sortierung oder anderweitige Vorbehandlung des Mülls fand zu dieser Zeit nicht statt. Nach Erreichen der geplanten Endhöhe von ca. 2 m über Umgebungsgelände erfolgte eine Abdeckung mit vegetationsfähigem Boden.

Vor Beginn der Verfüllung wurden an der Deponiebasis aus Tom Drainageleitungen zur Sickerwasserfassung verlegt, die sämtlich in ein Sammelbecken an der nördlichen Ecke der Deponie münden. Das hier anfallende Sickerwasser wird der Kläranlage der Stadt Rheine zugeführt: bis 1998 mittels Transport durch Saugfahrzeuge, seit 1999 über eine automatische Pumpstation. Die Sickerwassermenge beträgt durchschnittlich 10.000 m³ pro Jahr.

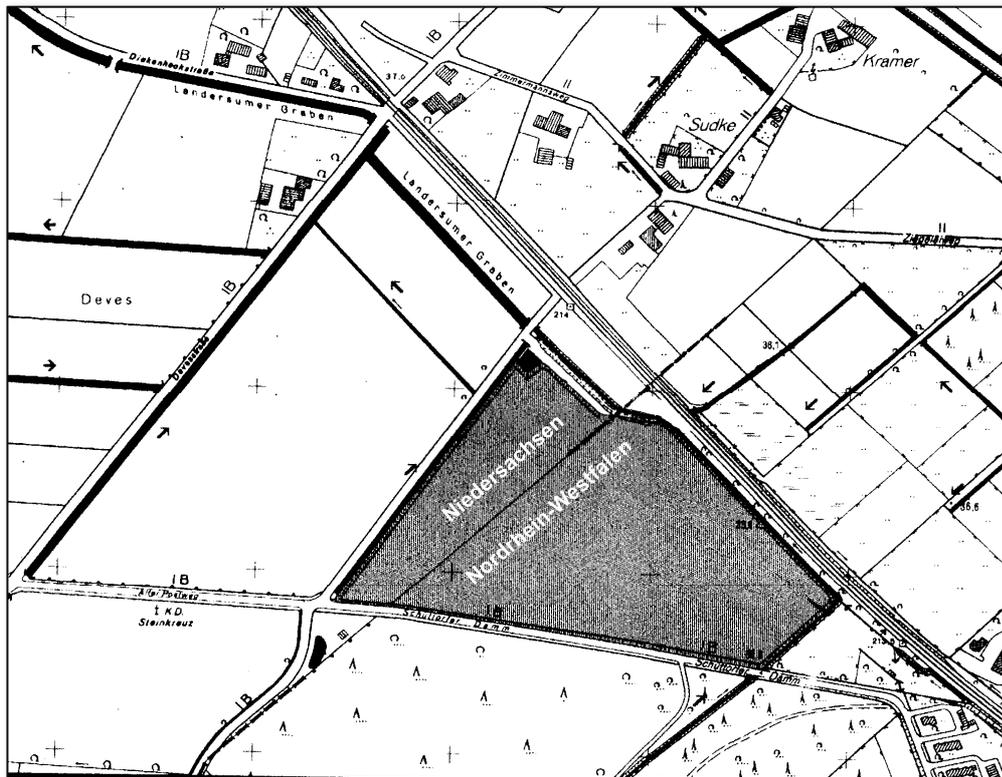


Abbildung 1: Lage der Altdeponie Hummeldorf in der Umgebung

2.2 Gefährdungsabschätzung im Jahr 2000

Für die Gefährdungsabschätzung wurden einerseits Daten aus Vorgutachten ausgewertet und andererseits neue Feld- und Laboruntersuchungen durchgeführt. Die Einzelheiten sind meinem eingangs genannten Gutachten vom 14.12.2000 zu entnehmen, die wesentlichen Ergebnisse und deren Bewertung werden im Folgenden noch einmal zusammengefasst.

- Gesamtvolumen der Abfallablagerung:

nordwestlicher niedersächsischer Deponieteil:	ca. 60.000 m ³
südöstlicher nordrhein-westfälischer Deponieteil:	ca. 290.000 m ³

- Deponiesickerwassermenge:

Gesamtmenge im Jahr 2000:	9.830 m ³ (Zähler in der Pumpstation)
---------------------------	--

Die zur Wasserbilanz der Deponie vorliegenden Daten und Niederschlagsmengen belegen eine hinreichend vollständige Erfassung (größer 90%) des an der Deponiebasis anfallenden Sickerwassers.

