

Prof. Biener I Sasse I Konertz

Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB

## **Erweiterung Deponie Lindenberg Vorplanung**

Leistungsbeschreibung und Kurzbericht zu notwendigen geotechnischen Betrachtungen und Erkundungen

erstellt im Auftrag der

**Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel** 

durch

Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB

im September 2021

Partner
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz
Dipl.-Geol. Christoph Meyer
Dr. Tobias von Mücke

Haferwende 7 28357 Bremen Telefon 0421 20 75 9-0 Telefax 0421 20 75 9-999 info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de



## Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Se	eite
1	Veranlassung	1
2	Bestehende Unterlagen zur Geologie und Hydrogeologie am Standort	: 1
3	Geplante Deponieerweiterung	2
4	Notwendige zukünftige geotechnische Betrachtungen und Fachgutach	hten 3
5	Grobempfehlungen zum Erkundungsprogramm	4
6	Anforderungen und Hinweise zu den Leistungen	6



## **Anlagenverzeichnis**

Anlage Nr.

Aniage i	Plane zum vornaben

3182VK010	Bestandslageplan inkl. Erweiterungsflache
3182VK100	Ausbaustufe 1, Lageplan Basisabdichtung
3182VK110	Ausbaustufe 1, Lageplan OK-Abfallprofilierung
3182VK200	Ausbaustufe 1, Schnitt L1-L1' und Schnitt Q1-Q1'
3182VK420	Regeldetail Randanbindung im Hochpunkt

Anlage 2 Kurzbericht zu den geologischen und hydrogeologischen Verhältnis-

sen, Dezember 2021

Anlage 3 Lageplan und Vermessungsdaten Grundwassermessstellen (Stand Ja-

nuar 2021)



#### 1 Veranlassung

Die Deponie Lindenberg wurde auf Basis eines Genehmigungsbescheides vom 22.07.1992 der damaligen Bezirksregierung Magdeburg errichtet und wird von der Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel betrieben. Die Genehmigung und der Bau wurden hierbei auf den 1. Bauabschnitt (ca. 5 ha) begrenzt. Der in den damaligen Antragsunterlagen beschriebene Erweiterungsbereich eines 2. und 3. Bauabschnittes wurde mit vorbenannten Bescheid demensprechend nicht genehmigt, steht dem Deponiebetreiber jedoch grundsätzlich aufgrund entsprechende Besitzansprüche zur Verfügung und ist im gültigen Flächennutzungsplan der Hansestadt Gardelegen (Stand 28.04.2020) als Fläche zur Abfallentsorgung ausgewiesen.

Die Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel strebt aktuell die planerische Umsetzung dieser Erweiterungen an, wobei Teile der Erweiterungsfläche im Westen mittlerweile für anderweitige abfallwirtschaftliche Zwecke genutzt werden und somit eine gewisse Modifizierung und Aktualisierung notwendig ist. Hierzu liegt eine Vorkonzeption vom Dezember 2020 für die Basiserweiterung der sogenannten Ausbaustufen 1 und 2 vor.

Die **Ausbaustufe 1 (= 2. Bauabschnitt**) soll nunmehr entsprechend der Detailierungstiefe einer Vorplanung planerisch weiter umgesetzt werden. In dieser Projektphase sind zudem die Feld- und Laborversuche für die in der Entwurfsplanung notwendigen geotechnischen Betrachtungen und Berechnungen durchzuführen. Im vorliegenden Kurzbericht werden daher als Grundlage für die Vorbereitung und Anfrage der Feld- und Laborversuche die notwendigen geotechnischen Betrachtungen erläutert und Empfehlungen für ein Feld- und Laborprogramm ausgesprochen.

## 2 Bestehende Unterlagen zur Geologie und Hydrogeologie am Standort

Folgende Unterlagen liegen im Hinblick auf die Geologie und Hydrogeologie vor:

[1] Planung Deponie Lindenberg, Hydrogeologisches Gutachten; erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Thalen Consult, Neuenburg, Juni 1991



- [2] Mülldeponie Lindenberg, 1. Bauabschnitt, Beurteilung der äußeren Standsicherheit und Nachweise der Verformungen des Deponieauflagers; erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Grundbaulabor Bremen, Bremen, August 1991
- [3] Neubau der Deponie Lindenberg, 2. Hydrogeologisches Gutachten (1. Nachtrag); erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Thalen Consult, Neuenburg, Juni 1993
- [4] Mülldeponie Lindenberg, 1. Bauabschnitt, Beurteilung der äußeren Standsicherheit und Nachweise der Verformungen des Deponieauflagers (1. Nachtrag); erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Grundbaulabor Bremen, Bremen, Oktober 1993
- [5] Neubau der Deponie Lindenberg, 3. Hydrogeologisches Gutachten (2. Nachtrag); erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Thalen Consult, Neuenburg, November 1993
- [6] MBA Lindenberg, Biologische Stufe, Gutachten zur Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung; erstellt im Auftrag der Deponie GmbH Gardelegen Altmarkkreis Salzwedel durch Umtec, Prof. Biener, Sasse und Partner GbR, Bremen, Mai 2003
- [7] Deponie Lindenberg, Ruhewasserspiegel der Grundwasserbrunnen im Beobachtungszeitraum 1997 bis Mitte 2020, Zusammengestellt durch die Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel, Gardelegen, September 2020

Die zusammenfassende Bewertung dieser Unterlagen erfolgte innerhalb des in Anlage 2 beigefügten Kurzberichtes. Auf die dortigen Erläuterungen wird verwiesen. Die Unterlagen [1] bis [7] können zudem dem seitens der Deponie GmbH beauftragten geotechnischen Fachplaner digital (pdf-Dateien) zur Verfügung gestellt werden.

#### **3** Geplante Deponieerweiterung

Die Lage der Deponie Lindenberg mit dem vorhandenen 1. Bauabschnitt und der angedachten Ausbaustufe 1 bzw. des 2. Bauabschnittes kann den Plänen in Anlage 1 entnommen werden.

Angedacht ist demnach zunächst die Basiserweiterung um die Ausbaustufe 1, gleichwohl sind auch die geotechnischen Aspekte zum Beispiel aus einer zukünftigen Auflast der Ausbaustufe 2 (= 3. Bauabschnitt) auf die Aufstandsfläche der Ausbaustufe 1 zu berücksichtigen (Stichwort Setzungen).



Auf eine weitere Beschreibung wird hier verzichtet. Im Auftragsfall kann dem geotechnischen Fachplaner digital (pdf-Dateien) das Vorkonzept zur Deponieerweiterung (Stand Dezember 2021) zur Verfügung gestellt werden.

#### 4 Notwendige zukünftige geotechnische Betrachtungen und Fachgutachten

Nach aktuellem Sachstand sind für die spätere Entwurfs- und Genehmigungsplanung folgende geotechnische Fachgutachten notwendig:

- 1. Vertiefender Bericht zur Erkundung und Beschreibung der Geologie und Hydrogeologie am Standort auf Basis bestehender und zusätzlicher Baugrunderkundungen. Hierbei sind insbesondere zu bewerten bzw. durchzuführen:
  - Erstellung von geologischen und hydrogeologischen Quer und Längsschnitten (jeweils mindestens 2)
  - Ermittlung, Ableitung und Aktualisierung der charakteristischen Bodenkennwerte für den Untergrund
  - Durchführung von mindestens 3 Stichtagsmessungen in vorhandenen (siehe Anlage 3) und neuen Grundwassermessstellen und Erstellung von Grundwassergleichenplänen
  - Ableitung des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes und Angabe eines Bemessungswasserstandes
  - Angaben zu Stau- und Schichtenwasser und einer ggf. notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltung
  - Bewertung des anstehenden Untergrundes im Hinblick auf die Anforderungen zur Geologischen Barriere lt. DepV und LAGA-BQS (siehe auch <a href="https://www.laga-online.de/Publikationen-50-Informationen-Bundeseinheitliche-Qualitaetsstandards.html">https://www.laga-online.de/Publikationen-50-Informationen-Bundeseinheitliche-Qualitaetsstandards.html</a>)
  - Bewertung des Untergrundgrundes als Deponieplanum und ggf. Hinweise zur Baugrundverbesserung
  - Bewertung des Untergrundes zum bereichsweisen Bodenabtrag und Nutzung der Aushubmassen als Randdammmaterial
  - Gründungsempfehlung für umlaufende Deponiewartungs- und betriebswege
- 2. Standsicherheitsberechnungen (siehe auch GDA-Empfehlungen unter <a href="https://www.gdaonline.de/empfehlungen">https://www.gdaonline.de/empfehlungen</a>) mit:



- Böschungs- und Geländebruchberechnungen (ein Betriebszustand (z.B. Verfüllung BA 2.1) und ein Endzustand)
- Gleitsicherheitsnachweis des Basisabdichtungssystems (Endzustand) mit Ableitung mindestens erforderlicher Materialkennwerte für die Komponenten der Basisabdichtung
- Spreizspannungsnachweis ebenfalls mit Ableitung mindestens erforderlicher Materialkennwerte für die Komponenten der Basisabdichtung
- 3. Setzungsberechnungen für die Deponiebasis u.a. zur Ableitung der notwendigen Überhöhung der Einrichtungen an der Deponiebasis (Ergebnis der Setzungsberechnungen sind entweder ein Lageplan mit Isolinien gleicher Setzungen oder je Sickerwassersammler (voraussichtlich 7 Stück) ein Schnitt mit den prognostizierten Setzungen)

Vor dem Hintergrund dieser notwendigen Unterlagen und Aussagen sind die zweckmäßigen Baugrunderkundungen und Laborversuche zu veranlassen.

#### 5 Grobempfehlungen zum Erkundungsprogramm

Für die Erweiterungsfläche der Deponie Lindenberg liegen mit den Unterlagen insbesondere in [1] und 0 bereits Ergebnisse von Untergrunderkundungen und bodenmechanischen Untersuchungen vor. Insbesondere wurden im Erweiterungsbereich im Jahr 1991 durchgeführt:

- Bohrsondierungen BS 26 bis 37
- Drucksondierungen DS 1 bis 18

Im aktuell angedachten Erweiterungsbereich wurden seit diesen Erkundungen keine nennenswerten Bautätigkeiten mit einer Veränderung des Untergrundes durchgeführt. Die grundsätzlichen Aussagen in den vorliegenden Gutachten sind daher nicht in Zweifel zu ziehen. Folgendes gilt jedoch zu beachten:

• Die Grundwassermessstellen B1, B22 und B23 werden zum Grundwassermonitoring als Messstelle im Grundwasseranstrom bzw. –seitstrom verwendet.