- Sickerwasseraustritte aus dem Deponiekörper in die Umgebung:

Hinweise dafür liegen lediglich am Nordrand der Deponie vor. Als Ursache kommen in diesem Abschnitt Lücken in der ansonsten durchgehend vorhandenen Tonbarriere an der Deponiebasis in Betracht.

- Beeinflussung von Oberflächenwasser durch Deponiesickerwasser:
Die Deponie wird im Osten und im Norden vom Landersumer Graben umströmt, der als Vorfluter fungiert. Die darin gemessenen Gehalte an sickerwassertypischen Stoffen (Ammonium, DOC, AOX) sind gering und können im Übrigen auch aus anderen Quellen außerhalb der Deponie stammen.
- Deponiegassituation:
Die Messergebnisse – allerdings nur in zwei Deponiegaspegeln – weisen auf eine erhebliche Deponiegasaktivität hin, die der sog. „Langzeitphase“ einer typischen Hausmülldeponie entspricht. Die Gaszusammensetzung von ca. 60 Vol.-% Methan und ca. 40 Vol.-% Kohlendioxid führt zu einer mehr oder weniger stetigen Ausgasung von Methan über die Deponieoberfläche in die freie Atmosphäre.

2.3 Untersuchungen zum Wirkungspfad Boden-Pflanze

Aufgrund von Bedenken gegen eine Nutzung der Deponieabdeckung zu landwirtschaftlichen Zwecken (Ackerfläche, Grünland) wurde das Ing.-Büro Sack + Temme (Osnabrück) im Jahr 2017 von den Technischen Betrieben Rheine AöR mit einer Untersuchung der Deponieabdeckung in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Pflanze beauftragt.

Die Schlussfolgerungen und Empfehlungen des mit Datum vom 19.12.2017 vorgelegten Gutachtens lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Laboranalytische Untersuchungen:
Die Analysenwerte in der abgeseibten Bodenfraktion < 2 mm unterschreiten die Prüf- und Maßnahmenwerte der Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung (BBodSchV); der Anbau von nicht erdberührenden Nutzpflanzen wie beispielsweise Getreide ist daher aus bodenschutzrechtlicher Sicht nicht problematisch.
- Qualitativer Eindruck:
An der Deponieoberfläche treten bereichsweise Hausmüllbestandteile aus Kunststoff, Gummi, Glas, Leder u.a.m. auf, die eine in der Landwirtschaft übliche Bodenbearbeitung mit Pflug und Egge nicht zulassen bzw. eine Vermischung der angebauten Pflanzen mit Deponat provozieren.

Der auf dieser Deponie zeitweilig durchgeführte Anbau von Getreide oder die Nutzung als Grünland hat infolgedessen dazu geführt, dass Ernten wegen Müllbestandteilen unbrauchbar waren und vernichtet werden mussten. Nach diesen Erfahrungen ist mittlerweile festzustellen, dass sich die Deponieoberfläche in ihrem gegenwärtigen Zustand ohne eine erneute Bodenüberdeckung nicht mehr für eine landwirtschaftliche Nutzung eignet.

3 Aktualisierung der Gefährdungsabschätzung

3.1 Wasseruntersuchungen

Im oben erwähnten Gutachten zur Gefährdungsabschätzung wurde u.a. empfohlen, die für im Gutachten dokumentierten 4 Messstellen für das Medium Wasser 2 mal jährlich zu beproben und auf deponierelevante Parameter im Labor zu untersuchen. Dieser Empfehlung wurde seitens der Technischen Betriebe Rheine AöR gefolgt: für das Deponiesickerwasser, das Oberflächenwasser (Landersumer Graben) und das Grundwasser (GW-Br. 1 und 2) liegen seit 2001 praktisch lückenlos Analysendaten vor. Allerdings werden seit etwa 10 Jahren keine Vollanalysen mehr durchgeführt, sondern nur noch vor Ort-Parameter bestimmt und im Labor die Schadstoffe Arsen, Bor, LCKW, BTEX und PAK analysiert. Der Parameter LCKW zeigte bereits seit Beginn des Monitorings durchweg keinen Befund.