- Der Pegel B 23 befindet sich hierbei im zukünftigen Aufstandsbereich der Deponieerweiterung und ist daher frühzeitig durch neue Grundwassermessstellen südlich der Erweiterung zu ersetzen.
- Empfohlen werden daher mindestens 2 neue Grundwassermessstellen, die vergleichbar des B23 bis ca. 20 m unter GOK gebohrt und zwischen ca. 12 bis 16 unter GOK fachgerecht verfiltert werden sollten. Der Pegeldurchmesser sollte 4"(statt 2" bei B23) betragen. Der Ausbau ist normgerecht zu dokumentieren.
- Die vorliegenden Bohrungen im Erweiterungsbereich weisen Abstände zwischen ca. 70 m und ca. 150 m auf. Nach den Empfehlungen der DIN EN 1997-2 und DIN 4020 sollten die Abstände der Untersuchungen bei großflächigen Bauwerken nicht weiter als 60 m voneinander entfernt liegen. Zur ergänzenden Beurteilung der Größe und Ausdehnung der vorhandenen Schluff- und Geschiebemergel-Linsen sowie zur Verifizierung des vorliegenden Baugrundmodells und damit auch zur Verifizierung der Setzungsabschätzungen im Erweiterungsbereich wird die Durchführung von ergänzenden Bohrungen empfohlen. Hierzu empfehlen sich zur weiteren Erkundung der Schichtenfolgen etwa 12-15 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 15 m und zur Entnahme ungestörter Bodenproben (Kategorie 1) etwa 5 Bohrungen mit einem Bohrdurchmesser > 100 mm bis in eine Tiefe von ebenfalls 15 m.
- Die vorliegenden Kompressionsversuche wurden ausschließlich an Proben aus dem 1. Bauabschnitt durchgeführt. Empfohlen werden weitere mindestens 5 Kompressionsversuche an ungestörten Bodenproben aus den Schluffen / Geschiebelehmen aus der Erweiterungsfläche
- Zur Verifizierung der Übertragbarkeit der Bodenkennwerte auf die gesamte Erweiterungsfläche und als Grundlage für die in Kap. 4 beschriebenen Fachgutachten empfehlen sich zudem ergänzende Untersuchungen der erbohrten Schichten auf Korngrößenverteilung, natürlicher Wassergehalt, Konsistenzgrenzen Wasserdurchlässigkeit, Proctorversuch etc...

Die konkreteren Umfänge sind eigenverantwortlich vom geotechnischen Fachplaner festgelegt und im Verlauf der Erkundungen und der Laborversuche angepasst werden können.



#### 6 Anforderungen und Hinweise zu den Leistungen

Örtlichkeit der ergänzenden Baugrunderkundungen ist die

#### Deponie Lindenberg / Abfallwirtschaftshof Gardelegen

Bismarker Straße 81 39638 Gardelegen

Auftraggeber (AG) der ergänzenden Baugrunderkundungen ist die

#### **Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel**

Bismarker Straße 81 39638 Gardelegen

Die planerische Begleitung obliegt der

## Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB

Haferwende 7 28357 Bremen

Die Erkundungsarbeiten und Laborversuche inkl. Zusammenstellung der Ergebnisse (Lagepläne der alten und neuen Erkundungspunkte, Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile, Ausbauzeichnungen, bodenmechanische Versuchsergebnisse inkl. Protokolle) sollten in einem Geotechnischen Bericht zusammengefasst werden. Die Erkundungsarbeiten und Laborversuche sollten Ende Januar 2022 abgeschlossen sein. Der final abgestimmte Geotechnische Bericht sollte spätestens Anfang März 2022 dem AG vorgelegt werden. Mit dem Angebot für die Erkundungsarbeiten und Laborversuche ist dem AG ein kurzes Bearbeitungskonzept (Bohr-/Sondier- und Laborprogramm sowie Zeitplanung) vorzulegen.

Zusätzlich ist dem AG mit dem Angebot eine Preisliste für bodenmechanische und chemische Laborversuche vorzulegen.



Der AG erwartet, dass sich der Bieter vor Abgabe seines Angebotes von der Situation vor Ort selbst einen Eindruck verschafft. Zusätzliche Aufwendungen, die aus Unkenntnis des Standortes resultieren, gehen zu Lasten des Auftragnehmers.

Als Ansprechpartner des AG vor Ort steht zur Verfügung:

Herr Stefan Volber (Technischer Leiter) Telefon: 03907 / 7209-0

E-Mail: stefan.volber@deponie-gmbh.de

Als Ansprechpartner für Fragen zur Angebotsanfrage steht zur Verfügung:

Herr Thomas Wemhoff Telefon: 0421 / 20759-330

E-Mail: wemhoff@umtec-partner.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Wemhoff Volker Hendrich, M.Sc.

Bremen, den 6. September 2021

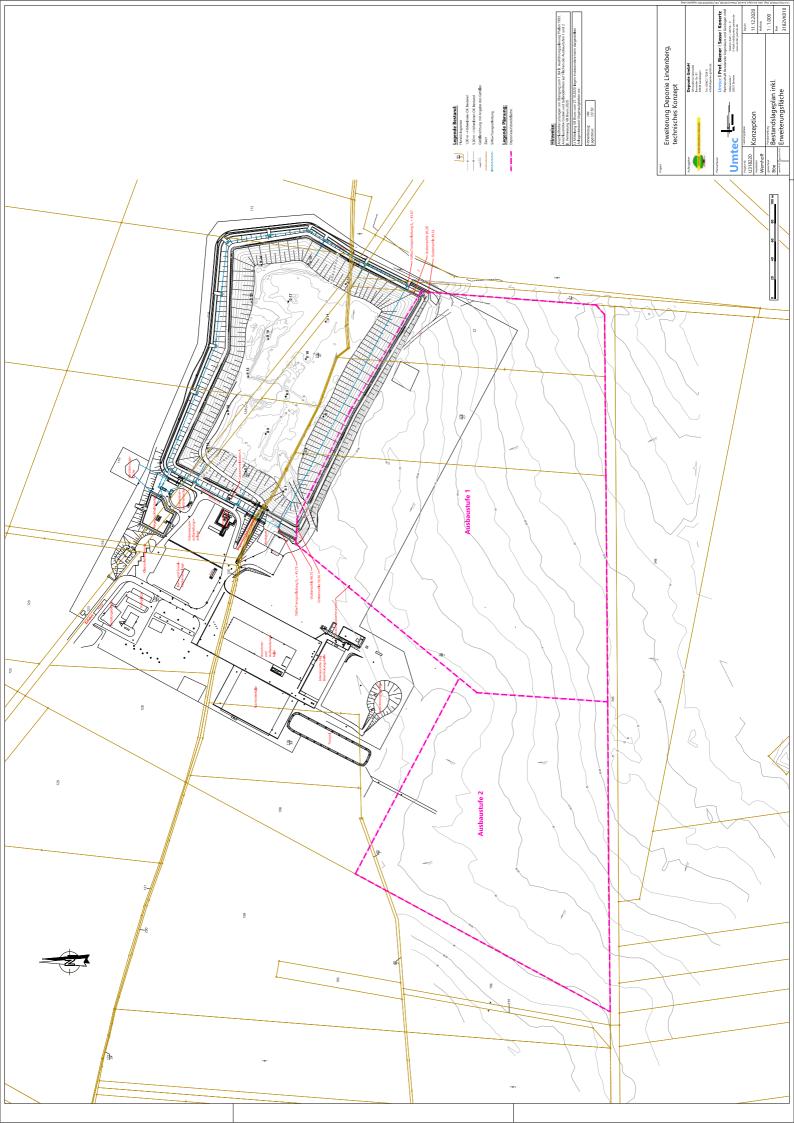


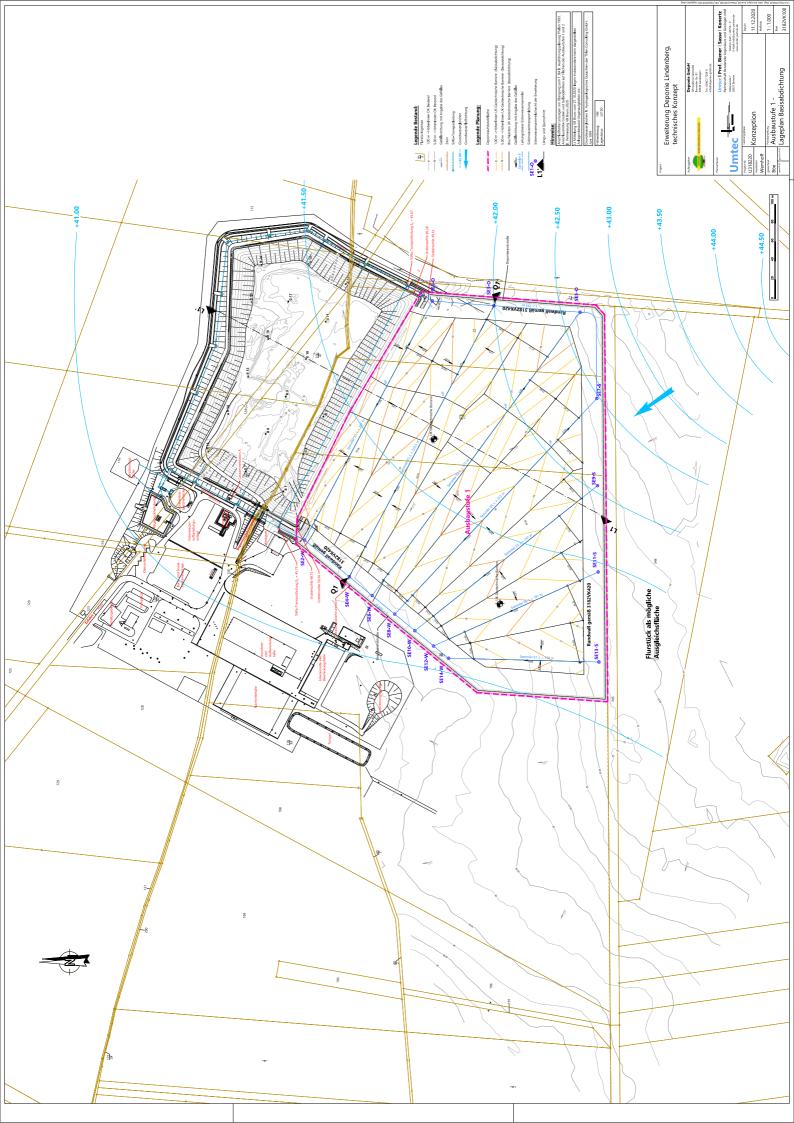
Anlagen

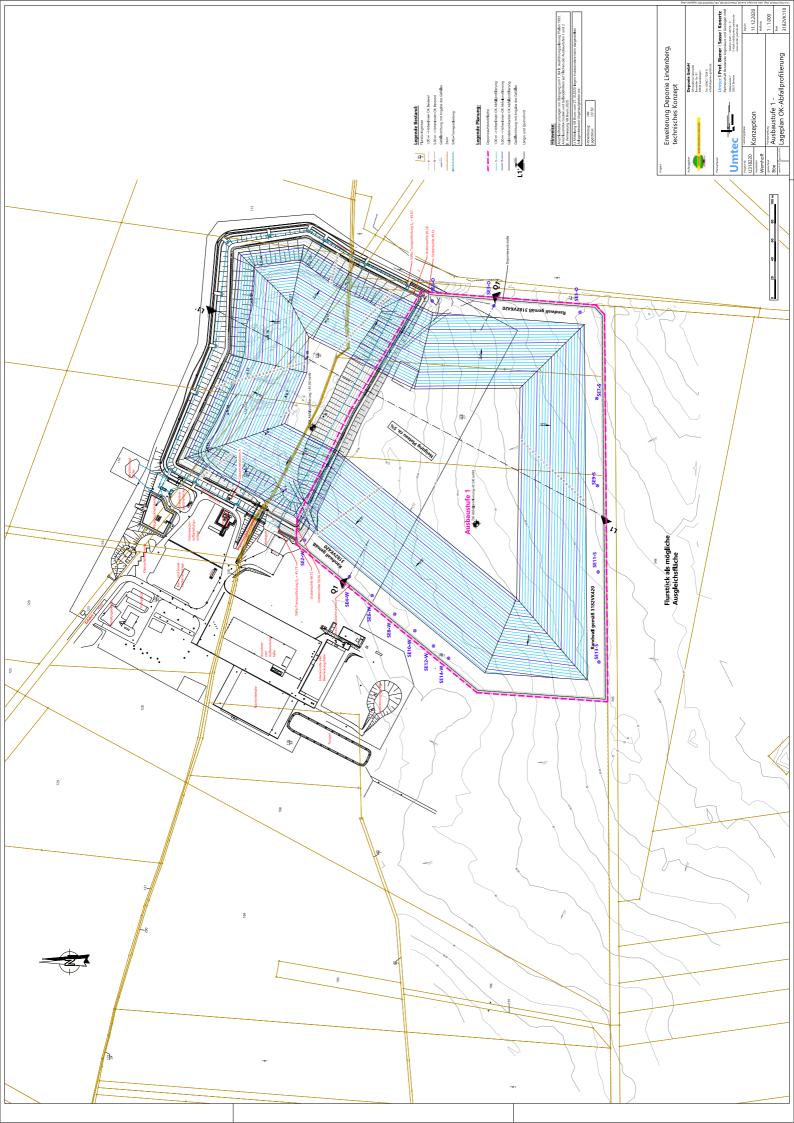


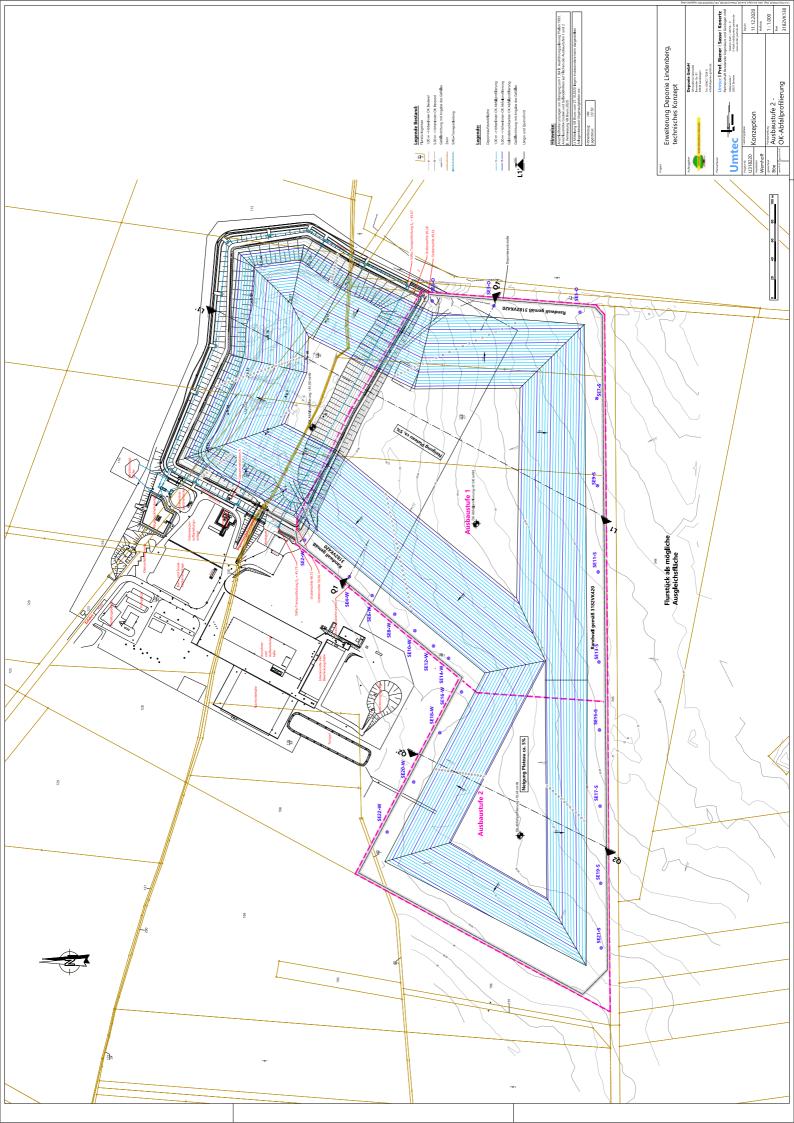
Anlage 1

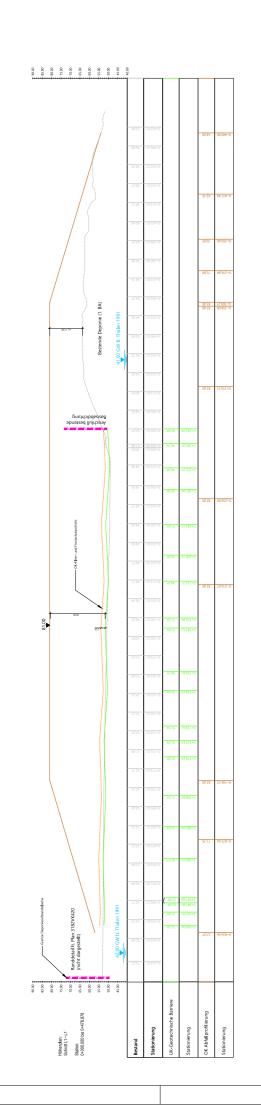
Pläne

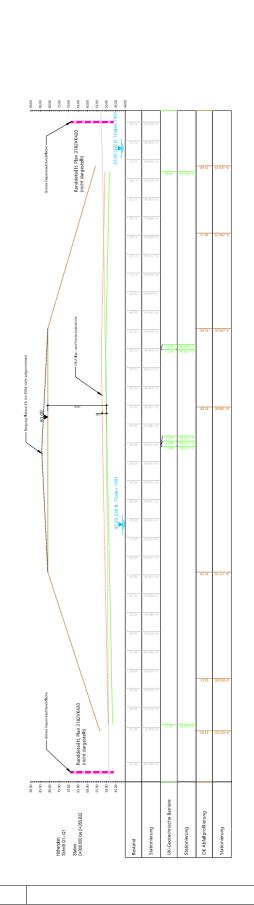
















Anlage 2

Kurzbericht zu den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen, Dezember 2020



Prof. Biener I Sasse I Konertz

Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB

# **Erweiterung Deponie Lindenberg Konzepterstellung**

Kurzbericht zu den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen

erstellt im Auftrag der

**Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel** 

durch

Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB

im Dezember 2020

Partner
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz
Dipl.-Geol. Christoph Meyer
Dr. Tobias von Mücke

Haferwende 7 28357 Bremen Telefon 0421 20 75 9-0 Telefax 0421 20 75 9-999 info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de



## Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Se	eite
1	Veranlassung	1
2	Unterlagen	1
3	Standort	2
4	Auswertung vorhandener Unterlagen zur Geologie und	
	Hydrogeologie	4
4.1	Vorliegende Erkundungen und Messungen	4
4.2	Geologische Verhältnisse	5
4.3	Hydrogeologische Verhältnisse	6
5	Bodenkennwerte und vorliegende Gutachten zur Standsicherheit und	0
	Verformung des Deponieauflagers	9
6	Erstbewertung des Standortes und der Geologischen Barriere	11
7	Empfehlungen Erkundungsprogramm	13
8	Zusammenfassung	14
9	Literatur	15



## Anlagenverzeichnis

Aniage Nr.	
Anlage 1	Übersichtslageplan, M. 1 : 25.000
Anlage 2	Auszüge Hydrogeologisches Gutachten aus Juni 1991 [1]
Anlage 2.1.	Hydrogeologische Erkundung, Lageplan mit Ansatzpunkten und Grundwassergleichen
Anlage 2.2.	Hydrogeologische Erkundung, Geologischer Schnitt a-a´
Anlage 3	Auszüge Bericht zur Beurteilung der äußeren Standsicherheit und Nachweis der Verformungen des Deponieauflagers aus 1991 [2]
Anlage 3.1.	Lagepläne mit Aufschlusspunkte und Sondierbohrungen BS 26-37 bzw. Drucksondierungen1-18 (Anlagen 5 bis 19 in [2])
Anlage 3.2.	Lageplan Setzungen und Setzungsschnitt (Anlage 45 und 46 in [2])
Anlage 4	Lageplan und technische Daten Grundwassermesstellen Deponie Lindenberg
Anlage 5	Diagramm Grundwasserstandsdaten 1997 bis 2020



#### 1 Veranlassung

Die Deponie Lindenberg wurde auf Basis eines Genehmigungsbescheides vom 22.07.1992 der damaligen Bezirksregierung Magdeburg errichtet und wird von der Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel betrieben. Die Genehmigung und der Bau wurden hierbei auf den 1. Bauabschnitt (ca. 5 ha) begrenzt. Der in den damaligen Antragsunterlagen beschriebene Erweiterungsbereich eines 2. und 3. Bauabschnittes wurde mit vorbenannten Bescheid demensprechend nicht genehmigt, steht dem Deponiebetreiber jedoch grundsätzlich aufgrund entsprechende Besitzansprüche zur Verfügung und ist im gültigen Flächennutzungsplan der Hansestadt Gardelegen (Stand 28.04.2020) als Fläche zur Abfallentsorgung ausgewiesen.

Die Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel strebt aktuell die planerische Umsetzung dieser Erweiterungen an, wobei Teile dieser Erweiterungsfläche im Westen mittlerweile für anderweitige abfallwirtschaftliche Zwecke genutzt werden und somit eine gewisse Modifizierung und Aktualisierung notwendig wird.

Mit Auftragsschreiben vom 28. Juli 2020 wurde die Umtec Prof. Biener I Sasse I Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mbB, durch die Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel zur Konzepterstellung zur Deponieerweiterung beauftragt.

Im vorliegenden Kurzbericht werden die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse am Standort der Deponie auf Basis einer Auswertung bestehender Gutachten und Planungsleistungen beschrieben, eine grundsätzliche Untergrundbeurteilung im Hinblick auf die Standorteignung (Stichwort: Geologische Barriere) vorgenommen und grob der für die weiteren Planungen erforderliche Umfang von Baugrunderkundungen abgeschätzt.

#### 2 Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden Kurzberichtes wurden im Wesentlichen folgende Unterlagen ausgewertet:

[1] Planung Deponie Lindenberg, Hydrogeologisches Gutachten; erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Thalen Consult, Neuenburg, Juni 1991



- [2] Mülldeponie Lindenberg, 1. Bauabschnitt, Beurteilung der äußeren Standsicherheit und Nachweise der Verformungen des Deponieauflagers; erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Grundbaulabor Bremen, Bremen, August 1991
- [3] Neubau der Deponie Lindenberg, 2. Hydrogeologisches Gutachten (1. Nachtrag); erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Thalen Consult, Neuenburg, Juni 1993
- [4] Mülldeponie Lindenberg, 1. Bauabschnitt, Beurteilung der äußeren Standsicherheit und Nachweise der Verformungen des Deponieauflagers (1. Nachtrag); erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Grundbaulabor Bremen, Bremen, Oktober 1993
- [5] Neubau der Deponie Lindenberg, 3. Hydrogeologisches Gutachten (2. Nachtrag); erstellt im Auftrag der Stadtwirtschaft Gardelegen GmbH durch Thalen Consult, Neuenburg, November 1993
- [6] MBA Lindenberg, Biologische Stufe, Gutachten zur Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung; erstellt im Auftrag der Deponie GmbH Gardelegen Altmarkkreis Salzwedel durch Umtec, Prof. Biener, Sasse und Partner GbR, Bremen, Mai 2003
- [7] Deponie Lindenberg, Ruhewasserspiegel der Grundwasserbrunnen im Beobachtungszeitraum 1997 bis Mitte 2020, Zusammengestellt durch die Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel, Gardelegen, September 2020

#### 3 Standort

Die Lage der Deponie Lindenberg kann der beiliegenden Anlage 1 (Übersichtslageplan) entnommen werden. Die Deponie ist demnach über eine separate Zufahrt von der L27 (Bismarker Straße) aus an das öffentliche Straßennetz angeschlossen.