Bei den o.g. Messstellen stellt sich die Situation in den letzten 10 Jahren wie folgt dar:

1. Deponiesickerwasser (Pumpenschacht am SiWa-Sammelbecken)

Die elektrische Leitfähigkeit, die den Gehalt an löslichen Salzen (Chlorid, Sulfat, Ammonium, usw.) repräsentiert, bewegt sich relativ konstant im Bereich um 2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Die Bor-Gehalte liegen in einem niedrigen Bereich von etwa 0,5 bis 0,7 mg/l. Arsen, PAK und BTEX wurden in den letzten Jahren i.d.R. nicht mehr nachgewiesen. Damit handelt es sich um ein zumindest in Bezug auf organische Schadstoffe nicht problematisches Deponiesickerwasser ohne Einflüsse von gewerblich-industriellen Abfällen.

2. Oberflächenwasser (Landersumer Graben in Höhe SiWa-Sammelteich)

Hier treten je nach Wasserführung im Graben schwankende, aber insgesamt niedrige Leitfähigkeiten im Bereich zwischen 600 und 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ auf. Arsen und die organischen Schadstoffe werden durchweg nicht nachgewiesen. Für Bor werden Werte unter 0,5 mg/l gefunden. Ein Einfluss von Deponiesickerwasser ist daraus nicht ablesbar.

3. Grundwasserbrunnen 1 (GW-Br. 1 im vermuteten Abstrom der Deponie)

Die elektrische Leitfähigkeit liegt hier i.d.R. mit Werten bis zu 2.900 $\mu\text{g}/\text{l}$ merklich höher als im SiWa-Sammelbecken. Ebenfalls leicht erhöht sind die Gehalte von BTEX (ca. 5 – 10 $\mu\text{g}/\text{l}$) und PAK (um 1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), die aber in den letzten Jahren eine deutlich sinkende Tendenz aufweisen. Der Gehalt von Bor liegt relativ konstant bei etwa 0,8 mg/l. Arsen ist in den letzten Jahren auf sehr geringe Gehalte um 0,03 mg/l gefallen.

4. Grundwasserbrunnen 2 (GW-Br. 2 im Zustrom der Deponie)

Die elektrische Leitfähigkeit liegt hier i.d.R. deutlich unter 2.000 $\mu\text{g}/\text{l}$. Organische Schadstoffe und Arsen sind hier fast immer ohne Befund, der Gehalt von Bor erreicht maximal Werte um 0,3 mg/l.

Damit haben sich die Ergebnisse und Schlussfolgerungen in der im Jahr 2000 durchgeführten Gefährdungsabschätzung im Wesentlichen bestätigt. Dies gilt insbesondere für die Messstelle GW-Br. 1, die wahrscheinlich nicht im Grundwasserabstrom, sondern am Rand der Altablagerung liegt und mehr oder weniger direkt von Sickerwasser beeinflusst wird.

Insgesamt ist allerdings bei den Sickerwasserinhaltsstoffen seit Beginn des Monitorings in allen Messstellen eine deutlich abnehmende Tendenz festzustellen. Somit ist das schon im Jahr 2000 als gering eingestufte Gefährdungspotenzial für Sickerwasseremissionen ins Grundwasser eher noch weiter gesunken.

Demnach ist bezogen auf diesen Wirkungspfad ein Handlungsbedarf für Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen zur Gefahrenabwehr mit Eingriffen in den Deponiekörper in Zukunft nicht mehr zu erwarten.

3.2 Deponiegassituation

Wie bereits in Kapitel 2.2 dargestellt hat die Gefährdungsabschätzung im Jahr 2000 ergeben, dass sich die Deponie – zumindest in einem Teilbereich – hinsichtlich des mikrobiologischen Abbaus von organischem Material und der dadurch bedingten Bildung von Deponiegas in der sog. „Langzeitphase“ der Deponiegasentwicklung einer typischen Hausmülldeponie befand. Die Abbildung 2 auf der nächsten Seite verdeutlicht die durch wissenschaftliche Untersuchungen an zahlreichen Hausmülldeponien ermittelten und immer wieder bestätigten Zusammenhänge der Gehalte von Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) als die wesentlichen Hauptkomponenten im Deponiegas einer derartigen Deponie.

In der auch als Phase V der typischen Entwicklung bezeichneten „Langzeitphase“ steigt der Methangehalt gegenüber der vorausgehenden Phase IV („Stabile Methanphase“) bis auf Werte über 60 Vol.% an, weil das saure Kohlendioxid durch Niederschlagswasser allmählich ausgewaschen und/oder durch basische Inhaltsstoffe im Deponiekörper (vor allem kalkhaltige mineralische Baustoffe) gebunden wird.

In dieser Phase hat die Deponiegasaktivität der Deponie (Bildungsrate von Methan und Kohlendioxid pro Zeiteinheit) ihren Zenit bereits überschritten. Damit verbunden ist ein Rückgang des Deponiegasüberdrucks, der in der Phase IV im Deponiekörper noch überall geherrscht hat. Die Ausgasung des (gegenüber Luft spezifisch leichteren) Methans an der Deponieoberfläche wird dann im Wesentlichen nur von der Differenz zum Luftdruck bestimmt.

Die Dauer dieser Langzeitphase hängt in erster Näherung a) von der Abfallmenge und b) von der Höhe des Abfallkörpers ab. Im vorliegenden Fall eines mittelgroßen und maximal wohl etwa 5 m Höhe erreichenden Deponiekörpers besteht die Erwartung, dass über 40 Jahre nach dem Ende des Deponiebetriebs im Jahr 1979 bereits die nächste Phase VI („Luft eindringphase“ – siehe Abbildung 2) erreicht sein könnte.

Ehemalige Hausmülldeponie Hummeldorf
Stellungnahme bzgl. Bau einer Photovoltaikanlage

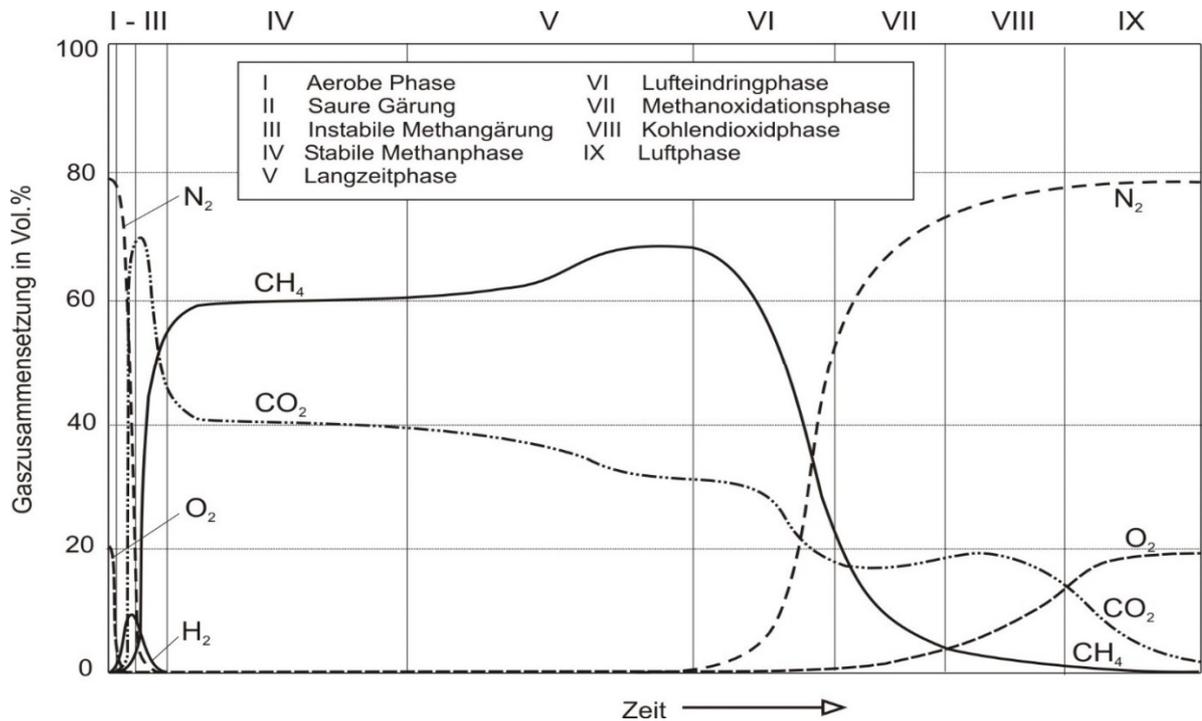


Abbildung 2: Deponiegasentwicklung einer typischen Hausmülldeponie¹

Im Gegensatz zum Monitoring in Bezug auf den Wirkungspfad Deponiesickerwasser-Grundwasser haben seit dem Jahr 2000 keine neuen regelmäßigen Messungen der Deponiegaszusammensetzung in der Deponie Hummeldorf mehr stattgefunden. Zudem fanden auch die damaligen Deponiegasuntersuchungen nur in den Randbereichen statt und sind daher nicht repräsentativ für den gesamten Deponiekörper. Insofern fehlen zum Thema „Deponiegas“ für eine Aktualisierung der Gefährdungsabschätzung die erforderlichen messtechnischen Grundlagen. Die oben geäußerte Erwartung auf Basis der allgemeinen Gesetzmäßigkeiten zur Deponiegasentwicklung reicht im konkreten Einzelfall nicht aus.