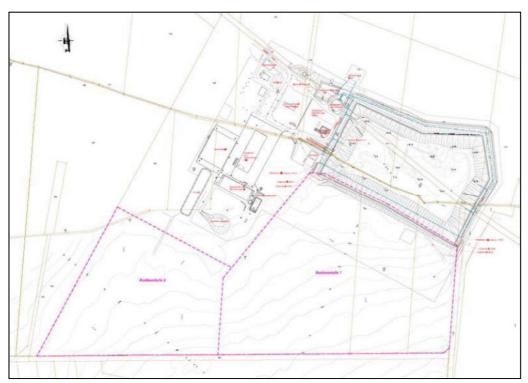
Der aktuelle Einlagerungsbereich (1. BA) befindet sich im Nordosten des eingezäunten Betriebsgeländes. Der nachfolgenden Abbildung kann die Lage des 1. Bauabschnitte, der sonstigen Betriebseinrichtungen und die Lage der angedachten Aufstandsfläche der Erweiterung entnommen werden.

Die Erweiterungsfläche weist hierbei eine Gesamtfläche von ca. 17 ha auf und wird aktuell auf Basis entsprechender Pachtverträge der Deponie GmbH bzw. des Altmarkkreis Salzwedel vorwiegend zu landwirtschaftlichen Zwecken genutzt.



Das Areal der Erweiterung hat eine grundsätzliche Geländeneigung von Südost nach Nordwest, wobei im Südosten Geländehöhen von ca. + 54 mHN<sup>1</sup> und im nordwestlichen Anschlussbereich an den 1. Bauabschnitt Geländehöhen von ca. + 49 mHN vorliegen.

Mit Ausnahme eines Löschwasserteiches, unbefestigten Flächen zur Materiallagerung, einer Zaunanlage und eines Grundwassermessstelle (B 23) sind im Erweiterungsbereich keine nennenswerten Einrichtungen bekannt.



**Abb.1**: Übersicht Deponie Lindenberg (rot gestrichelt: Erweiterungsbereiche mit Ausbaustufen 1 und 2)

Hinweis: In den "Altunterlagen" wurden die geobasierten Höhen mehrfach mit "m NN" bezeichnet. Das am Standort aktuell noch genutzt Höhensystem ist "mHN". Die in den Vermessungsleistungen am Standort eingebundene Vermessungsbüros (VB Jahn, Gardelegen und VB Bruns, Osterholz-Scharmbeck) empfehlen eine weitere Verwendung dieses Höhenbezugssystems am Standort.



## 4 Auswertung vorhandener Unterlagen zur Geologie und Hydrogeologie

## 4.1 Vorliegende Untergrunderkundungen

Eine Beschreibung der regionalen Geologie findet sich insbesondere in den Unterlagen zur Errichtung des 1. Bauabschnittes und dessen vorlaufende Genehmigung bzw. Genehmigungsplanung. Diesbezüglich sind die Ausarbeitungen des Grundbaulabor Bremen und der Thalen Consult GmbH in [1], [2], [3], [4], [5]<sup>2</sup> zu nennen.

Im Aufstandsbereich der aktuell angedachten Erweiterungsfläche wurden insbesondere die in [2] dokumentierten Erkundungen mit den Sondierungen BS 26 bis 37 und Drucksondierungen DS 1 bis 18 durchgeführt. Die Lage der entsprechenden Ansatzpunkte sowie die Sondierprofile aus [2] können der beiliegenden Anlage 3.1 entnommen werden.

Zur allgemeinen geologischen und hydrogeologischen Standortbeurteilung können jedoch auch die weiteren teils auf den 1. Bauabschnitt fokussierten Ergebnisse der Baugrunderkundungen und Laborversuche genutzt werden. Hierzu wird ergänzend auf den Lageplan in Anlage 2.1 zu den Ansatzpunkten und Grundwassergleichen des hydrogeologischen Gutachtens vom Juni 1991 [1] verwiesen.

In Verbindung mit dem Gutachten [1] und [2] wurden demnach

- 15 Aufschlussbohrungen (in Lageplan mit "B" gekennzeichnet) im Druckspülverfahren mit 30 bis 60 m Bohrtiefe,
- 37 Rammkernsondierungen (50 mm, im Lageplan mit "BS" gekennzeichnet) zwischen 5 und 15 m Tiefe,
- 18 Drucksondierungen (im Lageplan mit "DS" gekennzeichnet zwischen 10 und 25 m Tiefe

ausgeführt. Es wurden insgesamt 10 Grundwassermesstellen (6´´) mit Filtertiefen von 5 bis 25 m eingerichtet und Kurzpumpversuche zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes  $k_f$  des Untergrundes durchgeführt [1]. Zudem wurden mit den Unterlagen in [2] vor dem Hintergrund der dortigen Standsicherheits- und Verformungsnachweise Korngrößenverteilungen und Wassergehalte bestimmt sowie Kompressionsversuche

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Die in eckigen Klammern gesetzten Ziffern, z.B. [1], beziehen sich auf das Unterlagenverzeichnis in Kap. 2



durchgeführt. Die für die Kompressionsversuche verwendeten ungestörten Bodenproben entstammen ausschließlich aus dem Bereich des 1. Bauabschnittes.

Weitere Erkundungen wurden in Verbindung mit dem 1. Nachtrag des hydrogeologischen Gutachtens (August 1993) der Thalen Consult GmbH durchgeführt. Dieser Erkundungen beinhalteten die Errichtung weiterer Grundwassermesstellen sowie die Durchführung von weiteren Rammkernsondierungen. Diese Erkundungen in 1993 wurden jedoch ausschließlich im nordwestlichen Bereich des 1. Bauabschnittes aufgrund eines dort im Zuge der Bauausführung festgestellten oberflächennahen Stauwasserhorizontes durchgeführt und sind für den hier zu betrachtenden Erweiterungsbereich nur von untergeordneter Bedeutung. Auf mögliche Stauwasserhorizonte am Gesamtstandort wird nachfolgend noch näher eingegangen werden.

Insgesamt 6 Schnitte zur erkundeten Untergrundsituation im aktuell angedachten Erweiterungsbereich der Deponie Lindenberg können der beiliegenden Anlage 3.1 entnommen werden.

## 4.2 Geologische Verhältnisse

Entsprechend den Darlegungen in [1] gehört der Standort der Deponie Lindenberg zum Verbreitungsgebiet der norddeutschen glazialen Lockergesteine des Quartärs und ist damit eiszeitlich geprägt. Es herrschen Ablagerungen der "Saale"-Eiszeit (mittlere Eiszeit) vor. Die Ablagerungsmächtigkeiten der eiszeitlichen Gletscher und zwischeneiszeitlichen Schmelzwässer können 50 bis 100 m erreichen und bestehen aus Schmelzwassersanden, Beckenschluffen und regional verbreiteten End- und Strauchmoränenablagerungen. Die Deponie Lindenberg liegt im Bereich eines Endmoränengürtels der Saale-Eiszeit.

Im Bereich des Deponiestandortes besteht der Untergrund hierbei aus durchlässigen Fein- und Mittelsanden, die teilweise mit fein- bis mittelkiesigen Lagen wechseln. Nach den am Standort niedergebrachten maximalen Erkundungsbohrungen von bis zu 60 m Tiefe gehen diese sandig-feinkiesigen Schichtenfolge über diese Erkundungstiefe hinaus. Gemäß Darlegungen in [1] ist die untere Grenze dieser Schichtenfolge nördlich von Gardelegen nicht bekannt und kein bei einer Tiefe von 70 m unter Gelände oder mehr liegen.



Oberflächennah sind gemäß den Erkundungsergebnissen die Fein- und Mittelsande am Deponiestandort von Geschiebemergel oder Geschiebelehm unterbrochen. Dieser Geschiebemergel/-lehm ist in Form von unregelmäßigen Linsen, Schuppen oder Bändern in den umgebenden Sanden eingelagert. Die Einlagerungen bilden hierbei keine durchgehende abdichtende Zwischenschicht sondern wechseln in ihrem Aufbau und ihrer Verbreitung über kurze Entfernung stark. Gutachterlicherseits wird in [1] der Schichtenaufbau in den oberen 10 bis 15 m Tiefe daher als außerordentlich inhomogen beschrieben. Dies verdeutlichen auch die in Anlage 2.2 und Anlage 3.1 beigefügten geologischen Schnitte bzw. Sondierprofile.

#### 4.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Die beschriebene Folge von sandig-kiesigen Ablagerungen bildet am Standort den Grundwasserleiter. Die nachfolgende Abbildung (vergrößerte Darstellung siehe Anlage 2.1) zeigt einen Grundwassergleichenplan aus dem Jahr 1991 [1] mit einer grundsätzlichen Grundwasserfließrichtung nach Nordwesten, wobei die freie Grundwasserdruckfläche im Bereich der Erweiterungsfläche im Südosten bei ca. + 43 mHN und im Nordwesten bei ca. + 41 mHN liegt. Im Abgleich mit den Geländehöhen im Erweiterungsbereich ergibt sich hieraus ein Grundwasserflurabstand von ca. 7 bis 11 m.



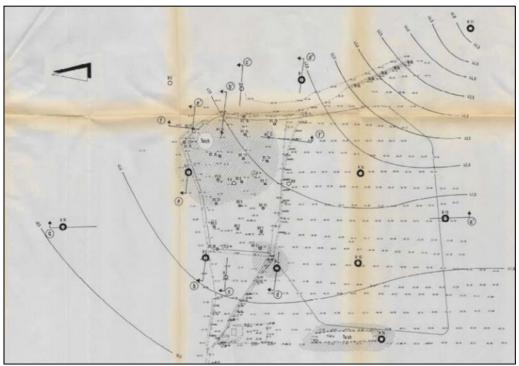
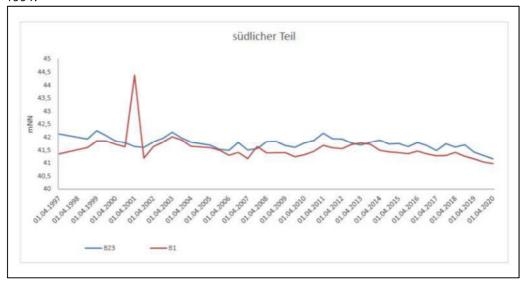


Abb.2: Deponie Lindenberg Grundwassergleichplan 1991 (aus [1])



Die Grundwasserstände werden am Standort der Deponie Lindenberg halbjährlich gemessen. Die Standorte und technischen Daten (Ausbaudaten) der Grundwassermessstellen können der Anlage 4 entnommen werden <sup>3</sup>. Diagramme zu den zwischen 1997 und 2020 gemessenen Grundwasserständen sind in der Anlage 5 diesem Bericht beigefügt. Die dort dokumentierten Grundwasserstandshöhen bestätigen die Angaben aus dem Grundwassergleichenplan der Abbildung 2 bzw. der Anlage 2.1 aus dem Jahr 1991.