Das Gefahrenpotenzial von Deponiegas beruht vor allem auf der spezifisch leichten Deponiegaskomponente Methan, das aufsteigen und mit atmosphärischer Luft verpuffungsfähige bzw. explosive Gemische bilden kann. Der Explosionsbereich in Luft reicht von 4,4 Vol.% (Untere Explosionsgrenze, UEG) bis 15 Vol.% (Obere Explosionsgrenze, OEG).

Aus diesem Umstand ergeben sich auf dieser Deponie für eine Gefährdungsabschätzung im Hinblick auf die geplante Installation einer großen Photovoltaikanlage ein Handlungsbedarf für Deponiegasmessungen und in Abhängigkeit von deren Ergebnissen auch noch weitere Anforderungen, die im nächsten Kapitel beschrieben werden.

¹ Entnommen aus: VDI Richtlinie 3860-1 „Messen von Deponiegas – Grundlagen“ (Mai 2006)

4 Empfehlungen zur Planung und Durchführung

4.1 Situation beim Ortstermin am 31.10.2023

Am 31.10.2023 habe ich gemeinsam mit dem Investor der PV-Anlage (Herr Lennard Vos) einen Ortstermin zur Besichtigung der Deponie durchgeführt. Auf der Oberfläche der Deponie ist Gras eingepflanzt, das der Stabilisierung der Bodenaufgabe dienen soll. Die Oberfläche ist derzeit allerdings so stark durchnässt, dass eine bereits beauftragte Baugrunduntersuchung für die künftige PV-Installation nicht durchgeführt werden konnte. Diese soll nach Angaben von Herrn Vos bei hinreichend trockenem Wetter im nächsten Frühjahr nachgeholt werden. Die folgenden Fotos stammen zwar aus dem vorigen Jahr, geben aber auch die aktuelle Situation im Bereich der geplanten PV-Anlage gut wieder.





Auf der Deponieoberfläche sind bereichsweise Hausmüllbestandteile zu erkennen (siehe Foto oben), die im Laufe der landwirtschaftlichen Nutzung und der damit verbundenen Durchmischung der dünnen Bodenabdeckung mit dem Abfallkörper nach oben gelangt sind. Die Oberfläche der Deponie ist zudem nicht mehr völlig eben, sondern eher gewellt und bereichsweise auch von deutlichen Senken durchzogen. Diese sind vermutlich auf Setzungen des Abfallkörpers infolge Materialschwund beim mikrobiologischen Abbau von organischem Material zu Deponiegas zurückzuführen.

4.2 Deponiegasmessungen im Zuge der Baugrunduntersuchung

Wie bereits erwähnt besteht derzeit bei der Altdeponie Hummeldorf in Bezug auf die Deponiegassituation ein erhebliches Informationsdefizit. Dieses Defizit gilt es zu beheben, um etwaige Gefährdungen durch Deponiegase bei der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen rechtzeitig erkennen und ggf. notwendige Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Da im Hinblick auf die Standsicherheit der PV-Installationen ohnehin eine flächendeckende Baugrunduntersuchung mittels Bohrsondierungen erforderlich ist, sollte in allen Bodenaufschlüssen zusätzlich eine Messung der Deponiegashauptkomponenten (Methan und Kohlendioxid) mit einem mobilen Gasmessgerät durchgeführt werden. Diese Messungen sollten in einer niederschlagsfreien Zeit d.h. bei möglichst niedrigem Sickerwasserstand stattfinden, was den optimalen Bedingungen für eine Baugrunduntersuchung entspricht. Während der Messung sind die Bohrlöcher gegen eine Verfälschung der Messwerte durch Umgebungsluft sorgfältig abzudichten. Für weitere Hinweise zur Durchführung der Deponiegasmessungen stehe ich gern zur Verfügung.