**Abb.3**: Deponie Lindenberg, Grundwasserstandsverlauf in Pegel B 23 und B 1 (siehe auch Anlage 5, B 1 in 2001 vermutlich mit Ablesefehler)

Auf Basis von Kurzpumpversuchen wird in [1] der Durchlässigkeitsbeiwert des oberflächennahen Untergrundes mit einem auf Basis von 3 Messungen gemittelten Wert von  $k_f = 7,06 \times 10^{-4}$  m/s angegeben.

Aufgrund der oberflächennahen bindigen Zwischenschichten kommt es am Standort der Deponie Lindenberg vereinzelt zu schwebenden Grundwasser-(Schichtenwasser-) leitern von geringer horizontaler Erstreckung. Deren Grundwasseroberfläche ist durch ein unregelmäßiges Relief geprägt, wobei die Wasserstandshöhen dieses oberflächen-

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Hinweis: Lage und Höhe der Grundwassermessstellen werden durch die Deponie GmbH Altmarkkreis Salzwedel noch verifiziert und konkretisiert.



nahen Stauwassers den Niederschlagsschwankungen unterworfen ist. Mit seitlich einströmenden Grundwasser in den schwebenden Grundwasserleiter (Stauwasser) ist It. Gutachten in [1] nicht zu rechnen. Das beschriebene oberflächennahe Stauwasser verfügen über einen Flurabstand zwischen 2 m bis 4,5 m unter Geländeoberkante, wobei im Zuge der Bauausführung im 1. BA im dortigen nordöstlichen Bereich dieses Stauwasser auch nahezu an der Geländeoberfläche angetroffen wurden und daher im Zuge der Bauausführung bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig wurden [5]. Auch beschreibt der Gutachter in [2], dass während der Sondierarbeiten in den oberen Sanden ein stark vom Niederschlagswasser abhängiger "Grundwasser"-horizont angetroffen wurde. In den niederschlagsreichen Jahreszeiten rechnet der Gutachter daher mit stauenden Schichtenwasser bis nahezu zur Geländeoberkante.

## 5 Bodenkennwerte und vorliegende Gutachten zur Standsicherheit und Verformung des Deponieauflagers

Für den anstehenden Untergrund sowohl des 1. Bauabschnittes als auch des Erweiterungsbereiches wurden vom Gutachter in [2] folgende Kennwerte insbesondere vor dem Hintergrund notwendiger Standsicherheitsberechnungen und Setzungsabschätzungen abgeleitet:

Bodenart	BG DIN 18196	BK DIN 18300	Wichte  f (kN/m <sup>3</sup> )	Scherfestigkeit  o'  c'  (') (kN/m²)	Steifeziffer E <sub>S</sub> MM/m <sup>2</sup>
Mittelsand	SE	3	18 - 19 11	35 - 40 0	60 - 100
Mittelsand schluffig	SU*	3 - 4	19 - 21 12	32,5-37,5 0 - 5	40 - 80
Geschiebelehm -mergel	SU* ST*	4 - 5	20 - 23 10 - 13	25 - 27,5 0 - 10	5 - 20
Schluff	UL UM	4	19 - 21 9 - 11	25 - 27,5 0 - 10	2 - 10

Abb.4: Deponie Lindenberg, Bodenkennwerte, aus [2])



Für die Deponie Lindenberg liegen in [2] vor dem Hintergrund des 1. Bauabschnittes Standsicherheitsuntersuchungen und Setzungsabschätzungen vor. Die Gelände- und Böschungsbruchberechnungen für den 1. Bauabschnitt zeigen ausreichende Sicherheiten gegen ein Versagen des Untergrundes unter Beachtung der im Gutachten benannten Grundlagen auf. Die nachfolgende Abbildung zeigt hierbei die vom Gutachter angenommene Deponiegeometrie auch unter Beachtung einer Erweiterung des 1. BA in Richtung Süden (damals mit 2. und 3. Bauabschnitt bezeichnet).

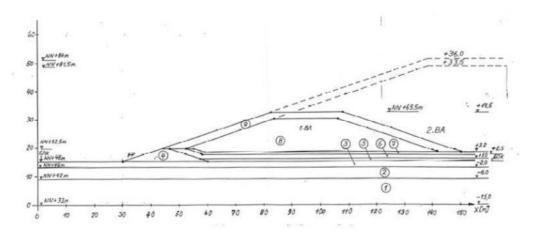


Abb.5: Deponie Lindenberg, Berechnungsschnitt zur Böschungsbruchberechnung, aus [2])

Die Setzungsabschätzungen wurden in [2] darüber hinaus auch für den Fall der Realisierung einer Erweiterung durchgeführt. Dies wurde u.a. notwendig, um auch für die Basisentwässerung des 1. BA für den Fall der späteren Auflasten aus den Endeinlagerungshöhen Kenntnisse über das Setzungsmaß im 1. BA und der notwendigen Setzungsüberhöhung zu erlangen. In Anlage 3.2 sind diesem Bericht die Ergebnisse der Setzungsabschätzungen entlang eines zentralen Schnittes der Deponie Lindenberg bei einer Gesamtausbau der damals angedachten 3 Bauabschnitte und einer Endverfüllhöhe von ca. 36 m über GOK beigefügt.

Im Bereich eines zukünftigen Plateaus der endverfüllten Deponie (Verfüllung bis ca. 36 m über GOK) wurde demnach ein Setzung des Untergrundes von ca. maximal 90 cm prognostiziert.



#### 6 Erstbewertung des Standortes und der geologischen Barriere

Die Deponieverordnung (DepV, /1/<sup>4</sup>) beschreibt in seinem Anhang 1 folgende grundsätzliche Anforderungen an den Standort und an die geologische Barriere (Zitat) einer Deponie:

#### Anhang 1

Anforderungen an den Standort, die geologische Barriere, Basis- und Oberflächenabdichtungssysteme von Deponien der Klasse 0, I, II, und III (zu § 3 Absatz 1, § 10 Absatz 1, den §§ 23, 28)

#### 1. Standort und geologische Barriere

#### 1.1 Eignung des Standortes

Die Eignung des Standortes für eine Deponie ist eine notwendige Voraussetzung dafür, dass das Wohl der Allgemeinheit nach § 15 Absatz 2 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes durch die Deponie nicht beeinträchtigt wird. Bei der Wahl des Standortes ist insbesondere Folgendes zu berücksichtigen:

- geologische und hydrogeologische Bedingungen des Gebietes einschließlich eines permanent zu gewährleistenden Abstandes der Oberkante der geologischen Barriere vom höchsten zu erwartenden freien Grundwasserspiegel von mindestens 1 m.
- besonders geschützte oder schützenswerte Flächen wie Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Wald- und Naturschutzgebiete, Biotopflächen,
- ausreichender Schutzabstand zu sensiblen Gebieten wie z. B. zu Wohnbebauungen, Erholungsgebieten.
- Gefahr von Erdbeben, Überschwemmungen, Bodensenkungen, Erdfällen, Hangrutschen oder Lawinen auf dem Gelände,
- Ableitbarkeit gesammelten Sickerwassers im freien Gefälle

#### 1.2 Untergrund einer Deponie

Der Untergrund einer Deponie muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Der Untergrund muss sämtliche bodenmechanischen Belastungen aus der Deponie aufnehmen können, auftretende Setzungen dürfen keine Schäden am Basisabdichtungs- und Sickerwassersammelsystem verursachen.
- Der Untergrund der Deponie und der im weiteren Umfeld soll auf Grund seiner geringen Durchlässigkeit, seiner Mächtigkeit und Homogenität sowie seines Schadstoffrückhaltevermögens eine Schadstoffausbreitung aus der Deponie maßgeblich behindern können (Wirkung als geologische Barriere), sodass eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder sonstige nachteilige Veränderung seiner Beschaffenheit nicht zu besorgen ist.
- 3. Die Mindestanforderungen an die Wasserdurchlässigkeit (k) und Dicke (d) der geologischen Barriere gemäß Ziffer 2 ergeben sich aus Tabelle 1 Nummer 1. Erfüllt die geologische Barriere in ihrer natürlichen Beschaffenheit nicht diese Anforderungen, kann sie durch technische Maßnahmen geschaffen, vervollständigt oder verbessert werden. Im Fall von Satz 2 kann die Dicke (d) auf eine Mindestdicke von 0,5 Meter reduziert werden, wenn über eine entsprechend geringere Wasserdurchlässigkeit die gleiche Schutzwirkung wie nach Satz 1 erzielt wird.
- Abweichend von Ziffer 2 gilt bei einer Deponie, die über keine geologische Barriere gemäß Ziffer 2 verfügt, die Ziffer 3 Satz 2 mit der Maßgabe, dass die technischen Maßnahmen in der Mindestdicke nach Tabelle 1 Nummer 1 ausgeführt werden.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Die in Schrägstrichen gesetzten Ziffern, z.B. /1/, beziehen sich auf das Literaturverzeichnis in Kap. 9.



Hierzu kann im Hinblick auf den hier beschriebenen Untergrund der Deponie Lindenberg folgendes festgestellt werden:

- Der unter Nr. 1.1., Ziffer 1 beschriebene Abstand der Oberkante der Geologischen Barriere vom höchsten zu erwartenden freien Grundwasserspiegel von mindestens 1,0 m kann am Standort aufgrund des beschriebenen Grundwasserflurabstandes von ca. 8 bis 10 m eingehalten werden. Wie im 1. Bauabschnitt ist auch auf der Erweiterungsfläche ein gewisser Bodenabtrag zur Schaffung des Deponieplanums geometrisch in Verbindung mit dem in der DepV formulierten Mindestabstand möglich.
- Im Hinblick auf die unter Nr. 1.2, Ziffer 1 beschriebenen Anforderung an die bodenmechanische Belastbarkeit des Untergrundes und den auftretenden Setzungen wurden in [2] für den 1. Bauabschnitt aber auch für den Erweiterungsbereich Standsicherheitsberechnungen und Verformungsnachweise (Setzungsabschätzungen) durchgeführt. Für die hier anstehende Aufgabe eines technischen Konzeptes kann auf dieser Basis davon ausgegangen werden, dass die bodenmechanische Belastbarkeit des Untergrundes etc. bei entsprechende Planung eingehalten werden kann. Wohl aber sind in den späteren Planungsphasen aktualisierte Berechnungen u.a. der Standsicherheit und der Setzungsabschätzungen durchzuführen.
- Unter Nr. 1.2, Ziffer 2 bis 4 werden im Anhang 1 der DepV die Anforderungen an die Geologische Barriere beschrieben. Hierzu sind insbesondere folgende wesentliche Aspekte festzustellen.
  - Eine geringe Durchlässigkeit, ausreichende Mächtigkeit und Homogenität sowie ein Schadstoffrückhaltvermögen, welche eine Schadstoffausbreitung aus der Deponie maßgeblich behindern könnte, liegt mit dem natürlichen Untergrund auf der Fläche der Erweiterung nicht vor.
  - Die unter Nr. 3 der Ziffer 1.2 mit dortigem Verweis auf Tabelle 1 Nummer 1 beschriebenen Anforderungen der DepV an eine Wasserdurchlässigkeit der geologischen Barriere von ≤ 1 x 10<sup>-9</sup>m/s bei einer Mindestdicke von 1,0 m ist am Standort der Deponie Lindenberg nicht eingehalten.
- Wie bereits beim 1. Bauabschnitt wird es daher entsprechend den Regelungen in der DepV notwendig werden, technische Maßnahmen als Ersatz für die geologische Barriere durchzuführen (Geotechnische Barriere). Für das Technische Konzept zur Erweiterung der Deponie Lindenberg ist daher die Ausführung einer geotechnischen Barriere mit einer Wasserdurchlässigkeit von ≤1 x 10<sup>-9</sup>m/s bei einer Mindestdicke von 1,0 m anzunehmen. Eine Mächtigkeitsreduzierung auf z.B. 0,5 m



(siehe DepV, Anhang 1, Nr. 1.2, Ziffer 3) ist aufgrund der Regelungen unter DepV, Anhang 1, Nr. 1.2, Ziffer 4 nicht möglich.

## 7 Empfehlungen Erkundungsprogramm

Für die Erweiterungsfläche der Deponie Lindenberg liegen mit den Unterlagen insbesondere in [1] und [2] bereits Ergebnisse von Untergrunderkundungen und bodenmechanischen Untersuchungen vor. Insbesondere wurden im Erweiterungsbereich im Jahr 1991 durchgeführt:

- Bohrsondierungen BS 26 bis 37
- Drucksondierungen DS 1 bis 18

Im aktuell angedachten Erweiterungsbereich wurden seit diesen Erkundungen keine nennenswerten Bautätigkeiten mit einer Veränderung des Untergrundes durchgeführt. Die grundsätzlichen Aussagen in den vorliegenden Gutachten sind daher nicht in Zweifel zu ziehen. Folgendes gilt jedoch zu beachten:

- Die Grundwassermessstellen B1, B22 und B23 werden zum Grundwassermonitoring als Messstelle im Grundwasseranstrom bzw. –seitstrom verwendet.
- Der Pegel B 23 befindet sich hierbei im zukünftigen Aufstandsbereich der Deponieerweiterung und ist daher frühzeitig durch neue Grundwassermessstellen südlich der Erweiterung zu ersetzen.
- Empfohlen werden 2 neue Grundwassermessstellen, die vergleichbar des B23 bis ca. 20 m unter GOK gebohrt und zwischen ca. 12 bis 16 unter GOK verfiltert werden sollte. Der Pegeldurchmesser sollte 4''' (statt 2'' bei B23) betragen.
- Die vorliegenden Bohrungen im Erweiterungsbereich weisen Abstände zwischen ca. 70 m und ca. 150 m auf. Nach den Empfehlungen der DIN EN 1997-2 und DIN 4020 sollten die Abstände der Untersuchungen bei großflächigen Bauwerken nicht weiter als 60 m voneinander entfernt liegen. Zur ergänzenden Beurteilung der Größe und Ausdehnung der vorhandenen Schluff- und Geschiebemergel-Linsen sowie zur Verifizierung der vorliegenden Baugrundmodells und damit auch zur Verifizierung der Setzungsabschätzungen im Erweiterungsbereich wird die Durchführung von ergänzenden Bohrungen empfohlen. Hierzu empfehlen sich zur weiteren Erkundung der Schichtenfolgen 12 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 15 m und zur Entnahme ungestörter Bodenproben 5 Bohrungen mit einem Bohrdurchmesser > 100 mm bis in eine Tiefe von ebenfalls 15 m.



- Die vorliegenden Kompressionsversuche wurden ausschließlich an Proben aus dem 1. Bauabschnitt durchgeführt. Empfohlen werden weitere 6 Kompressionsversuche an ungestörten Bodenproben aus den Schluffen / Geschiebelehmen aus der Erweiterungsfläche
- Zur Verifizierung der Übertragbarkeit der Bodenkennwerte auf die gesamte Erweiterungsfläche empfehlen sich zudem ergänzende Untersuchungen der erbohrten Schichten auf Korngrößenverteilung, Wassergehalt und Konsistenzgrenzen

#### 8 Zusammenfassung

Im vorliegenden Kurzbericht wurden gemäß Auftrag der Deponie GmbH Gardelegen vom 28. Juli 2020 die vorliegenden Erkenntnisse aus Altgutachten zur Deponie Lindenberg und dessen geologische und hydrogeologischen Verhältnisse vor dem Hintergrund der angedachten Erweiterung zusammenfassend dargelegt.

Die in Kap. 6 erfolgte Bewertung im Hinblick auf die Standort- und Untergrundanforderungen einer Deponie lassen den Rückschluss zu, dass innerhalb des technischen Konzeptes von technischen Maßnahmen als Ersatz für die geologische Barriere auszugehen ist (Herstellung einer geotechnische Barriere mit einer Mindestmächtigkeit von 1,0 m).

Im Kap. 7 wurden Empfehlungen für weitere Erkundungsmaßnahmen und Laborversuche im Zuge des weiteren Projektfortschrittes ausgesprochen. U.a. wird es demnach für erforderlich angesehen, im Anstrom der erweiterten Deponie zwei neue Grundwassermessstellen einzurichten.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Thomas Wemhoff Volker Hendrich, M.Sc.

Bremen, den 09. Dezember 2020

(Sasse)



#### 9 Literatur

/1/ Bund Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), vom 27.04.2009, veröffentlicht im BGBl. I Nr. 22, S.900, zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 30.06.2020 (BGBl. I Nr. 32, S. 1533)

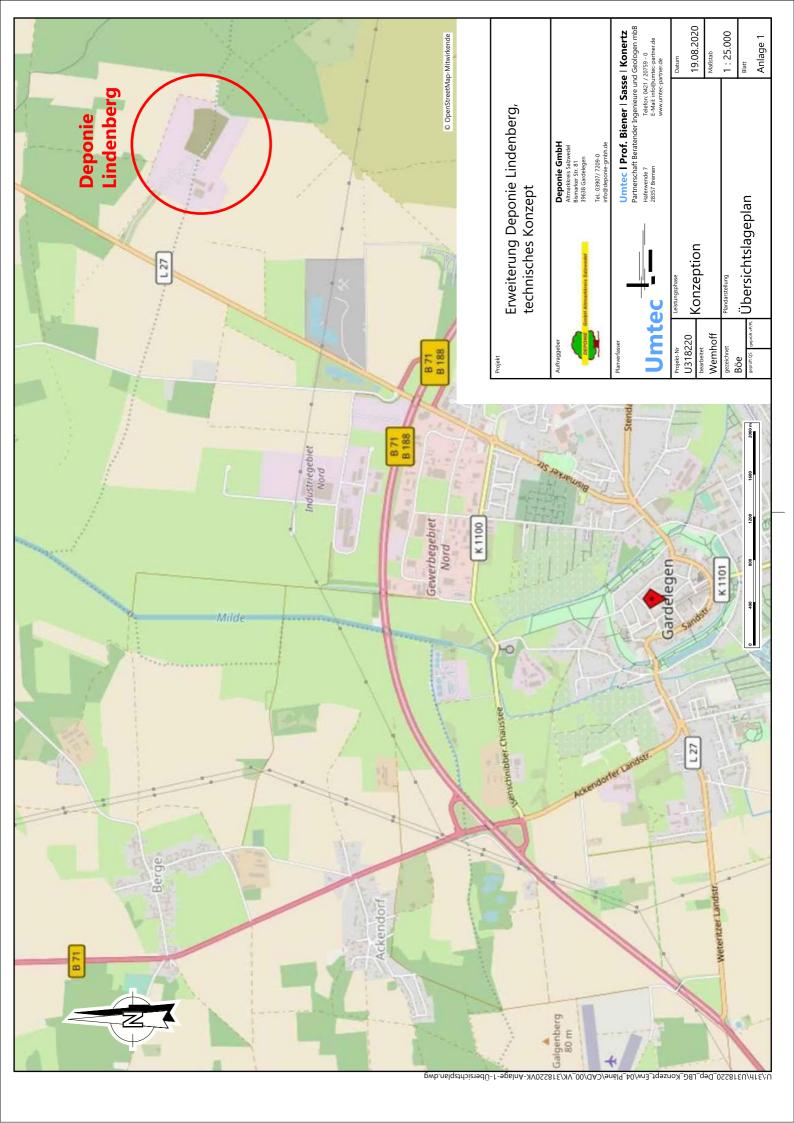


Anlagen



Anlage 1

Übersichtslageplan, M. 1 : 25.000





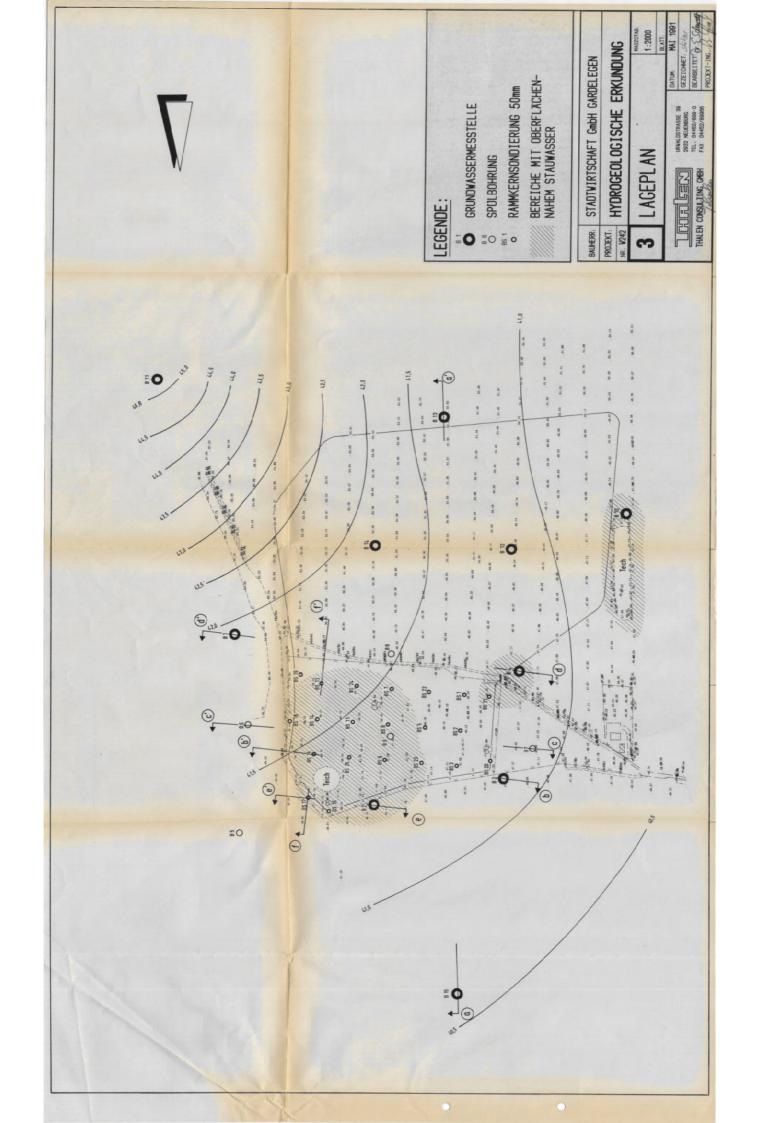
Anlage 2

Auszüge Hydrogeologisches Gutachten aus Juni 1991 [1]