4.3 Anforderungen an den Bau der Photovoltaikanlage

Da für diese Altdeponie seit dem Jahr 2000 keine neuen Informationen zur Deponiegassituation vorliegen, ist bei der Planung der Photovoltaikanlage bis auf Weiteres davon auszugehen, dass sie sich zumindest bereichsweise immer noch in der Langzeitphase befindet. In dieser Deponiegasphase liegen Methan und Kohlendioxid bis nahe der Deponieoberfläche in hoher Konzentration vor. Weiterhin ist zu beachten, dass aus demselben Grund auch die Setzungsvorgänge im Müllkörper durch Materialschwund mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht abgeschlossen sind und somit der Baugrund in Setzungsbereichen nicht standsicher ist.

Unter diesen Voraussetzungen ergeben sich aus meiner fachgutachterliche Sicht folgende Anforderungen für die auf der Deponieoberfläche geplanten Baumaßnahmen zur Errichtung einer Photovoltaikanlage:

1. Während der Baumaßnahmen ist eine Bewetterung mittels Frischluftgebläse vorzuhalten und bei größeren Eingriffen in den Untergrund einzusetzen (Beispiele für größere Eingriffe: Errichtung von Wechselrichter- und Batteriespeicherstationen, Verlegung unterirdischer Leitungen).
2. Dynamische Belastungen durch Baumaschinen und Geräte während des Antransports und während der Montage der Anlagenkomponenten sind auf das unvermeidlich Mindestmaß zu beschränken.
3. Geschlossene Bauwerke (Wechselrichter- und Batteriespeicherstationen) sind gegen aufsteigendes und in das Bauwerk eindringendes Deponiegas durch eine flächenhaft wirkende Gasdränage unter dem Gebäude z.B. in Form einer über die Gebäudegrenzen hinausgehenden Kiesschüttung zu schützen.
4. Alle Bauwerke und auch die Verankerungen der PV-Module im Untergrund sind gegen Setzungen des Untergrunds ausreichend zu sichern. Bei schweren Bauwerken ist möglicherweise eine (Bohr)Pfehlgründung erforderlich. Maßgeblich dafür sind die Ergebnisse und Empfehlungen einer noch durchzuführenden Baugrunduntersuchung.
5. Die Baugrunduntersuchung ist in Bezug auf Deponiegase fachgutachterlich zu begleiten. Die Ergebnisse der dabei durchgeführten Deponiegasmessungen (siehe Kap. 4.2 dieser Stellungnahme) sind zu dokumentieren und in Form einer Stellungnahme zur Deponiegassituation im Deponiekörper zu bewerten.

5 Zusammenfassung

Diese Stellungnahme dient der Aktualisierung einer Gefährdungsabschätzung für die Altdeponie Hummelburg, die von mir im Jahre 2000 durchgeführt wurde.

In Bezug auf die Wirkungspfade Sickerwasser-Grundwasser und Sickerwasser-Oberflächenwasser haben sich inzwischen keine neuen Gesichtspunkte ergeben. Das fortlaufende Monitoring in den zur Verfügung stehenden Messstellen weisen auf ein zwar nach wie vor vorhandenes, aber stetig abnehmendes Austreten von Sickerwasserinhaltsstoffen aus der Deponie in die Umgebung hin. Wegen des geringen Umfangs dieser Emissionen besteht kein Handlungsbedarf für Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen mit größeren Eingriffen in den Deponiekörper. Entsprechende Ordnungsverfügungen seitens der zuständigen Umweltbehörde sind weder kurz- noch langfristig zu erwarten.

Zur Deponiegassituation und dem davon möglicherweise ausgehenden Gefährdungspotenzial wurden dagegen seit 2000 keine neuen Untersuchungen durchgeführt. Daher besteht hier ein Bedarf in Form sowohl von flächendeckenden Deponiegasmessungen als auch von Gefahrenabwehrmaßnahmen beim Errichten einer Photovoltaikanlage. Dazu werden in dieser Stellungnahme generelle Anforderungen definiert, um etwaigen deponiegasbedingten Gefahren auf diesem Standort wirksam zu begegnen und einen gefahren- und störungsfreien Ablauf beim Bau und beim Betrieb der Photovoltaikanlage zu ermöglichen. Die konkrete Ausgestaltung dieser Anforderungen hängt u.a. auch vom Ergebnis der flächendeckenden Deponiegasmessungen und deren Bewertung ab.

Altenberge, den 05.11.2023

Gutachterbüro Dr. Wächter



Dipl.-Chem. Dr. H. Wächter