Anlage 2.1

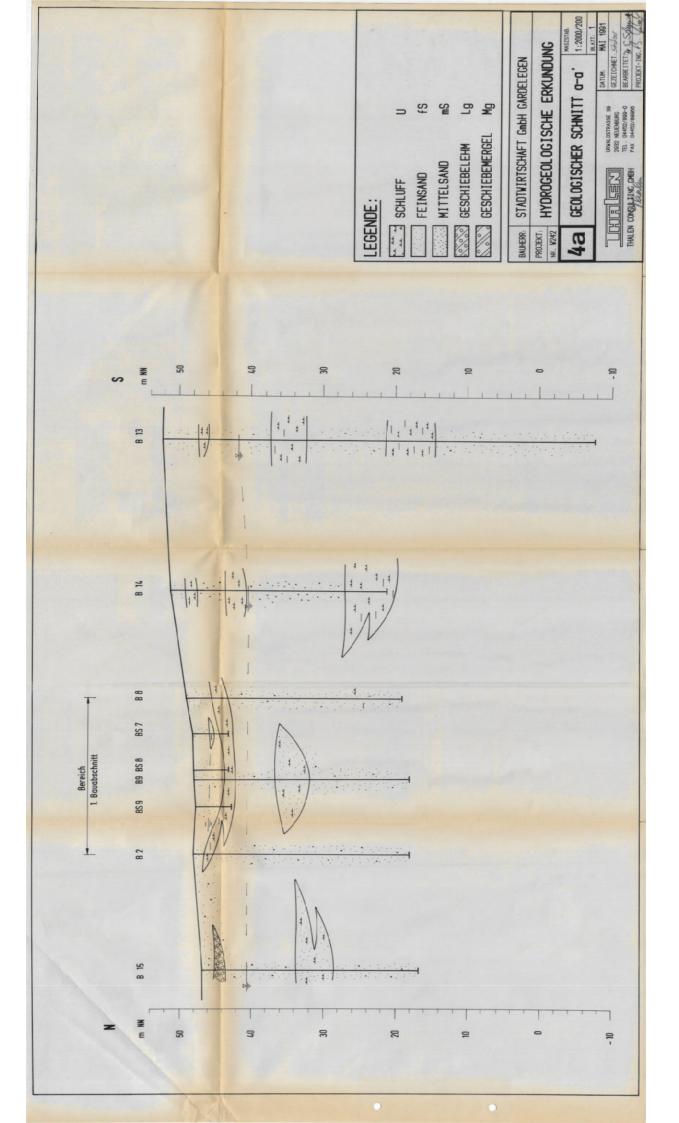
Hydrogeologische Erkundung, Lageplan mit Ansatzpunkten und Grundwassergleichen





Anlage 2.2

Hydrogeologische Erkundung, Geologischer Schnitt a-a´





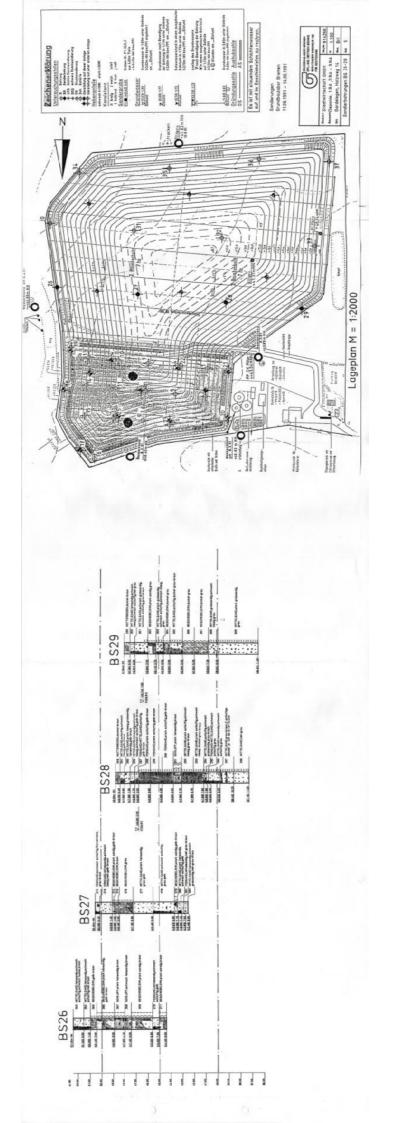
Anlage 3

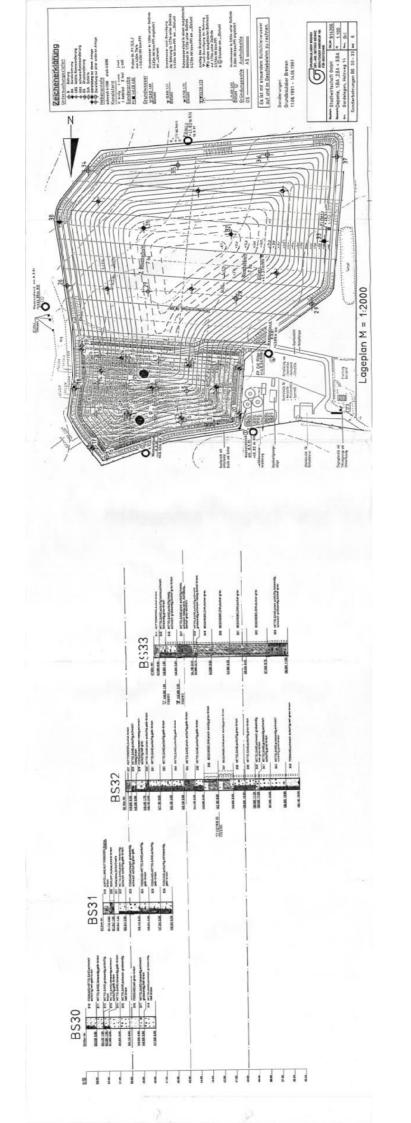
Auszüge Bericht zur Beurteilung der äußeren Standsicherheit und Nachweis der Verformungen des Deponieauflagers aus 1991 [2]

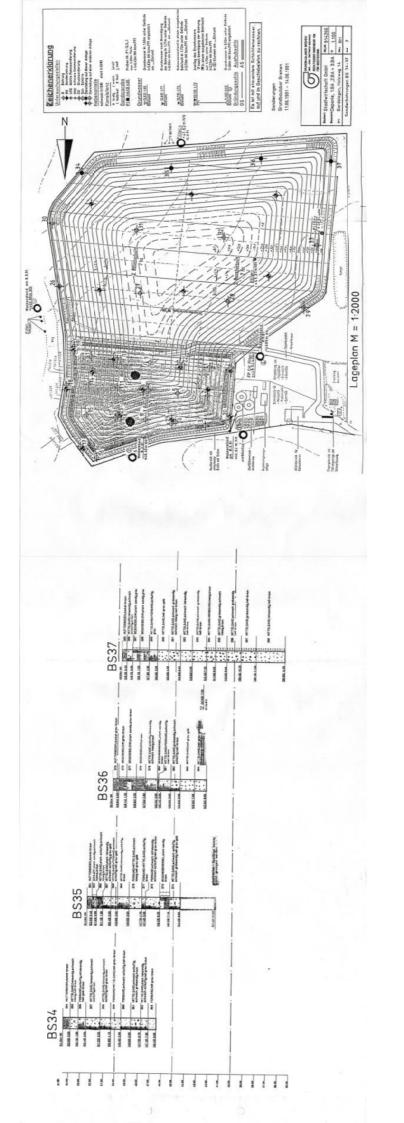


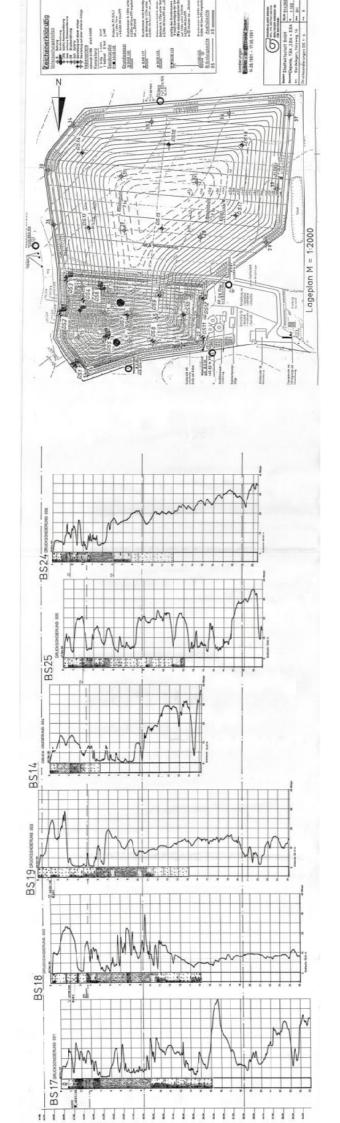
Anlage 3.1

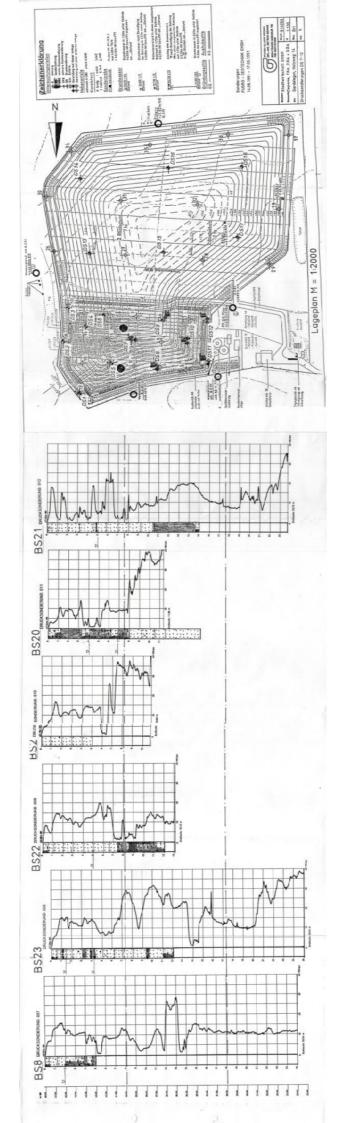
Lagepläne mit Aufschlusspunkte und Sondierbohrungen BS 26-37 bzw. Drucksondierungen1-18 (Anlagen 5 bis 19 in [2])

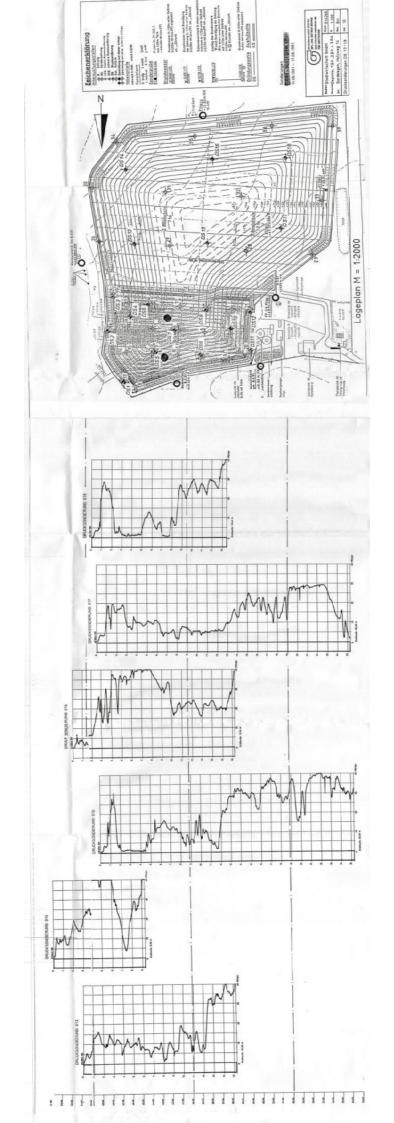










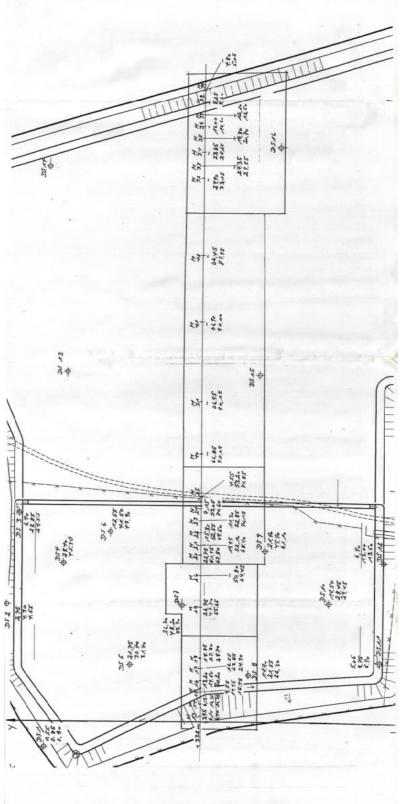


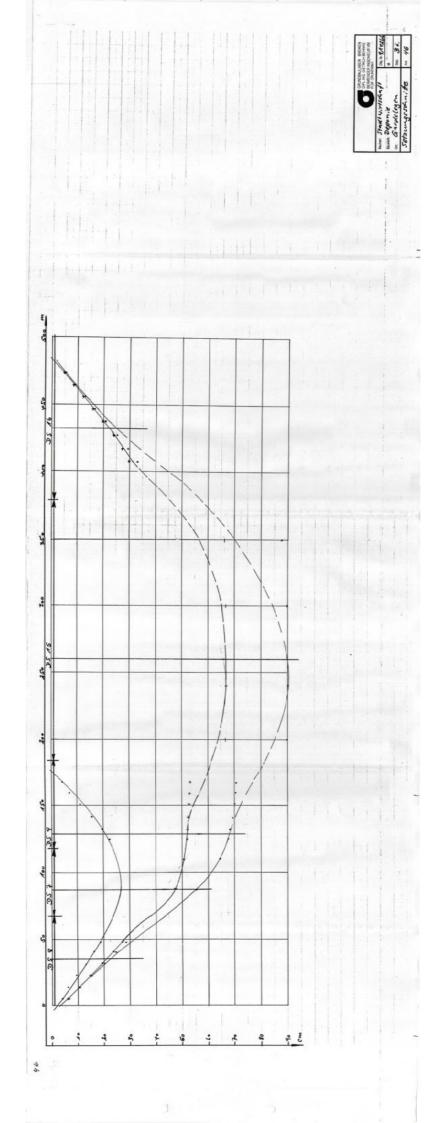


Anlage 3.2

Lageplan Setzungen und Setzungsschnitt (Anlage 45 und 46 in [2])



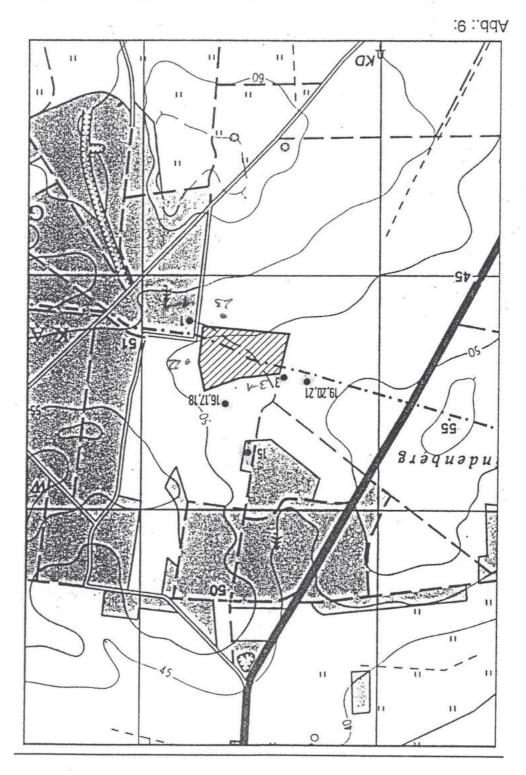






### Anlage 4

Lageplan und technische Daten Grundwassermesstellen Deponie Lindenberg



Lageplan der Grundwassermeßstellen, Deponie Lindenberg (Stand Herbst 1995).



Technische Daten, Grundwassermeßstellen

Tab. 1:

13 B 15	12 B 19	В	0.40		,	8 B 21			6 B 3-1	1	,	4 B 23	3 B 22	2 B 1-1				Nr. stelle	+
6 44 61 525	44 61 290		787 10 44			44 61 290	44 61 630	+		44 61 430		3 44 61 690	2 44 61 980		44 61 950	-		e wert	1
58 24 750	58 24 460	1 1	40 24 400			58 24 460	58 24 550			58 24 450		58 23 950	58 24 140		58 23 820			wert	
30	52	51	17	22		16	12			30	-	18	24		27	-		tiefe	
46,30	47,24	47,96	47,11	47,84		47,09	47,82									[M NN]		Gelände	
47,47	49,41	48,48	49,35			49,30	48,57		48,43	48,43	00,00	20 82	50,50	53,59	53,59	[M NN]		Pegel	
_	45	28	24	-	-	7	10		8,5	21	$\top$	3	10	12	21	m bis		kante G	
9	49	33	25	21		14	11		12,5	26	7	16	15	17	26	s m u. GOK		kante Gelände von	
ರ <u>ಾ</u>	4,5"	4,5"	4,5"	4,5"		4.5"	4,5"		2	4,5"	2 (2,5)	3 Fm	4.5"	2	4,5"		messer	durch-	1 11601
7.03	8,84	7,78	8,78	7,80	9.0	8.73	7,88		7,79	7,79	8,73		9.48	12,25	12,25	m u. ROK	Apr 97	stand 29./30.	4 4 4 4 4 4
40.44		40,70	40,57	40,69			40,69	-	40,64	40,64	42,12				41,34	M NN	Apr 97	stand 29./30.	A E CI COCOL -



**Anlage 5** 

Diagramm Grundwasserstandsdaten 1997 bis 2020

# Erweiterung Deponie Lindenberg, Technisches Konzept Auswertung Grundwasserstandsdaten

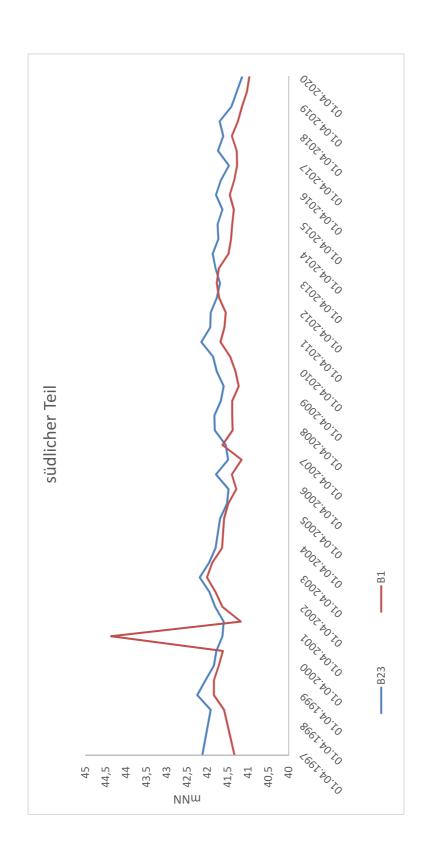


Abb. 1.1 Wasserstände [mNN] der Pegel B23 und B1 von 1997 bis 2020

## Erweiterung Deponie Lindenberg, Technisches Konzept Auswertung Grundwasserstandsdaten

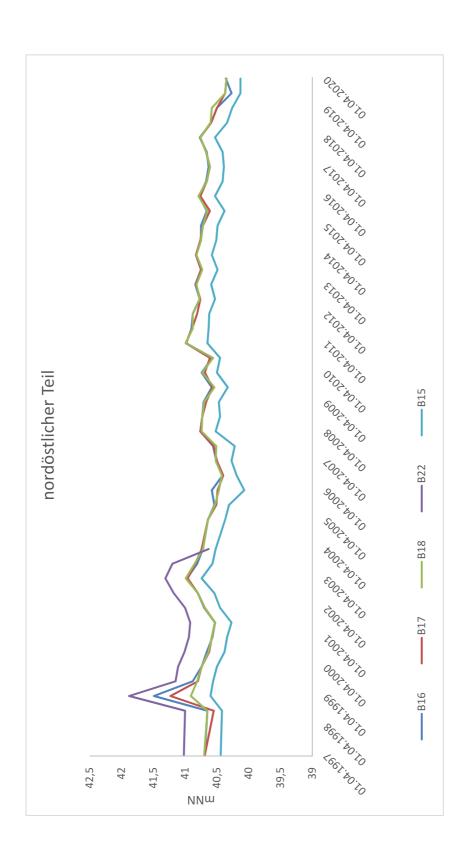


Abb. 1.2 Wasserstände [mNN] der Pegel B15, B16, B17, B18 und B22 von 1997 bis 2020

# Erweiterung Deponie Lindenberg, Technisches Konzept Auswertung Grundwasserstandsdaten

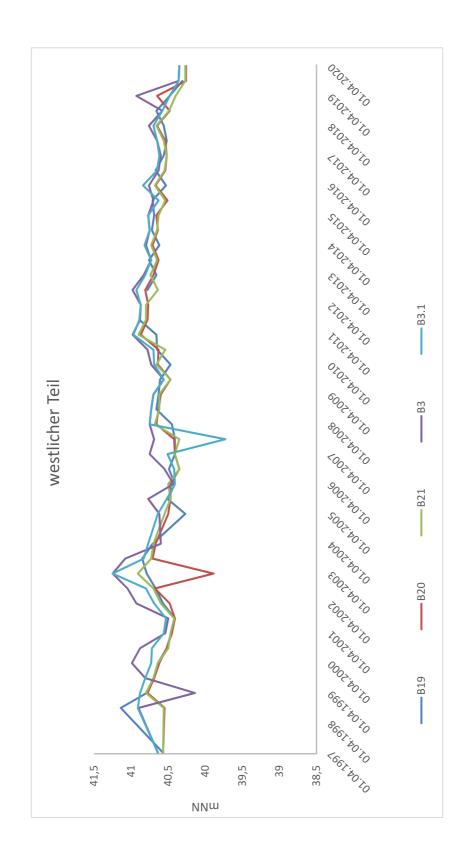


Abb. 1.3 Wasserstände [mNN] der Pegel B3, B3.1, B19, B20 und B21 von 1997 bis 2020



Erweiterung Deponie Lindenberg, Vorplanung Kurzbericht zu notwendigen geotechnischen Betrachtungen und Erkundungen

**Anlage 3** 

Lageplan und Vermessungsdaten Grundwassermessstellen (Stand Januar 2021)

